RAAP

RAPPORT 2402

Leven langs het water in Kreken van Nibbeland

Zuidland, gemeente Bernisse

Archeologisch onderzoek op vindplaats 17-129: een opgraving met sporen uit de IJzertijd en Romeinse tijd

DEEL 2

RAPPORT 2402

Leven langs het water in Kreken van Nibbeland

Zuidland, gemeente Bernisse
Archeologisch onderzoek op vindplaats 17-129: een opgraving met sporen uit de IJzertijd en Romeinse tijd

DEEL 2

Auteur: drs. C.N. Kruidhof

Met bijdragen van: B. Jansen, R.C.A. Geerts, L.M.B. van der Feijst, C. Nooijen, M.J.A. Melkert, S. Lange, K. Hänninen, M. Waijjen, O. Brinkkemper, J. van Dijk, M.K. Dütting, S. Baetsen, S.A.M. Lemmers, C. van Driel-Murray, W.J. Kuijper, S. van Daalen en M. Hüls

RAAP Archeologisch Adviesbureau BV, 2012

10 Hout

Door: S. Lange & K. Hänninen (BIAX Consult)

10.1 Inleiding en onderzoeksvragen

Het houtvondstenspectrum bestaat uit bouwhout van beschoeiingen en overige structuren, waaronder twee duikers in een damlichaam. Houten voorwerpen, zoals napjes, schalen, etc., zijn niet aangetroffen. In totaal zijn circa 525 houtvondsten onderzocht, waaronder twee vlechtwerkmonsters (bijlage 7). Meer dan driehonderd palen zijn opgegraven, naast circa tien planken, takken van vlechtwerk, stukjes touw en een hoeveelheid hout zonder aantoonbare sporen van bewerking.
De structuren bestaan uit beschoeiingen, hekwerken en palenrijen en betreffen zowel liggend als staand hout. Vooral bij de monding van de duikers is een grote concentratie van meerdere, op elkaar gelegen structuren aangetroffen (hoofdstuk 6). Boven op het damlichaam van de duikers en de erbij horende beschoeiingen is een paardenbegraving aangetroffen. Mogelijk heeft deze met de aanleg van de waterstaatkundige structuren te maken (figuur 51) .

Aansluitend op het veldwerk zijn de vragen over het houtspecialistisch onderzoek gespecificeerd. In het algemeen zijn de mogelijkheden voor houtonderzoek afhankelijk van de mate van conservering van het hout. Naast primaire vragen over houtsoort en herkomst omvat het onderzoek vragen naar de bewerking, gebruik en functie van het hout. Tot het houtonderzoek behoorde ook het selecteren van houtmonsters die geschikt zijn voor dendrochronologisch dateringonderzoek.

Tijdens de basale uitwerking ten behoeve van het opstellen van een evaluatierapport is voor deze fase van het vele hout een eerste indeling gemaakt in 25 structuren. Deze zijn uitgewerkt door de houtspecialist. In de verdere uitwerking zijn uiteindelijk wijzigingen aangebracht in de toewijzing van hout aan structuren. Een aantal structuren is vervallen of samengevoegd. De structuren 22 t/m 25 zijn vervallen, de structuren 15 en 16 zijn samengevoegd tot structuur 15, de structuren 19 en 20 zijn samengevoegd tot structuur 19 en de structuren 9 en 18 zijn samengevoegd tot structuur 9. Vervolgens heeft een andere houtcombinatie structuur 18 toegewezen gekregen. De structuren 2 en 3 waren toegeschreven aan ‘losse’ palen en zijn vervallen, maar opnieuw gebruikt voor de twee duikers. Dit heeft tot gevolg dat er eigenlijk verschuivingen hebben plaatsgevonden in de hieronder beschreven combinaties van

houtsoorten per structuur en de aantallen per houtsoort per structuur. Er is voor gekozen om dit niet geheel opnieuw uit te zoeken en te beschrijven per structuur, aangezien dit zeer veel tijd kost. Tijd die niet opweegt tegen de geringe informatie die dit oplevert. Uiteindelijk is vooral het totaalbeeld van de gebruikte houtsoorten van belang.

De onderstaande teksten en tabellen zijn dus gebaseerd op de 'oude' indeling in structuren (bijlage 8), maar waar mogelijk zijn de wijzigingen wel doorgevoerd en vermeld. Bijlage 9 betreft de nieuwe indeling in structuren. De volgende onderzoeksvragen lagen ten grondslag aan het onderzoek.

I. Primaire vraagstellingen

A. Wat is de conservering van het hout? Wat zijn de mogelijkheden in het kader van een houtspecialistisch onderzoek?
B. Welke houtsoorten zijn gebruikt? Is er sprake van een houtkeuze voor verschillende doeleinden, voor bepaalde producten?
C. Wat is de herkomst van het hout, is het lokaal van oorsprong of is het hout mogelijk geïmporteerd?
D. In hoeverre kan de informatie worden gekoppeld aan een landschapsreconstructie?

II. Datering en fasering van structuren

A. Zijn er monsters geschikt voor een dendrochronologisch onderzoek in het kader van een ouderdomsbepaling en/of fasering van structuren? In principe is men uitgegaan van maximaal 25 dendrodateringen, bij voorkeur van iedere structuur één.
B. Zijn er uitspraken mogelijk over de primaire plaatsing van bouwhout of over secundaire (reparatie) bouwfasen?
C. Wat is de datering van de omgevallen houtstructuren en is op grond van de dendrodateringen vast te stellen of deze in tijd (niet) ver uit elkaar liggen?

III. Algemeen houtspectrum

A. Wat is de samenstelling van het houtspectrum?
B. Wat is de verdeling van het bouwhout (planken, balken, palen, etc.)?
C. Zijn er aanwijzingen voor het gebruik van secundair hout of is het hout (altijd) groen bewerkt?

IV. Bewerkings- en gebruiksporenanalyse

A. Hoe is het hout verwerkt en bewerkt? Heeft men stammen en/of takken gebruikt? Werd het hout gekloofd of bijvoorbeeld gezaagd?
B. Wat zeggen het houtgebruik en de houtkeuze over het niveau van houttechnologie, over de efficiëntie waarmee het hout is verwerkt?
C. Welke gereedschappen zijn gebruikt?

V. Gespecificeerde vragen per aangetroffen fase en/of structuur

A. Fase 2, nederzettingsfase: zijn de structuren op de 'echte' oeverwal te vergelijken met de structuren op de overgang naar de geul (datering, bewerking, houtspectrum)? Zijn de houten structuren inderdaad omgevallen/ingeklapt?
B. Structuren 4 t/m 8 (palenrijen): is op basis van onderlinge afstand van de palen de functie van de palenrijen te achterhalen? Structuur 5, een palenrij met dunnere paaltjes, is minder scheefgezakt. Betreft het een jongere structuur?
C. Structuur 10 (beschoeiing) en structuur 9 (hekwerk) staan parallel aan de oeverwal en omvatten vlechtwerk. Zijn er bijzonderheden qua houtgebruik, wat is de datering van deze structuren?

D. Structuur 12, beschoeiing aan zuidzijde duikers. Is deze structuur mogelijk gelijktijdig met de structuren 13 en 21?
E. Structuren 13 en 21, beschoeiing aan noord- en zuidzijde van de duikers. In de nabijheid van de duikers zijn enkele fragmenten touw gevonden. Zijn er op de palen aanwijzingen te vinden over hoe de palen van de beschoeiingen aan elkaar zijn vastgemaakt?
F. Structuur 14 met houten palen liggend op dwarsligger van structuur 13. Hoort deze structuur tot structuur 13? De paardenbegraving lag op structuur 14. Betreft het een omgevallen beschoeiing of is het paard bewust op de palen gelegd?
G. Structuren 15 en 19 alsmede het (liggende) hout in de nabijheid liggen onder de structuren 13 en 21. De structuren 15 en 19 lijken één constructie te vormen. Als dit het geval is, wat is de functie van de constructie? Deze structuren hebben een afwijkende oriëntatie tot alle andere structuren en lijken al buiten gebruik te zijn wanneer de structuren 13 en 21 worden geplaatst. Ze liggen echter onder genoemde structuren. Komt dit overeen met de dateringen?
H. Onder het hout van structuur 19 is opnieuw veel hout aangetroffen (structuur 17), onder meer afkomstig van rondhout met grote diameters. De stukken rondhout hadden een vergelijkbare oriëntatie als structuur 19. Is het hout gelijktijdig, wat is de datering?
I. Hout uit vlak 6, geplaatst in de IJzertijd. Zijn er verschillen in houtgebruik en bewerking tussen het hout uit de IJzertijd en hout uit de Romeinse tijd? Hoe is het fijne hout te verklaren dat is opgegraven: betreft het daadwerkelijk de restanten van een fuik (zoals in het veld gesuggereerd)?

VI. Vervolgtraject

A. In hoeverre zijn de vondsten door conservering behoudenswaardig (gaafheid, informatiewaarde, zeldzaamheid)?
B. In hoeverre sluiten de houtspecialistische resultaten aan bij het onderzoek elders, specifiek aan onderzoek van Romeinse nederzettingen in de regio?
C. Welke aanbevelingen voor toekomstig onderzoek waarbij houtvondsten te verwachten zijn, kunnen op grond van de nieuw verkregen informatie worden gegeven, bijvoorbeeld als richtlijnen voor toekomstig onderzoek?

10.2 Materiaal en methoden

Onder begeleiding van een houtspecialist zijn de duikers in het veld gewassen, beschreven en gedocumenteerd. De overige stukken, zoals de monsters van houten palen, zijn later onderzocht en bevonden zich langer dan enkele maanden in opslag van RAAP-West. Na goedkeuring van het evaluatierapport zijn de houtvondsten in het depot van RAAP nader onderzocht. De houtsoortbepaling is op het laboratorium gedaan met behulp van een doorvallend-lichtmicroscoop en vergrotingen tot 10 x25. Het houtonderzoek in het depot van RAAP en de houtdeterminaties zijn uitgevoerd door Kirsti Hänninen van Biax *Consult*. De gebruikte determinatieliteratuur is die van Schweingruber (1982). Vondsten die geschikt bleken voor een dendrochronologisch dateringsonderzoek zijn op aanwijzing van de houtspecialist verzaagd en opgestuurd naar het dendrochronologische onderzoeksinstituut BAAC in Deventer.

10.3 Fasering en structuren

Het aangetroffen hout is te relateren aan drie verschillende fasen (de nummering van de fasering is overgenomen uit Kruidhof, 2010).
De jongste fase betreft de Romeinse funeraire fase. Er is uit deze fase één paal aangetroffen, namelijk uit spoor 20 (monster 15). Het monster kon niet worden gedetermineerd.
Daarnaast is sprake van een Romeinse nederzettingsfase met bewoningssporen op de oeverwal en waterstaatkundige structuren op de overgang van de oeverwal naar de geul. Van de sporen op de oeverwal zijn onder andere houten palen bemonsterd (spoor 192, monster 50; spoor 437, monster 356 en spoor 462, monster 458). Op de overgang van de oever naar de geul zijn veel verschillende houtstructuren aangetroffen, waaronder beschoeiingen, duikers, een damlichaam, hekwerken, palenrijen, etc. Deze structuren (verdeeld in de structuren 4 t/m 15, 17, 18, 19 en 21) staan afgebeeld op figuur 24 en worden beschreven in § 10.4.4.
De oudste fase betreft bewoningssporen uit de Midden IJzertijd op het veen (§ 10.4.3). Het betreft staande palen, liggend hout en vlechtwerk. De houtvondsten van vlak 6 konden niet worden toegeschreven aan structuren. Tot het hout uit de IJzertijd behoren de sporen 462, 463, 490, 504 t/m 522, 522, 540 t/m 567, 590, 591, 717, 718, 720, 721, 722, 724 t/m 727 en 729 t/m 734. Het vlechtwerk komt uit de sporen 588 (monster 587) en 728 (monster 566).

10.4 Resultaten

10.4.1 Houtspectrum en herkomst hout

In totaal zijn tien verschillende hout-*taxa* gedetermineerd. Meer dan de helft van het bouwhout bestond uit els (*Alnus*), minder dan een vijfde uit es (*Fraxinus excelsior*). Daarnaast komt wilg (*Salix*), esdoorn (*Acer*), hazelaar (*Corylus avellana*) en eik (*Quercus*) voor. Berk (*Betula*), iep (*Ulmus*), vogelkers (*Prunus padus*) en vuilboom (*Frangula*) zijn elk één keer aangetroffen en 22 monsters konden niet op soort worden bepaald. In het overzicht (tabel 14) staan deze als *indet* vermeld.
Els is een algemeen voorkomende boom die weinig eisen aan de bodem stelt. Elzen groeien in vochtige omstandigheden, vaak langs stromend en stilstaand water op voedselrijke tot matig voedselrijke grond. Els behoort tot de zachte, snel groeiende houtsoorten. De bomen kunnen een hoogte van circa 30 m bereiken. Es is relatief standplaatsgevoelig. Hoge waterstanden hebben een belemmerend effect op de groei van es. Esdoorn groeit van nature op vochtige, kalkrijke en voedselrijke tot matig voedselrijke bodems. Hazelaar heeft een voorkeur voor voedselrijke en kalkhoudende gronden. Hazelaar, vogelkers en vuilboom zijn soorten die langs bosranden groeien. Berk groeit op voedselarme, vochtige, licht zure bodem en ontrekt water aan de bodem. Vogelkers en berk komen vaak voor in veengebieden en moerasachtige vegetaties in de verlandingsfase.

houtsoort	aantal	percentage
els	321	59
eik	3	0
es	93	17
esdoorn	20	4
hazelaar	7	1
wilg	74	14
overige	4	1
indet	22	4
totaal	**544**	**100**

Tabel 14. Spreiding hout-taxa totaal, alle structuren.

code-BAAC	monster	structuur	datering	N	kapinterval
1RD0023	117	12	114 na Chr.	113	114/115
1RD0024	255	13	114 na Chr.	121	114/115
1RD0025	303	?	114 na Chr.	127	114/115
1RD0026	383	23	114 na Chr.	75	114/115
1RD0027	387	19	114 na Chr.	56	na 113
1RD0028	388	19	114 na Chr.	139	114/115
1RD0029	389	19	114 na Chr.	69	114/115
1RD0030	390	21	114 na Chr.	80	114/115
1RD0031	427	22	114 na Chr.	75	114/115
1RD0032	428	15 (16)	114 na Chr.	153	114/115
1RD0033	480	17	114 na Chr.	174	114/115
1RD0034	498	17	114 na Chr.	179	115/115
1RD0035	501	17	114 na Chr.	144	114/115
1RD0036	503	17	114 na Chr.	77	114/115
BNGN	nvt	nvt	114 na Chr.	nvt	nvt

Tabel 15. Overzicht van de resultaten van het dendrochronologisch onderzoek.

10.4.2 Datering

Enkele kringporige houtsoorten (namelijk eik, es en iep) en de naaldhoutsoorten fijnspar, zilverspar en den zijn geschikt voor een ouderdomsbepaling met behulp van een dendrochronologisch onderzoek. Een voorwaarde voor het onderzoek is een voldoende aantal jaarringen (tenminste 60) en een relatief regelmatige groeivorm. Er is sprake van een afwijkend groeipatroon op plaatsen in het hout waar knoesten aanwezig zijn. Deze plekken zijn ongeschikt om te bemonsteren. Voor een exacte datering (kapdatum) is de aanwezigheid van de laatst gevormde jaarring (wankant) noodzakelijk. Wanneer de buitenste ring(en) ontbreekt, kan hooguit een *terminus post quem* datering worden verkregen.
Zestien stuks essenhout bleken geschikt voor een dendrochronologische datering. Hiervan zijn veertien stuks geselecteerd en opgestuurd naar BAAC (Van Daalen, 2012). In eerste instantie zijn de monsters onderzocht op onderlinge synchronisaties. Op grond van overeenkomsten in groeipatroon en metingen bleken enkele monsters van één boom afkomstig te zijn. Het gaat om de monsters 303 en 498, monsters 383 en 501 en vondstnummers 389, 390, 427 en 503. De metingen aan acht gesynchroniseerde essenhouten monsters hebben een middelcurve opgeleverd van 179 jaar. Deze middelcurve kon niet aan een referentiecurve van eik worden gekoppeld, maar dateerde goed met een referentiecurve voor essen uit Delft (code BNGN; referentiecurve DMP4FREX; Domínguez Delmás, 2007).
Vondstnummer 255 kon niet aan andere metingen worden gekoppeld en heeft geen datering opgeleverd. Het dendrochronologische onderzoek bevestigt een datering van de vindplaats in de Romeinse tijd, zoals verwacht op grond van de analyse van het aardewerk. Bovendien is er geen verschil in datering aan te wijzen tussen structuur 15 (voorheen structuren 15 en 16) en structuur 19. Alle onderzochte essen zijn gekapt in het najaar/winter van 114/115 na Chr. In tabel 15 wordt een overzicht gegeven van de resultaten.

structuur	els	eik	es	esdoorn	iep	wilg	hazelaar	vuilboom	indet	totaal
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2	3	0	1	0	0	1	0	0	0	5
3	15	0	2	0	0	0	1	0	1	19
4	15	1	1	0	0	0	0	0	0	17
5	3	0	0	0	0	13	0	0	3	19
6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9
7	5	0	0	0	0	1	1	0	0	7
8	0	0	0	0	0	7	0	0	0	7
9	9	0	0	8	0	6	0	0	0	23
10	2	0	0	3	0	7	1	0	0	13
11	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
12	28	0	13	0	0	2	0	0	0	43
13	17	0	6	0	1	0	0	0	1	25
14	9	0	1	0	0	0	0	0	0	10
15	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
15 (16)	7	0	12	0	0	0	0	0	4	23
17	13	2	17	0	0	11	0	1	2	46
9 (18)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
19	9	0	10	0	0	0	0	0	0	19
19 (20)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
21	8	0	2	0	0	0	0	0	0	10
22	19	0	6	0	0	3	2	0	2	32
23	3	0	2	0	0	2	0	0	0	7
25	2	0	2	0	0	0	0	0	0	4

Tabel 16. Overzicht van de structuren en de aangetroffen houtsoorten (in grijs de vervallen structuurnummers, tussen haakjes de oude structuurnummers).

10.4.3 Het hout uit de Midden IJzertijd

Van het hout dat aangetroffen is in vlak 6, bewoningssporen uit de Midden IJzertijd, zijn 58 stuks onderzocht. Het overgrote deel van dit hout is van els, namelijk 51 stuks. Daarnaast is één keer berk, vier keer es en één keer vogelkers gedetermineerd. Eén houtvondst kon op grond van de slechte kwaliteit niet op houtsoort worden bepaald.
Het vlechtwerk uit spoor 588 (monster 587: een mogelijke fuik) bestond uit ongespleten wilgentenen met een diameter tussen 0,5 en 2,5 cm. Sommige uiteinden bleken schuin te zijn afgesneden. De kwaliteit van het vlechtwerkmonster uit spoor 728 (monster 566: mogelijk vlechtwerk van een wand) was te slecht voor een bepaling op houtsoort *(indet)*.

10.4.4 Het hout uit de Romeinse nederzettingsfase

Het hout is afkomstig uit 16 structuren (voorheen 25), waarvan er minimaal acht rond 114/115 na Chr. zijn gebouwd. Els maakt deel uit van alle structuren, met uitzondering van structuur 8 (tabel 16). De structuren zijn uitgebreid beschreven in hoofdstuk 6.

Figuur 85. Onderste duiker van elzenhout. Aan het uiteinde is een (sleep)gat zichtbaar (foto: BIAX-Consult).

De structuren 12, 13, 15, 17, 19 en 21 (alsmede de vervallen nummers 22 en 23) zijn allemaal in dezelfde periode in 114/115 na Chr. aangelegd. Voor deze structuren is vooral essen- en elzenhout gebruikt. De structuren 12 en 13 zijn aan weerskanten van de duiker gelegen, aan resp. de zuidzijde (structuur 12) en noordzijde (structuur 13) ervan. Het betreft oorspronkelijk verticaal geplaatste palen die horizontaal geplaatste houtelementen hebben gedragen.

De duikers

Er zijn twee op elkaar liggende Romeinse duikers gevonden. Ze zijn gemaakt van circa 7 m lange boomstammen met een diameter van circa 30 cm.
De bovenste duiker van essenhout heeft nog schors. Het linker uiteinde is puntvormig afgekapt. Afzonderlijke kapsporen zijn niet zichtbaar. Aan de binnenkant zijn vage bewerkingssporen parallel aan de lengterichting te zien: waarschijnlijk zijn de helften met een dissel uitgehold. Er zijn geen sporen van aankoling zichtbaar. De uitholling is vierkant van vorm. De wanden zijn dunner dan de bodem en de bovenkant (respectievelijk circa 4 en 6 cm). De twee helften zijn op drie plaatsen samengebonden met touw dat gemaakt is uit twee in elkaar gedraaide wilgentakken met een diameter van 2 cm (figuur 33). Tussen het touw en de duiker zijn vier tangentiale plankjes geplaatst om het touw strak te spannen (deels slecht geconserveerd). De plankjes zijn van elzenhout en meten circa 20 x 6 x 2 cm. Het hout is doorworteld.
Voor de onderste duiker is een niet gespleten, holle elzenboomstam gebruikt (figuur 85). Hij is ontschorst, al is op veel plaatsen bast nog aanwezig. Parallel aan de groeirich-

Figuur 86. Onderste duiker van elzenhout met bewerkingssporen van een bijl (foto: BIAX-Consult).

ting zijn banen van vage kapsporen zichtbaar. Op 1,20 m van een uiteinde zitten enkele kapsporen schuin op de groeirichting. Deze zijn afkomstig van een vlakke bijl met een rechte snede (figuur 86). Beide uiteinden van de duiker zijn recht afgekapt. Er zit hier ook een gat van 7 x 4 cm (sleepgat?) op circa 15 cm van een uiteinde. Aan de bovenkant van de duiker zit een slordig gemaakte elzenhouten plank (figuur 87). Hiervoor zijn aan beide uiteinden gaten in de duiker gekapt waar de plank inpast. Aan een zijde is het gat getrapt (figuur 88). De plank heeft een onregelmatige grondvorm: aan de ene kant is het een halve stam (stamcode 2; zie bijlage 7), aan de andere kant is het bijna rondhout. De diameter bedraagt 12 cm. Mogelijk betreft deze constructie een zwak stuk in de holle stam dat zo verbeterd werd. De stam is wel naar binnen geklapt onder de plank.

De binnenkant van de onderste duiker is sterk verweerd, de verwering lijkt aan de uiteinden sterker te zijn. Rond een gat ongeveer in het midden van de duiker zit aan de binnenkant wondweefsel (figuur 89). Het lijkt er op dat voor deze duiker een van nature holle boom is gebruikt.

Structuur 4: palenrij

Van deze palenrij zijn de monsters 71, 70, 69, 68, 67, 76, 53, 66, 54, 55, 75, 56, 64, 65, 57, 74 en 84 onderzocht. Deze zeventien aangepunte staken (diameter kleiner dan of gelijk aan 8 cm) en palen (diameter groter dan 8 cm) stonden verticaal in de grond. De onderlinge afstand van de geplaatste palen bedroeg gemiddeld 1 m. De structuur kan mogelijk als hekwerk of heining worden geïnterpreteerd. Deels waren de verticale palen paarsgewijs geplaatst, mogelijk om liggend hout te bergen. Het gaat om de mon-

Figuur 87. Onderste duiker van elzenhout met de elzenhouten plank (foto: BIAX-Consult).

Figuur 88. Onderste duiker van elzenhout, getrapt gat voor de plank (foto: BIAX-Consult).

Figuur 89. Onderste duiker van elzenhout. Naar binnen gegroeid wondweefsel aan de binnenkant van de duiker (foto: BIAX-Consult).

sters 74/57; 75/5576/53 en 69/70. Van het horizontale hout zijn geen resten gevonden. Met uitzondering van de monsters 76 (eik) en 367 (es) waren alle palen van elzenhout. Vier palen zijn vervaardigd van gekliefd stamhout (vondstnr. 56, 65, 67 en 71), voor de overige is hout met complete diameter gebruikt. De diameter van de staken en palen varieerde tussen 4 en 14 cm. De vijf zwaardere palen met grotere afmetingen blijken op relatief regelmatige afstand in de structuur geplaatst (monsters 65, 66, 68, 71 en 75). De aanpuntingen waren zeer divers en vertoonden tweezijdig, driezijdig en zeszijdig bekapte uiteinden met een lengte die varieerde tussen 11 en 55 cm.

Structuur 5: heiningmogelijk met vlechtwerk en één paalkuil zonder hout

Het betreft de monsters 94 t/m 111. Mogelijk behoorde monster 94 (tussen de monsters 108 en 109) niet tot de structuur, omdat de staak niet in de lijn stond met de overige staken van structuur 5.

Het gaat om een palenrij met relatief dicht op elkaar geplaatste staken met een onderlinge afstand van maximaal 0,5 m. Mogelijk hebben de staken deel uitgemaakt van een heining met vlechtwerk. Dit zou ook het gebruik van ongespleten takken met een relatief kleine diameter (variërend tussen 3 en 7 cm) kunnen verklaren. De uiteinden waren één-, twee- of driezijdig bekapt, soms met een korte afslag op het uiteinde om de punt extra scherp te maken. Voor de staken is vooral wilgenhout gebruikt, daarnaast zijn twee elzen (monsters 94 en 96) en drie niet op houtsoort te bepalen staken gedocumenteerd.

Structuur 6: mogelijke beschoeiing, één paalkuil zonder hout tussen de monsters 83 en 85

Het betreft de monsters 78 t/m 83, 85, 86 en 119. Van structuur 6, waarschijnlijk de restanten van een beschoeiing met vlechtwerk, resteren negen elzen staken. De onderlinge afstand tussen de staken was regelmatig en bedroeg circa 0,40 m. Mogelijk vormde monster 80 het uiteinde van de vlechtwerkstructuur, aangezien de diameter van deze paal veel groter was dan van de overige. Monster 80 had een diameter van 12 cm, was zeszijdig bekapt en had een puntlengte van 0,40 m. De overige staken hadden een maximale diameter van 8 cm en waren vier- en één keer vijfzijdig bekapt. Van het vlechtwerk zelf is geen horizontaal hout bewaard gebleven.

Structuur 7: beschoeiing met vlechtwerk

Het betreft de monsters 88 t/m 93 en 219. Parallel aan structuur 6 lag ten noorden hiervan structuur 7. Van deze structuur waren drie elzen palen, twee elzen en één wilgen staak bewaard gebleven. Tussen het bouwhout bevond zich ook een meerzijdig toegespitste tak van hazelaar, mogelijk een pen of ander gebruiksvoorwerp. De diameters van de palen met de monsternummers 91, 92 en 93 waren vrij groot: respectievelijk 8, 9 en 10 cm. Net zoals bij structuur 6 bevond de paal met de grootste diameter (monster 219: wilg) zich aan het noordelijke uiteinde van de structuur. De staken en palen waren drie- en vierzijdig toegespitst en vertoonden puntlengten tussen 20 en 36 cm.
Het is mogelijk dat hier oorspronkelijk een vlechtwerkbeschoeiing heeft gestaan, waarvan na het buiten gebruik raken ook een deel van de verticale palen of staken uit de grond is getrokken.

Structuur 8: beschoeiing met vlechtwerk

Het betreft de monsters 58, 59, 60, 62, 63, 72 en 73. Een restant van wat ooit waarschijnlijk een vlechtwerkbeschoeiing is geweest, bevond zich ten noordwesten van structuur 10. Het betreft wilgentakken met een diameter tussen 3 en 6 cm. Alleen van monster 63 is het tweezijdig toegespitste uiteinde bewaard gebleven. De staak met een bewaard gebleven lengte van 28 cm en een diameter van 5,5 cm vertoonde een 6 cm lange aanpunting.

Structuur 9 (inclusief voormalige structuur 18): beschoeiing met vlechtwerk

Het betreft de monsters 124 t/m 136, 171 t/m 174, 177, 244, 246, 261, 268, 271 en 463. De beschoeiing waarvan de oorspronkelijk verticale palen tot een maximale lengte van 107 cm bewaard zijn gebleven, omvatte nog negen palen van esdoorn en negen van els. De inslag van het horizontale vlechtwerk bestond uit ongespleten, wilgenhouten tenen (figuur 29). Voor de palen werd hout met een diameter tussen 8 en 12 cm gebruikt. De meeste de palen bleken afkomstig van gekliefd hout (monsters 125, 132, 135, 177, 244, 246, 261 en 268). Deze waren daardoor bijna rechthoekig qua vorm en doorsnede. In zes gevallen was de aanpunting van de palen bewaard gebleven. De uiteinden van het overige hout bleken verweerd en deels afgebroken.

Structuur 10: beschoeiing

Het betreft de monsters 61, 175, 211, 212, 218, 227, 228, 231, 253, 265, 267 en 270. Het gaat om een bijna gesloten palenrij met hout van esdoorn, wilg, els en één keer hazelaar. De bewaard gebleven lengte van de staken en palen was maximaal 64 cm (monster 270). Van zeven stuks bleek de aanpunting bewaard te zijn gebleven. De uiteinden zijn één-, twee-, drie- tot zeszijdig toegespitst met puntlengten tot maximaal 26 cm (monster 265). Monster

212 was een stuk balk met een lengte van 68 cm en een doorsnede van 11 cm. De balk was eenzijdig afgeschuind over een lengte van meer dan 23 cm. Een paal van esdoorn was afkomstig van gekliefd stamhout. De paal was bekapt tot een een rechthoekige doorsnede met afmetingen van 12 x 7 cm. Het uiteinde was tweezijdig aangepunt met twee korte afslagen op het puntje, en had een lengte van meer dan 22 cm. Mogelijk zijn ook twee wilgenhouten staken gekliefd (monsters 206 en 227). Het overige bouwhout was afkomstig van ongekliefde stammen of takken.

Structuur 11: mogelijke beschoeiing
Het betreft de monsters 213, 217, 230, 251, 252, 273, 274 en 275. Tot de structuur behoorden zeven stukken rondhout van els en één gekliefd stuk els (monster 273). De liggende elzen stammen waren deels ontschorst. De diameter van het hout varieerde tussen 9 en 11 cm. Van vier palen was een deel van de bekapte uiteinden bewaard gebleven. Deze waren maximaal 18 cm lang (monster 213).

Structuur 12: beschoeiing behorend bij de duiker (zuidzijde)
Het betreft de monsters 115, 116, 117, 153 t/m 164, 166 t/m 169, 200 t/m 207, 209, 222 t/m 225, 232 t/m 236, 295, 296, 297, 322, 337 en 345. Van deze beschoeiing zijn verticale staanders en liggend hout, onder meer planken, geborgen. Het soortenspectrum bestond uit els (28 stuks), es (dertien stuks) en wilg (twee stuks). Tot het liggende hout behoorden de monsters 153, 156, 160 en 161. Zowel rondhout als gekliefd materiaal is gebruikt. Twee liggende planken van gekliefd hout vertoonden een rechthoekige dwarsdoorsnede en relatief grote afmetingen van 11 x 3 cm (monster 160) en 18 x 12 cm (monster 156). De uiteinden van het liggende hout zijn bekapt, maar niet toegespitst in een aanpunting. De bewaard gebleven lengte van de uiteinden van twee liggers bedroeg maximaal 13 cm. De onderkant van het staande hout was aangepunt, twee paalpunten vertoonden punten met een lengte van meer dan 57cm. Het overgrote deel was echter tot een puntvorm bekapt die in lengte varieerde tussen 15 en 30 cm. De paalpunten vertoonden één, twee tot vier kapvlakken. Een uitzondering vormde het uiteinde van monster 168 met acht kapfacetten.

Structuur 13: beschoeiing behorend bij de duiker (noordzijde)
Het betreft de monsters 183 t/m 196, 199, 208, 254, 255, 256, 288, 291, 351, 352, 362 en 363. De structuur bestond uit bouwhout van els (17x), es (6x), iep (1x) en een stuk hout dat niet op soort kon worden gedetermineerd. Het betreft een vrij zware constructie aan de noordzijde van de duiker met drie liggende houtelementen, namelijk de monsters 254 (es), 351 (els) en 352 (es) en staande palen. De essenhouten paal met monsternummer 254 had een lengte van meer dan 5 m en een stamdiameter van 21 cm. Het wigvormig bekapte uiteinde had een lengte van meer dan 12 cm. De overige liggers hadden een onduidelijk bekapt uiteinde dat in elk geval niet toegespitst was om verticaal in de grond te worden geplaatst. De uiteinden van de meeste palen zijn toegespitst, waarbij de puntvorm en puntlengte sterk varieerden. Er zijn palen die driezijdig of vierzijdig zijn bekapt, naast palen die middels een enkele afslag zijn toegespitst. De diameter van tien stuks hout was kleiner of gelijk aan 8 cm (monsters 185 t/m 189, 195, 199, 288, 362 en 363). De overige palen hadden een diameter van ten minste 9 cm. Het hout van drie palen bleek aangetast door insectenvraat (monsters 186, 192 en 196). Op het houtoppervlak van deze monsters zijn enkele wormgaten en vraatsporen vastgesteld. Het soort insect dat deze vraatsporen heeft veroorzaakt, is niet achterhaald.

Structuur 14: omgevallen beschoeiing met daarop paardbegraving
Het betreft de monsters 289, 309, 311, 312, 313, 314, 330, 331, 332, 333 en 361. Met uitzondering van monster 331, een essenhouten staak, zijn alle staken en één paal (monster 261) van els. De lengte van het bewaard gebleven hout varieerde tussen 15 cm (monster 309) en 95 cm (monster 361). Tot de structuur behoorden vier stukken elzen rondhout, de overige palen en staken zijn van gekliefd hout. Qua bewerking en houtsoort verschilde de structuur niet van de overige. Omdat de staken zijn aangepunt, was het oorspronkelijk waarschijnlijk de bedoeling om ze verticaal te plaatsen.

Structuur 15: beschoeiing.
In eerte instantie is onderscheid gemaakt in structuur 15 en structuur 16; later is er voor gekozen om het gezamenlijk als een structuur te beschrijven. Het gaat om circa 32 houtvondsten. De structuur omvatte bouwhout van els (16x), es (12x) en niet meer op soort te bepalen stuks hout. Het gaat om palen en staken onder het liggende hout van de structuren 13 en 21. De bewaard gebleven lengte van de houtvondsten varieerde tussen 13 en 93 cm en een uitschieter naar 165 cm (monster 294). Voor tien palen is rondhout gebruikt met een diameter die varieerde tussen 2,5 cm en 12 cm. Verder zijn de palen vervaardigd door een stam of tak in vier delen te splijten (stamcode 4). Voor één paal is een halve stam gebruikt (monster 260). Deze is op een uiteinde over 7 cm eenzijdig afgeschuind. De afmetingen van het gekliefde hout bleken groter, namelijk tot 20 cm in doorsnede. Doorgaans vertoonden de essenhouten palen grotere afmetingen dan die van els. De doorsnede van de essen palen bedroeg tussen 8 en 20 cm. Dertien palen waren aangepunt. De aanpunting omvatte twee of drie kapvlakken, één paal was middels één bijlafslag schuin toegespitst (monster 358). Vaak zijn de punteinden met een korte afslag (x-kap) extra scherp toegespitst. Een essenhouten paal (monster 342) met een puntlengte van 95 cm viel op tussen de overige palen met aanzienlijk minder lange punten. In het algemeen bedroeg de lengte van de aanpunting tussen minimaal 12 en 42 cm. De meeste punten bleken recent te zijn afgebroken en de oorspronkelijke puntlengte zal individueel enkele centimeters groter zijn geweest.

Structuur 17: beschoeiing
Het betreft circa 46 stuks hout (monsters 407, 408, 413, 416 t/m 421, 434 t/m 437, 447, 450, 452, 453, 454, 456, 464, 467, 468, 469, 471 t/m 482, 485, 492, 498 t/m 503, 518, 525 en 550). Het houtsoortenspectrum van deze structuur omvatte dertien keer els, zeventien keer es, één keer vuilboom, één keer esdoorn, elf keer wilg, twee keer eik en één houtvondst die niet op soort kon worden bepaald op grond van de slechte conservering. In een balk van es (monster 452) bevond zich een blind (loopt niet geheel door het hout) gat van 3 x 2,5 cm op de brede zijde en twee gaten van 2 cm doorsnede op de smalle zijde van de balk. Waarschijnlijk betreft het een balk die voor een pen-en-gat verbinding is gebruikt. Van de balk bleek een lengte van 58 cm bewaard te zijn gebleven, waarbij de doorsnede 13 x 4 cm bedroeg. Het hout wordt geïnterpreteerd als een omgevallen beschoeiing (figuur 46). De palen met de monsternummers 383 en 501, afkomstig van respectievelijk deze structuur en structuur 19 (hierboven gelegen), zijn waarschijnlijk van één boom afkomstig.

Structuur 19: beschoeiing
Eerder is dit beschreven als de structuren 19 en 20, waarbij een duidelijk onderscheid was. Structuur 19 betreft de palen die verticaal hebben gestaan, structuur 20 betreft de lig-

Figuur 90. Links liggend hout met pen-en-gat verbinding (spoor 303, monster 240) ten noord-oosten van de structuren 13, 20 en 21. Rechts: detail pen-en-gatverbinding.

gers. Tezamen vormen ze echter één structuur, die wordt geïnterpreteerd als (omgevallen) beschoeiing. Het betreft de monsters 369, 370, 375, 378, 379, 381, 382, 385 t/m 389, 406, 441, 446, 451, 455, 466 en 496 (structuur 19: 19 stuks hout) alsmede de monsters 451, 372, 367, 380 en 383 (voorheen structuur 20: 5 stuks hout).

De staande palen zijn van es (tien keer) en van els (negen keer). De bewaard gebleven lengte van de elzen palen was maximaal 125 (monster 378) en 108 cm (monster 451). Dit waren ook de palen met de grootste diameter, namelijk 22 (monster 378) en 30 cm (monster 451). De essen palen waren doorgaans minder lang met een maximaal bewaard gebleven lengte van 66 cm (monster 441). In het algemeen waren de afmetingen van de palen vrij groot en de doorsneden alle boven de 10 cm. Slechts vijf van de palen vertoonden afmetingen van minder dan of gelijk aan 8 cm. Op grond van de geringe afmetingen kunnen deze als staken worden omschreven (monsters 369, 370, 386 sub 1, 386 sub 2 en 406: alle es). De monsters 369 sub 1 en 369 sub 2 zijn mogelijk afkomstig van één stuk bouwhout. De twee delen bleken echter niet aan elkaar te passen. Vijf palen zijn van rondhout, de overige zijn vervaardigd door een stam in vier of meer delen te klieven. Met uitzondering van vijf palen zijn alle staken en palen aangepunt. De aanpuntingen bestonden voornamelijk uit drie kapvlakken en een extra afslagje (x-kap), in mindere mate uit vijf of zes kapvlakken. Van bijna alle palen bleek de puntlengte niet compleet te zijn. Monster 378 had een compleet bewaarde punt met een lengte van 70 cm, monster 451 een complete puntlengte van 47 cm en monster 496 een complete puntlengte van 48 cm. De afgebroken aanpuntingen van de overige palen en staken varieerde in lengte tussen 5 cm en 34 cm.

De liggers zijn van els (drie keer), es (een keer) en wilg (een keer). Monster 372 was

een liggend stuk bouwhout van een gekliefde elzenstam met een bewaard gebleven lengte van 165 cm en een doorsnede van 15 x 11 cm. De paal was niet aangepunt.

Ten noordwesten van structuur 19/20 lag een stuk elzen rondhout met op het dikkere uiteinde een gat voor een pen-en-gat-verbinding (figuur 90: spoor 303). De paal heeft waarschijnlijk oorspronkelijk rechtop gestaan, gezien het andere uiteinde meer verweerd is dan het andere. Het bijna vierkante gat was 11 x 11 cm groot. In het gat bevond zich het uiteinde van een vierkante elzen staak met afmetingen van 5 x 5 cm. Aan de andere zijde van de beschoeiingen was eveneens een zeer forse paal aanwezig (figuur 24: spoor 356).

Structuur 21: beschoeiing behorend tot de duiker (noordzijde)
Het betreft de monsters 335, 336, 390, 400, 402, 410, 412, 414, 487 en 488. De houtvondsten zijn afkomstig van de beschoeiing aan de noordzijde van de duiker. Deze beschoeiing staat circa 1 m ten noorden van en parallel aan structuur 13. De palen zijn van els (negen keer) en es (twee keer). Het betreft zes rondhouten en vijf staken en palen van gekliefd hout. Voor het liggende gedeelte is rondhout van els (monsters 335 en 393) met vrij grote diameters van 13 en 25 cm gebruikt. In het veld is de lengte van de liggers opgemeten. De bewaard gebleven lengte bedroeg meer dan 2 m. Van het staande hout bedroeg de bewaard gebleven lengte tussen 10 cm en 70 cm. Het uiteinde van monster 335 was voorzien van een tweezijdige aanpunting met enkele korte afslagen en een lengte van 11 cm. De andere ligger had een 25 cm lange punt en was driezijdig bekapt. Van het staande hout zijn geen complete aanpuntingen bewaard gebleven. De afmetingen van het staande hout waren minder groot dan van de liggende elementen, met uitzondering van een staande, gekliefde paal van es waarvan de doorsnede 11 x 7 cm bedroeg (monster 390). Het overige hout varieerde in doorsnede tussen 5 x 6 cm en 6 x 4 cm.

Onderzocht hout, niet behorend tot een structuur.
Blj de monding van de duikers is onder de structuren 19 en 21 nog een grote hoeveelheid hout aangetroffen waaruit geen structuur (meer) is af te leiden. Het betreft onder andere de monsters 409, 415, 427, 429, 438, 439, 489, 490, 491, 493, 504, 510, 511, 514 t/m 517, 519, 521, 522, 524, 526, 527, 528, 530 t/m 533, 536, 539, 540 en 542.
Zowel wat het soortenspectrum betreft als ook de bewerking is sprake van een grote variatie. Wellicht duidt dit erop dat dit niet één structuur betreft. Er zijn vier verschillende hout-*taxa* gedetermineerd: negentien els, zes es, drie wilg, twee hazelaars en twee keer *indet* (waarvan één keer schors: monster 438). Tussen de palen en staken bevonden zich ook een plank van wilg (monster 514) en een plank van els (monster 542) alsmede een deel van een essen balk (monster 504). Monster 540, een gekliefd stuk es met een bewaard gebleven lengte van 18 cm en een rechthoekige doorsnede van 7 x 2 cm, was voorzien van een ronde doorboring. De functie van dit stuk hout is niet achterhaald. Een rondhout van es met een lengte van 52 cm (bijna compleet), bleek aan weerszijden stomp te zijn afgewerkt. Mogelijk waren de uiteinden stomp bewerkt voor een pen-en-gat verbinding, waarbij het rondhout tussen twee houtelementen met gat werd gestoken. Negentien palen hadden een afgewerkt uiteinde. Het uiteinde was niet toegespitst, maar middels enkele afslagen over een korte lengte bekapt. Het uiteinde van twaalf palen was slechts eenzijdig afgeschuind. Dit kan

type uiteinde	structuur																				
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15 (16)	17	9 (18)	19	19 (20)	21	22	23	25
aangepunt als verticaal hout	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	x	x	x	.	.	.	.	.
afgewerkt uiteinde voor horizontale plaatsing	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	x	.	.	.	.	x	x	x	x	x
twijfelgeval	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.

Tabel 17. Verdeling aangepunte en niet-aangepunte palen, en palen waarvan niet te achterhalen is tot welke categorie ze behoren (in grijs de vervallen structuren; tussen haakjes de oude structuurnummers).

met de primaire houtbewerking samenhangen, waarbij met een bijlafslag de tak van de hoofdstam schuin is afgehakt. Blijkbaar zijn de uiteinden daarna niet of nauwelijks verder bewerkt. Drie palen (monsters 521, 528 en 536) zijn voorzien van een twee- of driezijdige aanpunting en een puntlengte van maximaal 30 cm. Mogelijk zijn deze palen wel aangepunt om als staand hout te worden geplaatst. Twee keer is hazelaar aangetroffen. Het gaat om takken met een diameter van 1,5 cm (monster 510) en 2,5 cm (monster 517). Deze takken kunnen afkomstig zijn van horizontaal vlechtwerk (inslag). Ook kunnen de takken als bindmateriaal zijn gebruikt.

10.4.5 Aangepunt of niet?

Om de vraag te kunnen beantwoorden of de palen van de waterstaatkundige structuren inderdaad afkomstig zijn van verticaal hout en pas door post-depositionele processen zijn omgeklapt, is onderscheid gemaakt tussen bekapte uiteinden (als afwerking van rondhout en/of gekliefd hout) en aangepunte uiteinden (voor plaatsing in de grond). Tot de categorie ‘twijfelgevallen’ behoren palen waarvan niet duidelijk is of ze zijn aangepunt als verticaal bouwhout of dat het uiteinde gewoon is ‘afgewerkt’.

De verdeling van de structuren is opgenomen in tabel 17. Hier staat vermeld bij welke structuren het om palen gaat die aangepunt zijn of korte (aangepunte) uiteinden hebben en waarvan de afwerking minder dan 20 cm was. Op basis van deze analyse en de waarnemingen die zijn gedaan in het veld zijn de palen afkomstig van vijftien verticale structuren (4 t/m 15, 17, 19 en 21), waarvan vijf strucuren gecombineerd zijn met liggend hout (12, 13, 15, 19 en 21). Bij structuur 11 lijkt het enkel om horizontaal geplaatst hout te gaan. Hoewel van de structuren 10, 12, 15 en 17 de bewerking van de uiteinden geen uitsluitsel geeft over de plaatsing van de palen, zijn deze toch ingedeeld op basis van de waarnemingen in het veld.

10.5 Conclusies

De opgraving heeft houten structuren uit de IJzertijd en Romeinse tijd opgeleverd. Hieronder worden de onderzoeksvragen voor het houtonderzoek (zie § 10.1_ puntsgewijs beantwoord.

I. Primaire vraagstellingen

A. *Wat is de conservering van het hout? Wat zijn de mogelijkheden in het kader van een houtspecialistisch onderzoek?*
De conservering van het hout direct na het vrijleggen van de structuren in het veld was goed. Het hout was stevig en op veel hout zat de schors nog vast. In de periode tussen het bergen van de houtvondsten en het evaluatieverslag met waardering is het

hout uit de opgraving in kwaliteit achteruit gegaan. Dit had consequenties voor het houtspecialistische onderzoek en de mogelijkheden om specifieke vragen te kunnen beantwoorden. Het kwaliteitsverlies had weinig invloed op het determinatieonderzoek, maar wel op de analyse van hout met bewerkings- en gebruikssporen. Gegevens over het gebruik van gereedschap, zoals het toepassen van technieken met dissel en bijl, zijn daarom niet beschikbaar. Wel is naast de bepaling op houtsoort ook de grondvorm van het hout (gekliefd, in hoeveel delen gekliefd uit stam of tak, rondhout, etc.) achterhaald.

B. *Welke houtsoorten zijn gebruikt? Is er sprake van een houtkeuze voor verschillende doeleinden, voor bepaalde producten?*
In totaal zijn tien verschillende houtsoorten aangetroffen: els, esdoorn, eik, es, wilg, berk, vogelkers, vuilboom, iep en hazelaar. Els domineert het soortenspectrum met bijna 60%, gevolgd door es en esdoorn. Eik is slechts drie keer gedetermineerd. Het houtsoortenspectrum uit de IJzertijd verschilt nauwelijks met dat uit de Romeinse tijd. Berk (1x) en vogelkers (1x) zijn houtsoorten die in sporen uit de Romeinse tijd niet zijn aangetroffen. Eén keer is iep in een structuur uit 114/115 na Chr. gevonden. Mogelijk heeft het hoge percentage els te maken met de beschikbaarheid van hout en minder met de voorkeur voor els als bouwmateriaal. Els is namelijk minder duurzaam dan bijvoorbeeld eik en es. Voor het vlechtwerk is mogelijk bewust de voorkeur gegeven aan wilg. Wilg is uitermate geschikt voor vlechtwerkdoeleinden door de buigzaamheid van de takken.

C. *Wat is de herkomst van het hout, is het lokaal van oorsprong of is het hout mogelijk geïmporteerd?*
Wilg, es, esdoorn en eik zijn houtsoorten die op de oeverwal kunnen hebben gegroeid. In de lagere delen van het landschap en op de flanken van de oeverwal, zal els hebben gegroeid. Berk komt voor in hoogveen. De herkomst van het hout is dan ook waarschijnlijk lokaal van oorsprong. Alle aangetroffen soorten kunnen in theorie in de directe omgeving van de vindplaats hebben gegroeid.

D. *In hoeverre kan de informatie worden gekoppeld aan een landschapsreconstructie?*
Elke houtsoort geeft de voorkeur aan een specifieke standplaats, met verschillen in vochtgehalte van de bodem, zuurgraad, voedselrijk of juist voedselarme omstandigheden. Het voorkomen van de onder 'B' genoemde hout-taxa kan worden vergeleken met de resultaten van het pollenonderzoek voor een reconstructie van het landschap.

II. Datering en fasering van structuren

A. *Zijn er monsters geschikt voor een dendrochronologisch onderzoek in het kader van een ouderdomsbepaling en/of fasering van structuren?*
Er zijn in totaal veertien essen gemeten. Deze zijn middels het dendrochronologische onderzoek gedateerd in 114/115 na Chr.

B. *Zijn er uitspraken mogelijk over de primaire plaatsing van bouwhout of over secundaire (reparatie) bouwfasen?*
Het houtspecialistische onderzoek leverde geen aanwijzingen op voor reparatiefasen of andere bouwfasen.

C. *Wat is de datering van de omgevallen houtstructuren en is op grond van de dendrodateringen vast te stellen of deze in tijd (niet) ver uit elkaar liggen?*
De structuren 12, 13, 15, 17, 19, 21, 22 (vervallen) en 23 (vervallen) zijn allemaal in dezelfde periode rond 114/115 na Chr. aangelegd. De overige structuren zijn middels dendrochronologisch onderzoek niet gedateerd.

III. Algemeen houtspectrum

A. *Wat is de samenstelling van het houtspectrum?*
Het houtspectrum omvatte bijna uitsluitend bewerkt materiaal. Indien geen bewerking kon worden vastgesteld, was dit deels te wijten aan de achteruitgang in zichtbaarheid van bewerkingssporen door een te lange opslagperiode na de berging van de vondsten. Voorwerpen of andere objecten die niet in de categorie bouwhout vallen, zijn niet aangetroffen. Het houtspectrum bestond hoofdzakelijk uit rondhouten en gekliefd hout, gebruikt als palen of staken. Slechts enkele keren zijn planken en een balk gevonden, namelijk behorende tot het hout van de structuren 17 en 22 (vervallen).

B. *Wat is de verdeling van het bouwhout (planken, balken, palen, etc.)?*
Het bouwhout uit sporen die in de IJzertijd zijn gedateerd, bestond uit staken (17x) en palen (9x). Daarnaast zijn veertien stuks onduidelijk qua bewerking. Qua bouwhout bleek de Romeinse tijd meer gevarieerd. Het bouwhout uit de Romeinse tijd omvatte in totaal drie balken, tien planken, 182 staken en 161 palen. Drie takken van hazelaar zijn mogelijk gebruikt als bindmateriaal. Wilgentenen zijn voor vlechtwerk gebruikt. Het overige hout kon niet aan een bepaalde categorie bouwhout worden toegewezen. Enkele stuks hout met gat voor een pen-en-gat-verbinding vallen in de categorie constructie-element.

C. *Zijn er aanwijzingen voor het gebruik van secundair hout of is het hout (altijd) groen bewerkt?*
Het houtspecialististische onderzoek heeft geen aanwijzingen voor hergebruikt hout opgeleverd.

IV. Bewerkings- en gebruiksporenanalyse

A. *Hoe is het hout verwerkt en bewerkt? Heeft men stammen en/of takken gebruikt? Werd het hout gekliefd of bijvoorbeeld gezaagd?*
Het houtspecialistische onderzoek heeft geen antwoord opgeleverd over het gebruik van takken en/of stammen. In enkele gevallen kon men op grond van de knoestigheid en groeivorm suggereren dat hier takken zijn verwerkt. Het bouwhout uit de IJzertijd bestond uit gekliefde palen en staken en rondhouten. Ook het Romeinse bouwhout is uitsluitend gekliefd met een bijl.

B. *Wat zeggen het houtgebruik en de houtkeuze over het niveau van houttechnologie, over de efficiëntie waarmee het hout is verwerkt?*
Uit een stam of tak zijn op een efficiënte manier staken en dergelijke gekliefd. Daardoor heeft men uit één rondhout meerdere stuks bouwhout verkregen. Het hout is eenvoudig bewerkt. Na de kap en het klieven zijn enkele stuks aangepunt. Het gebruik van zagen is niet vastgesteld. De manier van houtbewerking bleek weinig gecompliceerd. Over de verschillen in bewerking van hout uit IJzertijd en Romeinse tijd kan niets meer worden gezegd, omdat op grond van de kwaliteitsachteruitgang tijdens de opslag van het hout de bewerkingssporen op het houtoppervlak zijn verdwenen. Slechts enkele keren is de afdruk van een bijl herkenbaar gebleven, zoals op monster 306.

C. *Welke gereedschappen zijn gebruikt?*
Het klieven zal met een bijl en (ijzeren) wiggen zijn gebeurd. Op grond van de slechte conservering zijn bewerkingssporen van gereedschap echter niet bewaard gebleven.

V. Gespecificeerde vragen per aangetroffen fase en/of structuur

A. *Fase 2, nederzettingsfase: zijn de structuren op de 'echte' oeverwal te vergelijken met de structuren op de overgang naar de geul (datering, bewerking, houtspectrum)? Zijn de houten structuren inderdaad omgevallen/ingeklapt?*
Qua datering middels dendrochronologie zijn enkele structuren gelijktijdig. Er zijn veel overeenkomsten in houtgebruik en bewerking. Ook dit is een aanwijzing voor een gelijktijdige aanleg. Nagenoeg alle structuren zullen oorspronkelijk rechtop hebben gestaan, maar zijn later omgeklapt. Enkel structuur 11 bestaat puur uit hout dat horizontaal is geplaatst. Maar ook daarbij is het niet uit te sluiten dat er nog staande palen aan gerelateerd zijn geweest.

B. *Structuren 4 t/m 8 (palenrijen): is op basis van onderlinge afstand van de palen de functie van de palenrijen te achterhalen? Structuur 5, een palenrij met dunnere paaltjes, is minder scheefgezakt. Betreft het een jongere structuur?*
Deze vraag kan op grond van het houtonderzoek niet worden achterhaald.

C. *Structuur 10 (beschoeiing) en structuur 9 (hekwerk) staan parallel aan de oeverwal en omvatten vlechtwerk. Zijn er bijzonderheden qua houtgebruik, wat is de datering van deze structuren?*
Beide structuren wijken qua houtgebruik af van de overige structuren. In beide structuren komt het hout van esdoorn voor. De bewerking verschilt niet van andere structuren. Omdat het hout niet geschikt bleek voor een dendrochronologisch onderzoek, zijn de structuren niet gedateerd.

D. *Structuur 12, beschoeiing aan zuidzijde duikers. Is deze structuur mogelijk gelijktijdig met de structuren 13 en 21?*
Ja: zie ook het antwoord op onderzoeksvraag C onder II: datering en fasering van structuren.

E. *Structuren 13 en 21, beschoeiing aan noord- en zuidzijde van de duikers. In de nabijheid van de duikers zijn enkele fragmenten touw gevonden. Zijn er op de palen aanwijzingen te vinden over hoe de palen van de beschoeiingen aan elkaar zijn vastgemaakt?*
De palen zijn waarschijnlijk met takken van hazelaar aan elkaar vastgemaakt.

F. *Structuur 14 met houten palen liggend op dwarsligger van structuur 13. Hoort deze structuur tot structuur 13? De paardenbegraving lag op structuur 14. Betreft het een omgevallen beschoeiing of is het paard bewust op de palen gelegd?*
De vraag is op grond van de resultaten van het houtonderzoek niet sluitend te beantwoorden. Het houtgebruik komt in elk geval overeen. Voor beide structuren is voornamelijk els gebruikt en enkele essen. De doorsneden van het hout van structuur 13 is groter dan van structuur 14. Bij structuur 13 betreft het palen, bij structuur 14 vooral staken. Op de vraag of de palen en staken van structuur 14 met de paardenbegraving te maken hebben of dat het een omgevallen beschoeiing betreft, is op grond van

de houtonderzoeksresultaten geen antwoord te geven. Waarschijnlijk betreft het een omgevallen beschoeiing waarop later een paard is begraven. Wel valt op dat er tenminste drie aanwijzingen zijn voor een constructie middels pen-en-gat verbindingen (monsters 240, 540 en 452). Waarschijnlijk was monster 240 een staande paal. Het deel van de paal met verbindingsgat blijkt beter bewaard dan het andere uiteinde, waardoor men kan veronderstellen dat de paal verticaal in de grond heeft gestaan (daarom is het uitstekende gedeelte meer verweerd dan het deel dat zich oorspronkelijk in de grond bevond).

G. *Structuur 15 (inclusief voormalige 16), 19 (inclusief voormalige 20) en het (liggende) hout in de nabijheid liggen onder de structuren 13 en 21. Wat is de functie van de structuren 15 en 19? Deze structuren hebben een afwijkende oriëntatie tot alle andere structuren en lijken al buiten gebruik te zijn wanneer de structuren 13 en 21 worden geplaatst. Ze liggen echter onder genoemde structuren. Komt dit overeen met de dateringen?*
Op basis van het houtonderzoek is hierop geen antwoord te geven. Uit het dateringsonderzoek blijkt er geen verschil in tijd te zijn tussen de structuren 15 en 19 en de structuren 13 en 21.

H. *Onder het hout van structuur 19 is opnieuw veel hout aangetroffen, onder meer afkomstig van rondhout met grote diameters. De stukken rondhout hadden een vergelijkbare orientatie als structuur 19 en het liggende hout. Is het hout gelijktijdig, wat is de datering?*
Op deze vraag is middels het houtonderzoek geen antwoord verkregen.

I. *Hout uit vlak 6, geplaatst in de IJzertijd. Zijn er verschillen in houtgebruik en bewerking tussen het hout uit de IJzertijd en hout uit de Romeinse tijd? Hoe is het fijne hout te verklaren dat is opgegraven: betreft het daadwerkelijk de restanten van een fuik (zoals in het veld gesuggereerd)?*
Er zijn geen verschillen voor houtgebruik aangetroffen. De bewerkingssporen waren helaas niet meer te achterhalen. Het fijne hout betreft restanten van vlechtwerk. De functie van het vlechtwerk kon niet worden achterhaald.

VI. Vervolgtraject

A. *In hoeverre zijn de vondsten door conservering behoudenswaardig (gaafheid, informatiewaarde, zeldzaamheid)?*
Geen van de vondsten komt op grond van zeldzaamheid of informatiewaarde in aanmerking voor conservering.

B. *In hoeverre sluiten de houtspecialistische resultaten aan bij het onderzoek elders, specifiek aan onderzoek van Romeinse nederzettingen in de regio?*
De resultaten sluiten goed aan bij het regionale onderzoek. Ook in andere contexten in de regio domineert els. Het gebruik van gekliefd materiaal komt veel voor. In Romeins-militaire context is het gebruik van zagen en kantrechtbijlen aangetoond. In ‘gewone, inheemse’ samenlevingen blijken zaag en kantrechtbijl niet gebruikt.

C. *Welke aanbevelingen voor toekomstig onderzoek waarbij houtvondsten te verwachten zijn, kunnen op grond van de nieuw verkregen informatie worden gegeven?*

De periode tussen het bergen van het hout en de gunning naar aanleiding van het waarderingsrapport, is te lang. Gevolg is een kwaliteitsverlies, waardoor sporen op het houtoppervlak niet of nauwelijks nog zichtbaar zijn. Gerichte selectie van elzen voor jaarringanalyse kan eventueel een intra-fasering opleveren. Dit lijkt nuttig, wanneer geen geschikt materiaal voor dendrochronologisch onderzoek is verkregen.

11 Botanisch onderzoek

Door: M. van Waijjen, K. Hänninen & O. Brinkkemper (BIAX Consult)

11.1 Waardering/inventarisatie van de pollenmonsters

Inleiding

Tijdens de opgraving zijn vier pollenbakken geslagen in het oostprofiel door het voormalige nederzettingterrein. De nadruk van het botanisch onderzoek ligt op de funeraire- en nederzettingsfase van de Romeinse tijd; de monsters uit de IJzertijd zijn niet onderzocht. Voor dit pollenonderzoek is om kostentechnische redenen uitgegaan van het inventariseren van één monster per laag. De monsteropzet is weergeven in tabel 18. Monsterbak M457 bleek niet geschikt voor botanisch onderzoek en is geschrapt.

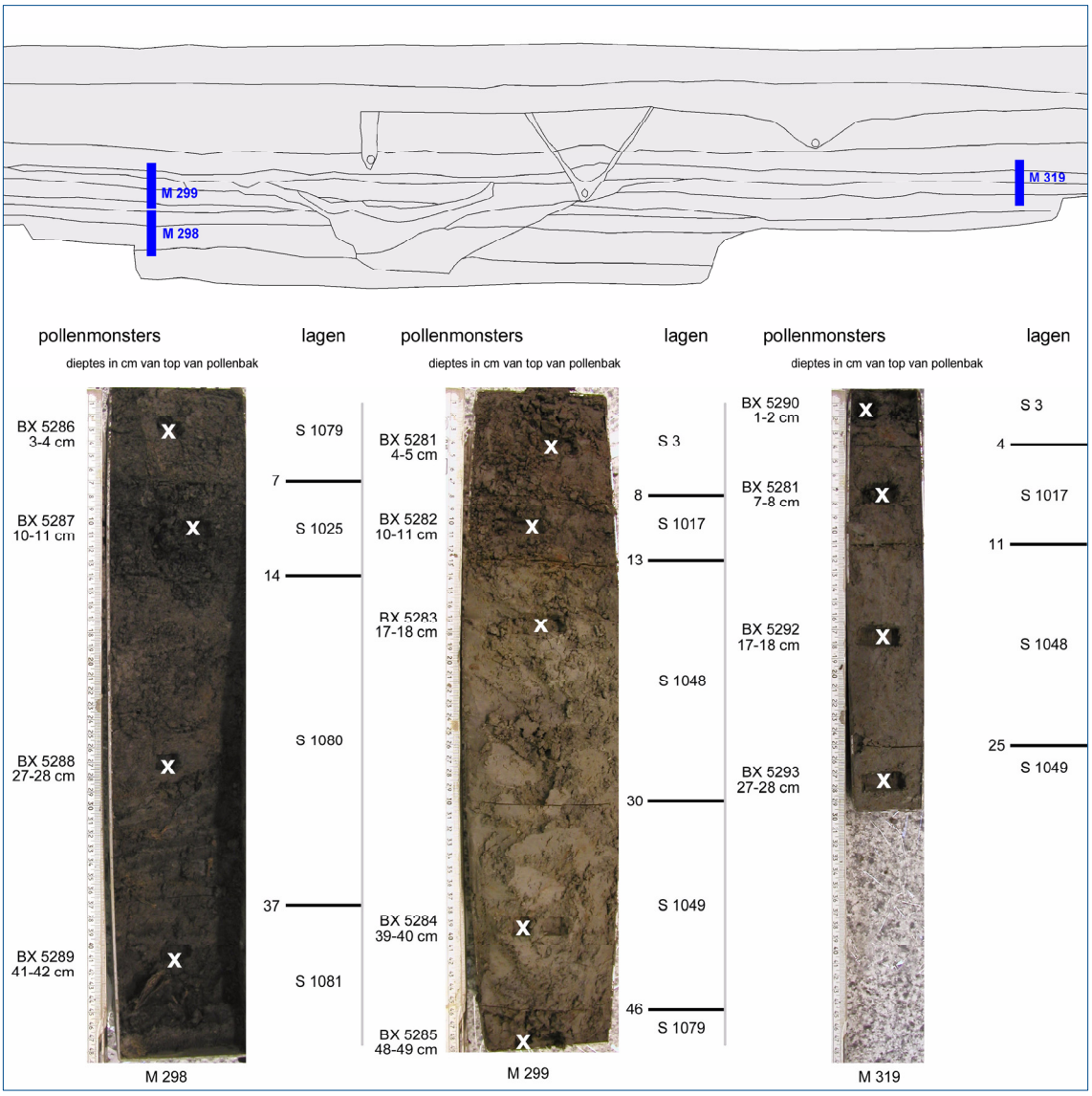
Materiaal en methode

Ten behoeve van palynologisch onderzoek is met behulp van vier pollenbakken een profiel door de cultuurlagen en natuurlijke lagen van de vindplaats bemonsterd. Uiteindelijk zijn uit drie van deze pollenbakken dertien submonsters genomen. Tekeningen van de pollenbakken in het profiel zijn weergegeven op figuur 91. Foto's van de bemonsterde pollenbakken met daarop aangegeven op welke diepten submonsters zijn geselecteerd, zijn eveneens weergegeven op figuur 91.

Voor het palynologisch onderzoek zijn submonsters genomen van steeds twee of drie kubieke centimeter per submonster. De pollenmonsters zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman (1960; Fægri e.a., 1989; met modificaties van Konert, 2002). Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan elk monster een vaste hoeveelheid sporen (één tablet met ca. 18.583 sporen per tablet) van een niet in Nederland voorkomende exotische wolfsklauwsoort (*Lycopodium*) toegevoegd. De bereiding is uitgevoerd door M. Hagen van de Vrije Universiteit van Amsterdam.

monster (M)	spoor	omschrijving
M 319	3, 1017, 1048,1049	cultuurlaag funerair en nederzetting
M 299	3, 1017, 1048, 1049, 1079	cultuurlaag funerair en nederzetting
M 298	1079, 1025, 1080, 1081	cultuurlaag IJzertijd
M 457	1080, 1081	overgang kom naar veen IJzertijd

Tabel 18. Monsteropzet pollenonderzoek.



Figuur 91. De drie pollenbakken (monsters 298, 299 en 319) met de positie van de monsters in profiel 102.

De pollenmonsters zijn geïnventariseerd om uit te zoeken welke monsters voor analyse in aanmerking komen. Daarbij is gekeken naar de rijkdom van het materiaal en naar de aantasting van het pollen. Daarnaast is gekeken naar de pollensamenstelling van het monster, waarbij extra aandacht is besteed aan de aanwezigheid van pollen van cultuurgewassen en aan andere indicatoren die op menselijke activiteiten wijzen. Bij de inventarisatie, die is uitgevoerd door M. van Waijjen, is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscoop met vergrotingen tot 400 maal. De administratieve gegevens van de pollenmonsters staan in tabel 19.

Resultaten

Een samenvatting van de inventarisatieresultaten staat in bijlage 10. Hieronder staan de belangrijkste kenmerken van de pollenspectra per monster; de monsters worden behandeld van boven naar beneden, dus van jong naar oud:

- **M 299, spoor 3, BX 5281:** een rijk, goed telbaar monster waarbij het pollenspectrum een moerasvegetatie weerspiegelt: veel groenwieren en veel stuifmeel van grassen

vondstnr.	laag	diepte van top van bak	aantal tabletten	volume in ml	BIAX-nummer
M299	S3	4-5 cm	2	2	BX 5281
M299	S1017	10-11 cm	2	2	BX 5282
M299	S1048	19-18 cm	2	2	BX 5283
M299	S1049	39-40 cm	2	2	BX 5284
M299	S1079	48-49 cm	2	2	BX 5285
M298	S1079	3-4 cm	2	1	BX 5286
M298	S1025	10-11 cm	2	1	BX 5287
M298	S1080	27-28 cm	2	1	BX 5288
M298	S1081	42-43 cm	2	1	BX 5289
M319	S3	1-2 cm	2	2	BX 5290
M319	S1017	7-8 cm	2	2	BX 5291
M319	S1048	17-18 cm	2	2	BX 5292
M319	S1049	27-28 cm	2	2	BX 5293

Tabel 19. Administratieve gegevens van de pollenmonsters.

(Poaceae, grotendeels afkomstig van riet/ *Phragmites*) en van moeras-/oeverplanten. Antropogene indicatoren zijn in lage concentratie aanwezig.

- **M 299, spoor 1017, BX 5282:** dit monster vertoont veel overeenkomsten met het vorige. Er zijn wel wat verschillen in onderlinge percentages. Zo is het aandeel groenwieren wat lager, het aandeel antropogene indicatoren iets hoger en zijn er iets meer indicatoren voor zoute/brakke milieuomstandigheden aanwezig.
- **M 299, spoor 1048, BX 5283:** dit is weer een soorten- en pollenrijk monster. Het pollenbeeld duidt op nog wat drogere omstandigheden dan het vorige. Ook is hier het aandeel boompollen hoger. Duidelijke antropogene indicatoren zijn niet gevonden.
- **M 299, spoor 1049, BX 5284:** het grootste deel van het pollen in dit monster is afkomstig van bomen. Verder komt het pollen van grassen en cypergrassen (Cyperaceae) en de sporen van het niervaren-type (*Dryopteris*-type) regelmatig voor. Er is een enkele stuifmeelkorrel van het tarwe-type (*Hordeum/Triticum*-type) aangetroffen.
- **M 299, spoor 1079, BX 5285:** in dit monster domineren bomen het pollenbeeld. Verder komen oever-/moerasplanten, groenwieren en sporenplanten voor. Brak-/zoutwater indicatoren en indicatoren voor menselijke activiteit zijn in lage aantallen aanwezig.
- **M 298, spoor 1079, BX 5286:** dit monster komt uit dezelfde laag als het vorige (uit de top van de eronder gelegen pollenbak). Het monster is wat armer aan pollen en soorten. Verder ligt het aandeel grassen wat hoger en het aandeel oever-/moerasplanten wat lager.
- **M 298, spoor 1025, BX 5287:** het preparaat van dit monster bevat opeens weer heel veel groenwieren (*Pediastrum*). De boompollensom ligt beduidend lager dan in de vorige monsters. Grassen, cypergrassen en sporen van het niervaren-type komen het talrijkst voor.
- **M 298, spoor 1080, BX 5288:** naast de aanwezigheid van veel grassen komen boompollen, cypergrassen en groenwieren regelmatig voor. Antropogene indicatoren, algemene kruiden, heide-en veenplanten en organismen van brak/zout water komen komen in lage aantallen voor.

- **M 298, spoor 1080, BX 5288:** naast de aanwezigheid van veel grassen komen boompollen, cypergrassen en groenwieren regelmatig voor. Antropogene indicatoren, algemene kruiden, heide-en veenplanten en organismen van brak/zout water komen komen in lage aantallen voor.
- **M 298, spoor 1081, BX 5289:** ook het onderste monster is goed telbaar, pollen- en soortenrijk en laat een gevarieerd beeld zien. De verhouding boompollen ten opzichte van niet-boompollen is ongeveer 50-50%. Verder worden alle ecologische groepen door diverse soorten vertegenwoordigd (bijlage 10a).
-
- Alle monsters uit de de twee pollenbakken van dit deel van het profiel zijn rijk genoeg aan determineerbaar pollen om een zinvolle analyse ervan mogelijk te maken. Bovendien lijken de pollenspectra onderling voldoende van elkaar te verschillen om een vegetatiesuccessie in beeld te kunnen brengen. Monster 298 (BX 5286), het tweede monster uit spoor 1079, zou wellicht achterwege kunnen blijven bij een eventuele analysefase.
-
- **M 319, spoor 3, BX 5290:** dit monster bevat heel veel houtskoolfragmenten. Zo veel zelfs dat het aanwezige pollen 'schuil gaat' tussen de rommel. Hoewel aan analyse moeilijk zal zijn is het niet onmogelijk. Het pollenbeeld wordt gedomineerd door grassen. Stuifmeel van verschillende graansoorten komt relatief veel voor.
- **M 319, spoor 1017, BX 5291:** hoewel het aandeel grassen lager ligt en er minder cultuurgewassen zijn aangetroffen lijkt het pollenspectrum op dat in het vorige monster. De matige conservering maakt analyse lastig. Er is waarschijnlijk nog (net) voldoende telbaar pollen voor een zinvolle analyse.
- **M 319, spoor 1048, BX 5292 & spoor 1049, BX 5293:** beide monsters zijn arm aan pollen dat bovendien matig bewaard is gebleven. Er is niet voldoende determineerbaar pollen aanwezig om de verhoudingen tussen de meest voorkomende soorten betrouwbaar te kunnen bepalen. De monsters komen niet in aanmerking voor volledige analyse.

Advies en besluit

De pollenrijkdom en conservering van het profieldeel dat in pollenbak M 319 is bemonsterd is aanzienlijk minder dan het materiaal in de bakken M 299 en M 298. Aangezien de sporen (c.q. lagen) die in M 319 bemonsterd zijn ook in de bak M 299 zitten, is het niet zinvol de monsters uit M 319 volledig te analyseren: niet alleen zijn ze armer en slechter geconserveerd; ook de pollenspectra wijken niet wezenlijk af van de spectra in de corresponderende lagen in M 299. Alleen het bovenste monster (M 319, spoor 3, BX 5290) zou - vanwege de goede vertegenwoordiging van cultuurgewassen - als extra monster geteld kunnen worden naast het monster uit spoor 3 uit M 299 (niet in plaats van). Het zou kunnen dat het submonster uit spoor 3-M 319 iets jonger is of iets dichter bij de plek van voormalige menselijke activiteiten ligt dan dat uit spoor3-M 299.

Op basis van de inventarisatie is besloten om de monsters van pollenbakken M299 en M298 volledig te analyseren en de resultaten weer te geven in een pollendiagram om de vegetatiesuccessie zichtbaar te maken. Het bovenste monster van M319, spoor 3, BX 5290, wordt vanwege de goede vertegenwoordiging van cultuurgewassen als extra monster geteld naast het monster uit spoor 3 uit M299.

11.2 Waardering van de macroresten

Materiaal en methoden

De 46 monsters voor het inventariserend macrorestenonderzoek zijn gezeefd over een set zeven met de maaswijdtes 2, 1 0.5 en 0.25 mm. De zeeffracties zijn onder een opvallend-lichtmicroscoop met vergrotingen tot 50 maal bekeken. Hierbij zijn de soorten die direct konden worden herkend, hun globale aantallen en de conserveringstoestand genoteerd. Ook is gelet op de aanwezigheid van houtskool, botmateriaal, aardewerk en andere archeologica. De inventarisatie is uitgevoerd door K. Hänninen.

Resultaten

De onderzochte monsters en de resultaten van de inventarisatie staan in bijlage 11. De meeste monsters bevatten botanische resten in de vorm van houtskool. In dertien monsters zijn geen zaden aangetroffen. Acht monsters bevatten onverkoolde resten, hiervan zijn vondstnummer 321 uit spoor 438 en vondstnummer 320 uit spoor 465 rijk aan zaden en er is bovendien een grote variatie aan soorten. In 28 monsters zijn verkoolde resten aangetroffen. In de meeste gevallen gaat het om kleine aantallen. De vondstnummers 43, 45 (beide S27), 544 (S187), 318 (S1017) en 33 (S37) zijn rijk aan verkoolde zaden. Op vondstnummer 544 na gaat het voornamelijk om granen: haver (*Avena*), gerst (*Hordeum vulgare*), broodtarwe (*Triticum aestivum*) en emmertarwe (*Triticum dicoccon*). Hierbij dient te worden opgemerkt dat de haverkorrels behalve van de gecultiveerde soort (*Avena sativa*) ook van het akkeronkruid oot (*Avena fatua*) afkomstig kunnen zijn.

Advies en besluit

Geadviseerd wordt om de twee monsters rijk aan onverkoolde resten te analyseren om informatie te verkrijgen over de vegetatie in de omgeving van de vindplaats. Het betreft monster 321 uit spoor 438 (kuil nederzettingsfase) en monster 320 uit spoor 465 (greppel nederzettingsfase). Verder zijn de monsters 43, 45 (beide S27), 318 (S1017) en 33 (S37) rijk aan verkoolde zaden en geven informatie over de gebruikte granen. Dit zijn monsters uit funeraire contexten. Hiervan zouden de vondstnummers 43, 45 en 33 geanalyseerd kunnen worden. Het advies voor de analyse van vijf monsters is overgenomen.

11.3 Analyse van de pollen- en macrobotanische monsters

Inleiding

Met het archeobotanische onderzoek diende voor de resten uit de Romeinse tijd antwoord gezocht te worden op onderstaande onderzoeksvragen uit het PvE (Proos, 2009a/b).

1. Wat kan er worden gezegd over de voedseleconomie en over de conserveringsomstandigheden? Omdat de conserveringsomstandigheden voor organisch materiaal zeer waarschijnlijk zijn verslechterd sinds de verlaging van het polderpeil in de jaren 80 van de 20e eeuw dienen de mogelijkheden om de botanische en zoölogische component te onderzoeken ten volle te worden benut. Het onderzoek daarvan kan ook gegevens leveren over de ontwikkeling door de tijd van het landschap ter plekke van vindplaats 17-129.
2. Wat is de positie van vindplaats 17-129 in het nederzettingssysteem van de Romeinse tijd op Putten en oostelijk Voorne?

3. Indien de oeverwal (of delen ervan) in het onderzoeksgebied niet als nederzettingslocatie in gebruik was, hoe was dan het gebruik ervan? Zijn er aanwijzingen voor de aanwezigheid van akkertjes of tuintjes? Is er een percelering aanwezig?
4. Zijn de conserveringsomstandigheden in de geulvulling beter dan elders? Hoe was het afzettingsmilieu in de geul: zoet, brak of zout?
5. Onderzoek in landelijke, agrarische nederzettingen in zowel het voor- als achterland van de Romeinse *limes* heeft aangetoond dat ontwikkelingen in het achterland in diverse gevallen direct gekoppeld kunnen worden aan gebeurtenissen in de *limes*-zone. Zowel bij de uitvoering van het onderzoek naar Bernisse Zuidland (vindplaatsen 17-129 en 17-130) als de uitwerking van de verkregen resultaten dient er naar gestreefd te worden de mogelijkheden te benutten die het specifieke onderzoek biedt om dergelijke dwarsverbanden te leggen. Zijn de ontwikkelingen in Zuidland eveneens gekoppeld aan die van de *limes*zone? Is er bijvoorbeeld in Zuidland op nederzettingsniveau sprake van een functionele differentiatie en specialisatie tijdens de periode dat de nederzetting in gebruik was?
6. Met betrekking tot het grafveld: duiden eventuele grafgiften en/of aan graven gerelateerde structuren als grafheuvels en kringgreppels op sociale verschillen binnen de gemeenschap in het gebied van vindplaats 17-129?

Methoden

De gegevens van de geanalyseerde macrobotanische monsters zijn weergegeven in tabel 20.

Van de monsters is 5 liter met een zachte waterstraal gezeefd over een serie normzeven met als fijnste maaswijdte ¼ mm. De zeefresiduen zijn onderzocht op botanische macroresten door L. Kubiak-Martens (BIAX *Consult*). Bij de analyse is gebruik gemaakt van een opvallend-lichtmicroscoop (Wild M8Z) met vergrotingen tot 50x. De grovere fracties zijn in hun geheel onderzocht, van de fijnste fracties een representatief deel. De macroresten zijn gedetermineerd met behulp van de gebruikelijke determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAX *Consult* (Berggren, 1969 & 1981; Anderberg, 1994; Cappers e.a., 2006; Körber-Grohne, 1964 & 1991). Bijzondere resten zijn opgeslagen in het archief voor botanische macroresten van BIAX *Consult*.

Er zijn tien pollenmonsters geselecteerd voor analyse (Van Waijjen, 2012). Negen monsters zijn afkomstig uit de pollenbakken M298 en M299. Het tiende monster is afkomstig van M319 uit S3, genomen op circa 9 m ten zuidwesten van de twee andere pollenbakken binnen hetzelfde profiel. Dit spoor is ook bemonsterd in pollenbak M299, maar de top van deze bak was verstoord geraakt en kon niet meer betrouwbaar worden onderzocht. Als alternatief is daarom dezelfde vondst-

monster	spoor	put	context
320	465	1	greppel
321	438	1	kuil
33	37	1	funerair
43	27	1	funerair
45	27	1	funerair

Tabel 20. Contextgegevens van de geanalyseerde macromonsters.

laag uit een andere pollenbak bemonsterd. De NAP-hoogte is op dit punt wat lager dan van het onderzochte monster uit spoor S3 in pollenbak M299, maar het monster uit M319 is wel afkomstig van een hoger niveau binnen de Romeinse cultuurlaag die gerelateerd is aan de funeraire structuren. De contexten van de onderzochte pollenmonsters zijn opgenomen in tabel 21. In figuur 91 zijn de afzonderlijke pollenbakken weergegeven met daarin de positie van de afzonderlijke monsters.

De pollenmonsters zijn bereid door M. Konert (VU). Het pollenonderzoek is uitgevoerd door M. van Waijjen (BIAX *Consult*) met behulp van een doorvallend-lichtmicroscoop met vergroting tot 400x. Graanpollen is nader gedetermineerd met behulp van fasecontrastmicroscopie en/of vergroting tot 1000x. Voor determinatie van het pollen is gebruik gemaakt van verschillende publicaties (Punt, 1976; Punt & Clarke, 1980, 1981 & 1984; Punt e.a., 1988, 1995 & 2003; Punt & Blackmore, 1991; Moore e.a., 1991; Beug, 2004).
De wetenschappelijke naamgeving van de planten is volgens de 23e druk van de Heukels' flora van Nederland (Van der Meijden 2005). De wilde planten zijn ingedeeld op basis van een systeem van oecologische groepen (Tamis e.a., 2004). Deze oecologische groepen zijn gebaseerd op de aanwezigheid van plantensoorten bij bepaalde abiotische en biotische factoren. Het voorkomen van een soort op een standplaats betekent echter niet dat hij tot deze standplaats is beperkt. Tevens is deze indeling gebaseerd op huidige situaties, die niet altijd zonder meer als identiek met de vroegere kunnen worden beschouwd.

11.4 Analyse van de botanische macroresten (bijlage 12)

Voedselgewassen
In de vijf onderzochte macrobotanische monsters zijn de graangewassen bedekte gerst (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*) en emmertarwe (*Triticum dicoccon*) met zekerheid aangetoond. Beide komen voor in vier monsters uit de greppel en de drie funeraire structuren en ontbreken in de kuil (S438). Daarnaast zijn enkele kafresten aangetroffen waar het onderscheid tussen emmertarwe en spelt (*Triticum spelta*) niet gemaakt kon worden. Aangezien spelt niet met zekerheid is aangetoond, is het aannemelijk dat het ook hier om emmertarwe gaat. Van bedekte gerst zijn zowel van de kor-

monster	spoor	laag	BIAX-nr.	diepte
M298	S1081	cultuurlaag IJzertijd	5289	2,48 m -NAP
M298	S1080	kom klei, (verspoeld?) aardewerk Midden IJzertijd	5288	2,34 m -NAP
M298	S1025	kom klei	5287	2,17 m -NAP
M298	S1079	oeverafzetting klei	5286	2,10 m -NAP
M299	S1079	oeverafzetting klei	5285	1,93 m -NAP
M299	S1049	oeverafzetting klei	5284	1,84 m -NAP
M299	S1048	cultuurlaag klei nederzetting Romeinse tijd	5283	1,72 m -NAP
M299	S1017	hum. cult.laag funerair? Romeinse tijd	5282	1,65 m -NAP
M299	S3	cultuurlaag funerair Romeinse tijd	5281	1,59 m -NAP
M319	S3	cultuurlaag funerair Romeinse tijd	5290	1,65 m -NAP

Tabel 21. Contextgegevens van de geanalyseerde pollenmonsters.

rels als van kafresten aanzienlijk grotere aantallen resten gevonden dan van emmertarwe, vooral in de funeraire contexten.
De aantallen verkoolde graanresten in de monsters uit de funeraire contexten zijn te hoog voor nederzettingsruis. Bovendien is het aandeel van akkeronkruiden dermate laag, dat het niet waarschijnlijk is dat het om dorsafval gaat dat gebruikt is om de brandstapel in brand te krijgen. Het is dan ook aannemelijk dat het om crematiebijgiften aan de dode gaat. De funeraire structuren bevatten verbrand menselijk botmateriaal en kunnen brandplaatsen zijn, maar afvalkuilen met de resten van brandplaatsen zijn ook niet uitgesloten. In beide gevallen is een relatie tussen de crematieresten en het verkoolde graan waarschijnlijk.
Bij gerst gaat het ook om een relatief kleine hoeveelheid kaf en veel korrels, zodat dit een geschoonde oogst kan betreffen. Bij emmertarwe overwegen echter de kafresten. Emmertarwe is een bedekte graansoort, wat betekent dat de kafresten strak om de korrels zitten.
In huidige samenlevingen waar emmertarwe wordt verbouwd en waar op een traditionele manier wordt gedorst, vindt dit over het algemeen plaats door roosteren van het al gezeefde en gewande product (Hillman, 1984). Daardoor wordt pas op het laatst het kaf van het koren, in dit geval emmertarwe, verwijderd. Dit gebeurt in maaltijdsgewijze porties. Het ziet er naar uit dat het voor de overledene niet noodzakelijk werd bevonden om ook deze laatste stap in het dorsproces te voltrekken. Op weg naar het hiernamaals voldeed een voedselpakketje met gerst en een bijmenging van emmertarwe in kaf kennelijk ook.
Bij bedekte gerst zitten de korrels eveneens strak in het kaf, maar de aarspilfragmenten kunnen wel eenvoudig via dorsen van het eindproduct gescheiden worden. Daarom wordt dit gewas toch tot de vrijdorsende granen gerekend (Jones, 1984). Het relatief kleine aantal aarspilfragmenten in de monsters kunnen getolereerde bijmengingen van het te consumeren graan zijn, maar ook hier kan sprake zijn van een nog niet geheel voor consumptie geschoonde oogst.
De vondsten in de greppel van precies deze twee graansoorten maakt duidelijk dat dit ook in het land van de levenden belangrijke gewassen waren. Hun onderlinge belang kan echter niet worden vastgesteld uit dit ene monster. Het feit dat van emmertarwe uitsluitend kafresten zijn aangetroffen, betekent waarschijnlijk dat in dit geval het afval van het laatste dorsstadium in de greppel is geraakt, mogelijk nadat het dorsafval eerst nog als brandstof is gebruikt.
Door het ontbreken van aarspilfragmenten van gerst in de greppel en de geringe hoeveelheid ervan in de funeraire contexten, kan niet met zekerheid worden vastgesteld dat de gerst ter plekke verbouwd is. Het is niet uitgesloten dat het een van elders geïmporteerd gewas betreft. Bij emmertarwe geven de aangetroffen kafresten hier sowieso geen uitsluitsel over, omdat dit gewas blijkens etnografische parallellen in dit kaf wordt getransporteerd (Hillman, 1984).

Naast beide graansoorten zijn in de greppel twee onverkoolde zaden van duivenboon (*Vicia faba* var. *minor*) aangetroffen en vijf van lijnzaad/vlas (*Linum usitatissimum*). Beide soorten zijn ook in één funerair monster aangetroffen in verkoolde toestand. Van lijnzaad/vlas zouden de vruchtkapsels een aanwijzing opleveren voor lokale teelt, maar deze zijn niet in de onderzochte monsters aangetroffen. Dat wil niet direct zeggen dat het gewas geïmporteerd moet zijn geweest, daarvoor zijn de aangetroffen aantallen en de hoeveelheid verschillende onderzochte contexten te gering. In § 11.5 worden deze resultaten vergeleken met

de cultuurgewassen op andere vindplaatsen op Voorne-Putten uit de Romeinse tijd. Duivenboon wordt zelden onverkoold aangetroffen. De eiwitrijke zaden zijn zeer gevoelig voor biologische afbraak. Het feit dat in de greppel wel onverkoolde resten zijn gevonden, bewijst dat er in ieder geval in de greppel sprake is van zeer goede conserveringsomstandigheden.
In de funeraire contexten zijn geen exotische gewassen als bijgiften meegegeven, niet blijkens de drie onderzochte monsters, maar ook niet blijkens de gewaardeerde monsters van veel meer funeraire contexten.

Wilde planten

Zoals al opgemerkt, komen in de drie funeraire contexten nauwelijks resten van wilde planten voor. Daarbij komt dat deze resten verkoold zijn en afkomstig van planten die op de akker tussen het graan gegroeid hebben. Hiermee is dan ook geen goed beeld te schetsen van de landschappelijke omgeving van de nederzetting. In de twee andere contexten zijn echter wel veel onverkoolde resten van wilde planten bewaard gebleven. In de greppel betreft het 65 verschillende plantensoorten en in de kuil 47 soorten. Ter vergelijking: in de archeobotanische database RADAR (versie april 2012, gegevens compleet tot en met 2007) zijn resultaten van 7022 monsters opgenomen. Daarvan bevatten 3685 monsters één of meer soorten onverkoolde macroresten en slechts 232 monsters 66 of meer soorten. Het leeuwendeel hiervan betreft ook nog eens (post-)middeleeuwse beerputten. Meer soorten dan in de kuil komen voor in 692 monsters, nog steeds minder dan 10% van het onderzochte aantal.
Hoewel de conservering van de afzonderlijke zaden per soort niet is gescoord, geeft het grote aantal soorten al aan dat er sprake is van goede conserveringsomstandigheden (vergelijk Brinkkemper, 2006). De onverkoolde resten moeten permanent onder gereduceerde omstandigheden bewaard zijn gebleven, om biologische afbraak door schimmels te voorkomen. Dergelijke situaties treden voornamelijk op onder de laagste grondwaterstand. De grondwaterstandverlaging sinds de jaren 80 van de 20e eeuw hebben kennelijk nog niet geleid tot sterke aantasting van het organische materiaal. Ook het talrijke geconserveerde hout wijst hierop.
In de greppel is afgezien van de cultuurgewassen slechts één verkoold zaad aangetroffen van beklierde duizendknoop (*Persicaria lapathifolia*) en in de kuil ontbreken verkoolde resten buiten één niet nader te determineren graankorrel.
Drie vegetatietypen zijn in beide monsters het beste vertegenwoordigd wat betreft aantallen soorten en aantallen zaden. Het betreft planten van akker en erf, planten van storingsmilieus en planten van voedselrijke oevers en moerassen. De eerste twee vegetatietypen zullen op het erf gegroeid hebben en deels wellicht met de gewassen van de akkers zijn aangevoerd. Planten van voedselrijke oevers en moerassen geven een beeld van het dominerende landschap rond de nederzetting. Er zal sprake zijn geweest van voedselrijke rietmoerassen. Voedselarmere moerasvegetaties, uiteindelijk uitmuntend in hoogvenen, zijn op basis van de aangetroffen macroresten niet van belang in het landschap rond de nederzetting.
Waterplanten en aquatische dierlijke organismen ontbreken geheel, ook in het monster dat uit de greppel afkomstig is. Dat moet betekenen dat de greppel niet permanent watervoerend was, maar juist een aanzienlijk deel van het jaar droog moet hebben gestaan. De aangetroffen duiker hoort bij deze greppel. De greppel moet dus in ieder geval een deel van het jaar watervoerend zijn geweest, anders was de duiker zinloos.

Plantensoorten van kwelders en andere zoute milieus zijn in beperkte mate aanwezig. Dergelijke vegetatietypen zijn op korte afstand moeilijk te plaatsen naast de plantensoorten van voedselrijke moerassen, die kenmerkend zijn voor zoet water. Mogelijk werden verder weg gelegen kweldergebieden door vee begraasd en kwamen de zaden via de mest van het vee in de nederzetting terecht.
Een alternatieve mogelijkheid om via aangetroffen botanische macroresten de saliniteit van het milieu te karakteriseren is geïntroduceerd door Behre (1985). Hij onderscheidde twaalf kenmerkende plantensoorten voor zoute en twaalf voor zoete milieuomstandigheden (resp. halofyten en glycofyten). Uit de verhouding van het aantal aangetroffen soorten uit beide categorieën berekende hij per vindplaats een saliniteitsratio. Uit het onderzoek van Brinkkemper bleek dat zeer uitvoerig onderzochte sites met zeer veel zoetwaterplanten toch altijd wel enkele zaden van veel verschillende zoutplanten opleverden.

Daarom is het gebruik van de monsterfrequentie bij het bepalen van de saliniteitsratio toegevoegd (Brinkkemper, 1993: 102-106). Een soort die maar in één monster is aangetroffen, legt dan veel minder gewicht in de schaal dan een soort die in tientallen monsters voorkomt. In tabel 22 zijn de aangetroffen soorten glycofyten en halofyten uit de twee monsters met onverkoolde zaden van Zuidland-Kreken van Nibbeland vermeld. In monster 320 zijn vier soorten halofyten aangetroffen en vijf soorten glycofyten. De saliniteitsratio is dan 4/(4+5)*100% = 44,4%. De saliniteitsratio op basis van de monsterfrequentie voor beide monsters samen met zes vondsten van halofyten en elf van glycofyten is 6/(6+11)*100% = 35,3%. Bij dergelijke berekeningen is het wel van belang dat de monsters een afdoende spreiding over verschillende contexten hebben om te vermijden dat een te eenzijdig beeld ontstaat. Deze saliniteitsratio zullen in § 11.5 worden vergeleken met die van andere vindplaatsen op Voorne-Putten.

Nederlandse naam	monster 320	monster 321	wetenschappelijke naam
glycofyten			
Echte koekoeksbloem	2	.	*Silene flos-cuculi*
Egelboterbloem	2	8	*Ranunculus flammula*
Gewone brunel	.	1	*Prunella vulgaris*
Gewone waternavel	.	3	*Hydrocotyle vulgaris*
Grote boterbloem	.	3	*Ranunculus lingua*
Lidsteng	2	4	*Hippuris vulgaris*
Veerdelig tandzaad	2	.	*Bidens tripartita*
Wolfspoot	1	1	*Lycopus europaeus*
halofyten			
Schorrenzoutgras	76	.	*Triglochin maritima*
Zeeaster	2	.	*Aster tripolium*
Zilte zegge	64	4	*Carex distans*
Zilte rus	+++	+++	*Juncus gerardii*
saliniteitsratio	**44,4%**	**25,0%**	

Tabel 22. Saliniteitsratio's van de geanalyseerde monsters met onverkoolde macroresten op basis van indicatorsoorten voor zoet (glycofyten) en zout water (halofyten).

11.5 Analyseresultaten van het pollenonderzoek

Resultaten

In bijlage 13 zijn de resultaten opgenomen van het pollenonderzoek. In bijlage 14 zijn deze gegevens gepresenteerd als pollendiagram. De monsters zijn hier gerangschikt van oud (links) naar jong (rechts). Door de opeenvolging van de monsters was het mogelijk een indruk te verkrijgen van ontwikkelingen in de vegetatie van de IJzertijd naar de Romeinse tijd. Deze situatie is bijzonder op Voorne-Putten, want de natuurlijke veenafzettingen die meestal benut worden voor pollenonderzoek, blijken juist deze periode te missen. De natuurlijke veenvorming eindigde in het hele gebied door klei-afzetting rond 400 voor Chr., in de Midden-IJzertijd (Brinkkemper, 1993: speciaal fig. 23). De sporen uit de IJzertijd die in Bernisse zijn aangetroffen, dateren uit 300-200 voor Chr. Hier moet de kleiafzetting nadien zijn begonnen; mogelijk was dit ook de oorzaak van het verlaten van het nederzettingsterrein. Op deze klei vindt ook weer veenvorming plaats, maar die begint op z'n vroegst rond 200 AD (Brinkkemper, 1993: speciaal fig. 24C-I). De nu onderzochte pollenmonsters vormen derhalve een reeks die dit gat opvullen. Complicerende factor is wel dat deze monsters uit een nederzettingsterrein afkomstig zijn, wat per definitie in de directe omgeving tot een boomloos landschap leidt. Het relatief lage aandeel van boompollen kan hierdoor ontstaan zijn. Daarnaast zijn een aantal monsters afkomstig uit kleiige afzettingen, waarin naast pollen uit het omringende landschap ook via het water getransporteerd pollen kan zijn afgezet. Hiermee moet bij de interpretatie goed rekening worden gehouden.

Het aandeel van boompollen ten opzichte van niet-boompollen vertoont een opmerkelijk verloop binnen de onderzochte monsters. In de drie diepste en oudste monsters (sporen 1081, 1080 en 1025) ligt het boompollenaandeel rond 35%, vervolgens neemt het aandeel toe naar rond 45% (sporen 1079, 1049 en 1048) om in de drie bovenste monsters terug te vallen tot onder 23% (sporen 1048, 1017 en 3). Deze bovenste drie monsters zijn gerelateerd aan de bewoningsfasen van de locatie in de Romeinse tijd, zowel de periode van de huisplattegrond en de waterstaatkundige structuren als de periode waarin het gebied werd gebruikt voor begravingen.
Bomen van droge zowel als van natte milieus volgen globaal dezelfde tendens. Els (*Alnus*) is de bepalende factor voor de 'natte' bomen. Bij droge bomen zijn meer soorten van belang, maar daar is eik (*Quercus*) de soort die het beeld bepaalt bij de toe- en afnamen van het boompollenaandeel. Vaak vertoont hazelaar (*Corylus*) het tegengestelde verloop van de eik. Deze lichtminnende soort verhoogt de pollenproductie drastisch als er meer licht in bossen kan doordringen. In het huidige onderzoek daalt de hazelaar echter in de drie bovenste monsters net zo veel als de andere boomsoorten. Waarschijnlijk duidt dit erop dat in deze fase van de Romeinse tijd het totale bosoppervlak aanzienlijk werd teruggedrongen, waarbij ook de hazelaars het veld moesten ruimen. Mogelijk houdt dit verband met grootschalige ontbossing ten behoeve van agrarische activiteiten. De sterke toename van cultuurgewassen in de bovenste monsters lijkt hier ook mee samen te hangen. De droge milieus waarop de eiken en hazelaars gezocht moeten worden op Voorne-Putten worden gevormd door oeverwallen.
Evenals bij de macroresten zijn relatief veel pollentypen toe te schrijven aan planten van voedselrijke moerassen en oevers. Strikt genomen kunnen grassen (Poaceae) in heel veel verschillende milieus voorkomen, maar omdat tijdens de analyse is gesignaleerd dat

het meeste Poaceae-pollen van riet (*Phragmites australis*) afkomstig is, is dit pollentype bij de rietvegetaties ingedeeld.
Pollen van zoutplanten spelen geen rol van betekenis en zijn in hoofdzaak beperkt tot de kleiige monsters. Dit pollen zal aangevoerd zijn via het water, evenals de mariene eencelligen, zoals de diatomeeën. Transport van dergelijke organismen tot ver van de kust het binnenland in is een bekend verschijnsel en zegt niets over de saliniteit van het milieu ter plekke van de afzetting.
Stuifmeelkorrels van cultuurgewassen komen vooral voor in monsters uit cultuurlagen. Niet nader gedetermineerde pollenkorrels van het graan-type (Cerealia-type) komen wel in bijna alle monsters voor. Hier is de kans het grootst dat er sprake is van pollen van wilde grassen met de grootte van graanpollen. Het vlotgras-type (*Glyceria*-type) kon hierbinnen worden onderscheiden op grond van de smalle annulus rond de relatief wijde pore, maar ook andere wilde grassen produceren stuifmeel met graanafmetingen (groter dan 40 µm). Bij het graan-type zou het, zeker in de enigszins marien beïnvloede kleimonsters, goed kunnen gaan om wilde grassen zoals strandkweek (*Elymus arenarius*) en helm (*Ammophila arenaria*). Bij de Romeinse cultuurlagen komt ook pollen voor dat aan het tarwe-type (*Triticum*-type) en het gerst/tarwe -type (*Hordeum/Triticum*-type) kon worden toegewezen, in monster M319 ook vier korrels van rogge (*Secale*). Dat we hier daadwerkelijk te maken hebben met cultuurgewassen wordt, naast het voorkomen van macroresten van granen in de zadenmonsters ook ondersteund door de aanwezigheid van sporen van levermossen die op akkers groeien (de beide hauwmos-soorten *Anthoceros punctatus* en *Phaeoceros laevis*). Hoewel graanpollen ook in grote aantallen vrijkomt bij het dorsen, wijst de combinatie met deze levermossen wel op de nabijheid van akkers.
De groep van akkeronkruiden en ruderalen bevat taxa die ook buiten de cultuurlagen voorkomen. Dit zijn echter ook steeds pollentypen die soorten omvatten die buiten akkers kunnen groeien, bijvoorbeeld op rommelige plaatsen op het nederzettingsterrein (ruderalen, letterlijk vertaald: ‘op puinhopen groeiend’).
In de cultuurlaag uit de IJzertijd ontbreekt nauwkeurig gedetermineerd graanpollen en de beide hauwmossen. Daarmee kan voor de IJzertijd akkerbouw of import van graan op de opgravingslocatie niet worden aangetoond. Eén enkel pollenmonster is echter niet afdoende om zekere uitspraken te doen over de rol van akkerbouw. Macroresten uit eerder onderzochte nederzettingen uit de Late IJzertijd bij Zuidland hebben onmiskenbaar de rol van akkerbouw aangetoond (zie § 11.5).

11.6 Vergelijking met andere Romeinse sites op Voorne-Putten

Tot nu toe zijn van vijf andere opgravingen op Voorne-Putten monsters uit de Romeinse tijd archeobotanisch onderzocht (tabel 23). Twee daarvan, Nieuwenhoorn 09-89 en Rockanje-Oudeweg zijn uitvoerig onderzocht (Brinkkemper, 1993). Bij de drie andere opgravingen gaat het, net als in Zuidland, om aanzienlijk minder monsters.
Bij deze vergelijking van vindplaatsen komt het nederzettingssysteem op Voorne-Putten uit onderzoeksvraag 2 aan de orde, maar deze vraag kan niet los gezien worden van de landschappelijke setting van de vindplaatsen. Hierop zal dan ook eerst kort worden ingegaan. Daarbij is de geografische locatie van de onderzochte vindplaatsen cruciaal (figuur 92).

Figuur 92. Ligging archeobotanisch onderzochte vindplaatsen op Voorne-Putten uit de Romeinse tijd.

vindplaats	N monsters	X-coörd.	Y-coörd.	ARCHIS-wnr	referentie
Nieuwenhoorn 09-89	27	69,66	431,93	23304	Brinkkemper, 1993
Rockanje-Oudeweg	23	64,44	431,84	24685	Brinkkemper, 1993
Spijkenisse-Busbaan 10-171	2	79,172	430,66		Brinkkemper, 1995
Brielle-Seggelant 09-134	4	72,56	434,66	23792	Brinkkemper, 2001
Tinte-Konneweg 09-166	1	69,325	435,374	420669	Van der Meer, 2007

Tabel 23. Archeobotanisch onderzochte vindplaatsen uit de Romeinse tijd op Voorne-Putten

Een belangrijke factor bij nederzettingen in het kustgebied is de invloed van de zee op het omringende landschap. De saliniteit van het milieu bepaalt ook in belangrijke mate welke gewassen verbouwd kunnen worden. In § 11.3 is voor Zuidland bepaald dat de saliniteitsratio op basis van de monsterfrequentie van de soorten in de twee niet-funeraire monsters 35% bedraagt. Van drie eerder onderzochte vindplaatsen uit de Romeinse tijd op Voorne-Putten is de saliniteitsratio op dezelfde wijze bepaald. Voor het zeer westelijk gelegen Rockanje, destijds waarschijnlijk aan het slechts enkele malen per jaar overstroomde deel van een kwelder ('hoge kwelder') gelegen, bedroegen de saliniteitsratio's voor drie verschillende bewoningslocaties 94, 88 en 82% (op basis van de totale frequenties in alle onderzochte monsters). In het ongeveer even ver van de huidige kustlijn gelegen Tinte-Konneweg zijn in één monster vier halofyten en één glycofyt gevonden, een ratio van 80%. Voor Nieuwenhoorn kan op basis van de monsterfrequentie een saliniteitsratio van 46% worden bepaald (Brinkkemper, 1993: 103). Voor Brielle-Seggelant 09-134 is deze saliniteitsratio 56%. Op de vindplaats Spijkenisse-Busbaan zijn twee monsters uit een graansilo onderzocht, waarin zich in het geheel geen halofyten of glycofyten bevonden. Hoewel in veel gevallen sprake

	Nieuwen-hoorn 09-89	Rockanje-Oudeweg	Spijkenisse-Busbaan 10-171	Brielle-Segge-lant 09-134	Tinte-Konne-weg 09-166	Zuidland-Kreken van Nibbeland
aantal onderzochte monsters	27	23	2	4	1	5
aantal plantvondsten	802	872	30	178	70	153
aantal vondsten cultuurgewassen	53	27	14	5	7	21
Hordeum vulgare - gerst	10/11*	6/11	2/2	2/0	1/1	4/3
Triticum dicoccon - emmer	2/6	1/2	2/2	0/3	0/1	3/3
Triticum cf. *aestivum* - broodtarwe?	.	1/0	.	.	.	.
Triticum spec. - tarwe	1/0	.	0/1	.	1/0	.
Avena spec. - haver	0/3*	1/0	2/1*	.	1/0	2/0
Cerealia - graan	4/1	5/0	2/0	.	.	2/0
Brassica rapa - raapzaad	1/0	.	.	.	1/0	.
Camelina sativa - huttentut	4/0	.	.	.	.	.
Linum usitatissimum - lijnzaad	5/1	.	.	.	.	2/0
Vicia faba var. *minor* - duivenboon	4/0	.	.	.	1/0	1/1

*Tabel 24. De monsterfrequenties van zaden en kafresten in de Romeinse sites op Voorne-Putten; legenda: * = (deels) kafnaalden (bron RADAR).*

is van (te) weinig monsters voor gefundeerde conclusies, blijken de uitkomsten toch een duidelijke trend te vertonen.
De geografische locatie van de vijf archeobotanisch onderzochte vindplaatsen op Voorne-Putten uit de Romeinse tijd is weergegeven in figuur 92. De saliniteitsratio voor Zuidland past in de afnemende trend van west naar oost, die natuurlijk geheel volgens de verwachting is gezien de positie van de Noordzee. De ratio is wel hoger dan voor de twee spaarzaam onderzochte vindplaatsen uit de Late IJzertijd in dit gebied (Brinkkemper, 1993: tabel 22). De vindplaats Zuidland 16-15 had in één monster geen halofyten en acht soorten glycofyten en Zuidland 17-27 had in twee monsters een frequentie-ratio van 6/(6+16)*100% = 27,3%. Hierbij kan een rol spelen dat de kwelders in de Romeinse tijd sterk uitgebreid zijn in oostelijke richting, waardoor deze kwelders ook meer binnen de exploitatiezone van de nederzetting kwamen, in ieder geval ten behoeve van veeteelt. Hoe dan ook is in Zuidland wel sprake van een veel mindere zoutinvloed dan in Rockanje en (in mindere mate) Brielle, wat mogelijk gevolgen kan hebben voor de akkerbouwmogelijkheden.
De verschillende aangetroffen cultuurgewassen op de onderzochte vindplaatsen zijn weergegeven in tabel 24. Daar is tevens de monsterfrequentie aangegeven van de eetbare zaden en van de kafresten. Als van een soort meerdere soorten kafresten in een monster voorkomen, is dit slechts één maal meegerekend (ook bij het totaal aantal records van cultuurgewassen).

De grote lijnen blijken voor de onderzochte vindplaatsen goed vergelijkbaar: gerst is veelal het meest frequente cultuurgewas, gevolgd door emmertarwe. In de silo van Spijkenisse-Busbaan komen beide soorten voor, maar daar heeft gerst qua aantallen sterk de overhand. Bij emmer zijn relatief vaker kafresten aangetroffen dan bij gerst. Dit houdt ongetwijfeld verband met het dorsproces van het bedekte graan emmer versus het vrijdorsende gerst. Bij gerst gaat het bij het kaf namelijk

vrijwel steeds om aarspilfragmenten, die al in de eerste rondes van het dorsproces van het gewas worden gescheiden (mogelijk al op de akker), terwijl het bij emmertarwe vooral om de aartjesbases en kafbases gaat, die pas op het allerlaatst, in maaltijdsgewijze porties, van het graan worden gescheiden (zie § 11.3). Overigens worden de kafresten van bedekte gerst eveneens per maaltijd door roosteren van de korrels verwijderd en hebben korrels van beide soorten dus een gelijke kans om verkoold te raken. Kafresten van emmer zullen ten opzichte van kafresten van gerst door genoemde processen wel in nederzettingscontexten oververtegenwoordigd zijn.
De enkele als broodtarwe opgenomen korrel betreft een onzekere determinatie (*Triticum* cf. *aestivum*). Bovendien heeft recenter onderzoek duidelijk gemaakt dat bij bepaalde verkolingstemperaturen de verkoolde korrels van emmertarwe op die van broodtarwe gaan lijken (Braadbaart, 2008). Ook de niet nader gedetermineerde resten van tarwe zijn waarschijnlijk van emmertarwe afkomstig. Het relatieve belang van gerst en emmer verschilt enigszins tussen de sites, vooral in Rockanje, is emmer weinig aanwezig. Over het belang van emmer in de andere meest westelijke site (Tinte) is geen goed beeld beschikbaar door het enkele monster dat is onderzocht. In Nieuwenhoorn, Brielle en Spijkenisse komt emmer frequenter voor, net als in Zuidland, ondanks dat het aantal onderzochte monsters ook hier sterk wisselt. Omdat de verspreiding verband lijkt te houden met de mogelijkheden voor verbouw in het landschap, zou dit als een indirecte aanwijzing voor lokale verbouw kunnen worden opgevat.
In vier van de vijf onderzochte vindplaatsen komt haver (*Avena* spec.) voor. Hiervan is echter in geen van de gevallen (met behulp van de kenmerkende kafbases) vastgesteld dat het om gekweekte haver (*Avena sativa*) gaat. De enige kafresten die wel zijn aangetroffen zijn kafnaalden en die zijn niet diagnostisch voor de soort. Blijkens de archeobotanische database RADAR (versie april 2012) komt gekweekte haver vanaf de Romeinse tijd talrijker voor dan wilde haver (*Avena fatua*), die tot en met de IJzertijd domineert.
Duivenboon komt in drie van de zes vindplaatsen voor en alleen in Zuidland ook in andere vorm dan verkoolde zaden. Hier is namelijk ook een navel (*hilum*) aangetroffen, waarmee de boon aan de peul zit. Hoewel deze resten vaak aan de gedopte bonen blijven vastzitten, zijn ze in tabel 24 voor het onderscheid toch in de groep van kafresten opgenomen. Waarbij van de peulen, als equivalent van de kafresten van een vrijdorsend gewas, nog aannemelijk gemaakt kan worden dat ze wijzen op lokale teelt, kunnen we dat voor navels toch niet stellen omdat ze regulier onderdeel vormen van het te consumeren gewas.
Lijnzaad is alleen in Nieuwenhoorn en in Zuidland gevonden. Dat is opmerkelijk, want experimentele teelt van gewassen op Noord-Groningse kwelders heeft aangetoond dat dit gewas in dergelijke milieus een goede opbrengst geeft (Van Zeist e.a., 1977; Bottema e.a., 1980). In ieder geval in het goed onderzochte Rockanje had het ook gevonden kunnen worden als het daar verbouwd was. Kennelijk werd het dus niet op alle vindplaatsen verbouwd, wat op enige vorm van specialisatie wijst.
De twee andere gewassen met olierijke zaden, huttentut (*Camelina sativa*) en raapzaad (*Brassica rapa*) komen in de IJzertijd op Voorne-Putten zeer regelmatig voor, maar in de Romeinse tijd kennelijk veel minder. Mogelijk is ook dit een uiting van verdergaande specialisatie in de gewaskeuze, in ieder geval ten opzichte van de IJzertijd.

Als we de teelt van cultuurgewassen rekenen tot het nederzettingssysteem, dan is er dus sprake van verschillen in het nederzettingssysteem van de Romeinse vindplaatsen op Voorne-Putten vanwege het verschillende belang van de afzonderlijke gewassen. De resultaten van het pollenonderzoek laten zich niet vergelijken met eerder pollenonderzoek op Voorne-Putten, omdat bij dit eerdere onderzoek de Romeinse tijd precies een hiaat in de veenvorming bleek. Alleen een pollendiagram (van Heenvliet) dat bij de voormalige Rijks Geologische Dienst is onderzocht, heeft een ^{14}C-datering opgeleverd in de Romeinse tijd (Zagwijn, 1955). Brinkkemper heeft echter aannemelijk gemaakt dat hoogstens enkele spectra uit dit diagram betrekking zullen hebben op de Romeinse tijd. Bovendien is onderzoek uit 1955 niet meer vergelijkbaar met recenter onderzoek door de sterk toegenomen detaillering van de determinaties en het sindsdien ontdekte onderzoek aan non-pollen palynomorfen zoals schimmelsporen en algen. Al met al is er geen goede vergelijkingsbasis voor het pollenonderzoek van Zuidland. Dit alles maakt de beschikbare landschappelijke informatie op basis van het pollenonderzoek echter wel van groot belang voor de bestudering van de ontwikkeling van het landschap op Voorne-Putten van de Midden IJzertijd tot en met de Romeinse tijd.

11.7 Beantwoording onderzoeksvragen

In deze paragraaf worden de antwoorden gegeven op de onderzoeksvragen (zie § 11.3).

1. *Wat kan er worden gezegd over de voedseleconomie en over de conserveringsomstandigheden?*
   De plantaardige component van de voedseleconomie van Zuidland-Kreken van Nibbeland bestaat uit bedekte gerst, emmertarwe, duivenboon en lijnzaad. Al deze gewassen zijn zowel in de greppel als in de funeraire contexten gevonden, wat aangeeft dat het voedsel voor de doden wat soorten betreft vergelijkbaar zal zijn geweest met dat voor de levenden. Het relatieve belang van de eetbare onderdelen (graankorrels) van het hoofdgewas gerst ten opzichte van kafresten en akkeronkruiden in de funeraire monsters maakt aannemelijk dat het een product betreft dat al een aantal dorsstappen heeft ondergaan. Het is zeker geen dorsafval, en ook geen nederzettingsruis. Wel lijkt het erop dat de doden een nog enigszins met kaf gemengd product meegekregen hebben, vooral van emmer is nog relatief veel kaf aanwezig. Het gewas is nog niet zover geschoond dat het als kant en klaar voedsel voor de levenden lijkt te kunnen worden opgevat, hoewel niet is vast te stellen welke mate van bijmenging van kaf in het verleden getolereerd werd.
   De meeste voedselgewassen zijn in verkoolde toestand aangetroffen. In de greppel bevinden zich echter veel onverkoolde zaden, waaronder die van het voedselgewas duivenboon. Dergelijke resten zijn zeer gevoelig voor biologische afbraak, hetgeen aantoont dat de conserveringsomstandigheden (nog) uitstekend waren ten tijde van de opgraving. Omdat deze locatie niet eerder archeobotanisch is onderzocht, kan niet bepaald worden of er in bepaalde opzichten toch sprake is van een verslechterende conserveringsomstandigheden.

2. *Wat is de positie van vindplaats 17-129 in het nederzettingssysteem van de Romeinse tijd op Putten en oostelijk Voorne?*

Het relatieve belang van de afzonderlijke voedselgewassen is verschillend voor de archeobotanisch onderzochte vindplaatsen uit de Romeinse tijd op Voorne-Putten, ook als we het soms geringe aantal onderzochte monsters van bepaalde vindplaatsen in de overwegingen betrekken. In de meest westelijke en meest kustnabije locaties in Rockanje en Tinte is emmertarwe minder frequent aanwezig dan in de meer naar het oosten liggende locaties zoals Zuidland. Ook lijnzaad lijkt meer voor te komen in het oostelijke deel van Voorne-Putten. Voor emmertarwe kan dit goed verklaard worden door de gevoeligheid voor zout van dit gewas, maar lijnzaad blijkt wel een goede opbrengst op kwelders te geven. In de westelijke sites, die ook een beduidend hogere saliniteitsindex opleveren op basis van aangetroffen kenmerkende soorten voor zoute milieus, is gerst veruit het meest verbouwde gewas; dit gewas geeft ook een goede opbrengst in kweldermilieus.

3. *Indien de oeverwal (of delen ervan) in het onderzoeksgebied niet als nederzettingslocatie in gebruik was, hoe was dan het gebruik ervan? Zijn er aanwijzingen voor de aanwezigheid van akkertjes of tuintjes? Is er een percelering aanwezig?*
   Blijkens het pollenonderzoek treedt er ten tijde van de aanleg van de huisplattegrond en de waterstaatkundige structuren en het gebruik van het gebied voor begravingen een flinke afname op in alle boomsoorten van droge gronden, inclusief de hazelaar die vaak juist profiteert van het opener worden van bossen. Er moet daarom grootschalig zijn ontbost. Het is aannemelijk dat dit is gerelateerd aan de aanleg van de nederzetting, het vele hout dat nodig was voor de beschoeiingen en dergelijke. Mogelijk werden verder ook akkers of tuinen aangelegd. Helaas kan dit met de beschikbare archeobotanische informatie niet worden vastgesteld. De aanwezigheid van graanpollen helpt ons niet verder, omdat dit veelal pas tijdens het dorsen zal zijn vrijgekomen, mogelijk na met het graan van elders geïmporteerd te zijn. De hauwmossporen die bij het pollenonderzoek zijn aangetroffen, maken echter wel aannemelijk dat er op de onderzochte oeverwal akkers zullen hebben gelegen.

4. *Zijn de conserveringsomstandigheden in de geulvulling beter dan elders? Hoe was het afzettingsmilieu in de geul: zoet, brak of zout?*
   Doordat er geen monsters uit de geul onderzocht konden worden vanwege de beperkte budgetten en de keuzen die gemaakt zijn met betrekking tot het archeobotanische onderzoek, kan deze onderzoeksvraag niet beantwoord worden. Diatomeeënonderzoek kan wel de laatste vraag beantwoorden, maar niet de eerste omdat diatomeeënschalen in grote mate ongevoelig zijn voor biologische afbraak.
   Wel kan worden vastgesteld dat de conserveringsomstandigheden in de greppel (S 465) ook zeer goed genoemd kunnen worden; ook in de kuil (S 438) is een groot aantal soorten onverkoolde plantenresten bewaard gebleven. Het afzettingsmilieu van de geul is bepaald op basis van schelpenonderzoek (hoofdstuk 15).

5. *Zijn de ontwikkelingen in Zuidland eveneens gekoppeld aan die van de limeszone? Is er bijvoorbeeld in Zuidland op nederzettingsniveau sprake van een functionele differentiatie en specialisatie tijdens de periode dat de nederzetting in gebruik was?*

Er lijkt inderdaad sprake van een specialisatie in bepaalde cultuurgewassen, niet alleen in Zuidland, maar binnen de verschillende Romeinse nederzettingen op Voorne-Putten. De verbouwde gewassen sluiten echter niet goed aan op de vraag naar gewassen vanuit de Romeinse *castella* langs de *limes*. Die zouden blijkens schriftelijke bronnen uit de antieke wereld vooral geïnteresseerd zijn geweest in spelttarwe en broodtarwe, waarvoor geen (zekere) aanwijzingen zijn gevonden op Voorne-Putten.

6. *Duiden eventuele grafgiften en/of aan graven gerelateerde structuren als grafheuvels en kringgreppels op sociale verschillen binnen de gemeenschap in het gebied van vindplaats 17-129?*
   In geen van de drie onderzochte graven zijn exotische gewassen aan de dode meegegeven, die zouden kunnen wijzen op een hoge c.q. geromaniseerde status van de overledene. De meegegeven gewassen behoorden tot het standaard voedselpakket dat ook door de levenden zal zijn geconsumeerd blijkens het summiere beeld dat hierover is verkregen vanuit de greppel (S465).

12 Archeozoölogisch onderzoek

Door: J. van Dijk (Archeoplan Eco) & M.K. Dütting (Hazenberg Archeologie)

12.1 Inleiding en vraagstelling

Vooral in de Romeinse nederzettingssporen, maar ook in de funeraire sporen zijn dierlijke resten van zoogdieren en vissen aangetroffen. Daarnaast zijn resten afkomstig uit de cultuurlaag en oeverafzettingen waarvan niet duidelijk is tot welke context ze precies behoren ('overig'). Deze resten zijn onderworpen aan een archeozoölogisch en ichthyo-archeologisch onderzoek en in dit verslag beschreven. De dierlijke resten uit de IJzertijd worden kort genoemd. De volgende onderzoeksvragen zijn relevant:

1. Wat kan er worden gezegd over de voedseleconomie? Was er sprake van veeteelt en kan er iets worden gezegd over de mate van Romanisatie van de nederzetting?
2. Zegt het dierlijk bot uit de funeraire fase iets over de funeraire praktijken?
3. Welke informatie geven de visresten over het type water en/of het landschap?

12.2 Methoden

Het onderzoek naar de zoogdierresten is uitgevoerd door drs. J. van Dijk (Archeoplan Eco). Bij de analyse van dit botmateriaal is zoveel mogelijk informatie genoteerd (tijdens de determinatie is gebruik gemaakt van de vergelijkingscollectie van Archeoplan Eco te Delft). Dit houdt in dat van elk botfragment, indien mogelijk, gegevens zijn genoteerd met betrekking tot soort, skeletelement, leeftijd, sexe, fragmentatie, afmeting en specifieke kenmerken zoals hak- en snijsporen en sporen van verbranding, vraat of pathologische aandoeningen. Al deze gegevens zijn vastgelegd in een databestand dat is opgebouwd conform het Laboratorium protocol Archeozoölogie (Lauwerier, 1997).
Sommige zoogdierresten kunnen niet meer op soort worden gebracht, maar nog wel worden ingedeeld naar diergrootte. Paarden en runderen worden tot de grote zoogdieren (LM) gerekend. Varkens, schapen/geiten, honden en bevers zijn middelgrote zoogdieren (MM). Bij de zoogdieren is behalve het aantal resten ook het gewicht vastgelegd. Het gewicht is te beschouwen als een maat voor de hoeveelheid vlees om de botten.

Verschillende onderzoeksmethoden zijn gebruikt bij de interpretatie van de gegevens. Een schatting van de leeftijd waarop de runderen, schapen/geiten en varkens zijn geslacht (of gestorven) is enerzijds gedaan met behulp van de postcraniale (niet tot de schedel behorende) botten (Habermehl, 1975). Anderzijds is de doorbraak, wisseling en slijtage van de gebitselementen gebruikt (Grant, 1982; Higham, 1967). De indeling van de leeftijdsgroepen is gebaseerd op Hambleton (1999). Voor het paard en de hond zijn andere leeftijdsindicaties voorhanden (Ter Haar, 1907; Levine, 1982; Horard-Herbin, 2000).
De maten van botelementen zijn genomen volgens de methode van Von den Driesch (1976). De schofthoogte bij paard is berekend aan de hand van de vermeningvuldigingsfactoren van May (1985). Voor hond is gebruik gemaakt van de regressievergelijkingen van Harcourt (1974).

De visresten zijn onderzocht door drs. M.K. Dütting (Hazenberg Archeologie). Bij het onderzoek naar de visresten is gebruik gemaakt van de vergelijkingscollectie van het Amsterdams Archeologisch Centrum (AAC) en van de collectie van het Groninger Instituut voor Archeologie (GIA). Daarnaast is ichtyo-archeoloog dr. D.C. Brinkhuizen geconsulteerd. De gegevens zijn vastgelegd in de database conform het Laboratorium protocol Archeozoölogie (Lauwerier, 1997).
Het onderzochte vismateriaal is grotendeels afkomstig uit zeefmonsters die zijn genomen in het kader van fysisch-antropologisch onderzoek. Deze zeefmonsters zijn daartoe gezeefd over zeven met een maaswijdte van 3 mm en 1 mm. De (mogelijk) funeraire sporen die in het veld zijn aangetroffen, waren dermate omvangrijk dat deze slechts gedeeltelijk zijn bemonsterd; het onderzochte vissenbot is daarom waarschijnlijk slechts een deel van hetgeen mogelijk aanwezig was.

Zowel het handmatig verzameld materiaal als het zeefmateriaal is volledig geanalyseerd. Vanwege de geringe afmetingen van het zeefmateriaal is dit vrijwel geheel met behulp van de microscoop bestudeerd. Bij de analyse van de visresten zijn voor zover mogelijk de gegevens vastgelegd inzake familie of soort, skeletelement, aantal en specifieke kenmerken zoals hak- en snijsporen, vraat, sporen van verbranding en pathologie. Waar mogelijk en van toepassing zijn skeletelementen gemeten om de grootte van het individu vast te stellen. De gehanteerde formules zijn gebaseerd op Brinkhuizen (1989: 99-102).

Overzichten van de aangetroffen skeletelementen van de zoogdieren en de vissen, de leeftijdsgegevens, de maten van de skeletelementen en een overzicht per put en spoor staan in bijlagen 15 tot en met 22.

12.3 Resultaten

De conservering van de zoogdierresten is uit te drukken in de mate van broosheid, de verwering en de fragmentatie van de botten. De broosheid van het bot valt in klasse 1: sterk, compleet bot of botfragment (Huisman e.a., 2006 conform Gordon & Buikstra, 1981). De verwering valt vooral in stadium 1: bot vertoont barsten die parallel lopen met de vezelstructuur of een mozaïekpatroon vormen op gewrichtsvlakken (Huisman e.a., 2006 conform Behrensmeyer, 1978). Op grond van de broosheid en de verwering is het botmateriaal goed geconserveerd.

De zoogdierresten zijn behoorlijk gefragmenteerd (tabel 25). Bij de resten uit de nederzetting is 87% voor een kwart of minder van het oorspronkelijke botvolume aanwezig. Bij de funeraire sporen bedraagt dit aandeel zelfs

	IJzertijd		Romeinse tijd						IJzertijd/Romeinse tijd	
			nederzetting		funerair		overig			
botvolume	n	%	n		%		n		%	n
0-10%	8	61,5	126	63,3	85	81,7	9	64,3	2	50,0
10-25%	4	30,8	47	23,6	14	13,5	5	35,7	2	50,0
25-50%	1	7,7	10	5,0	2	1,9	-	-	-	-
50-75%	-	-	5	2,5	1	1,0	-	-	-	-
75-100%	-	-	8	4,0	1	1,0	-	-	-	-
100%	-	-	3	1,5	1	1,0	-	-	-	-
subtotaal	13	100,0	199	100,0	104	100,0	14	100,0	4	100,0
gebitselementen	-		33		5		1		-	
associaties	-		346		-		38		-	
totaal	**13**		**578**		**109**		**53**		**4**	

Tabel 25. Fragmentatiegraad van de zoogdierresten (n = aantal resten).

	Romeinse tijd					
	nederzetting		funerair		overig	
	n-ass	%	n	%	n-ass	%
op soort	112	47,9	26	23,9	8	50,0
op diergrootte	77	32,9	34	31,2	5	31,3
indet.	45	19,2	49	45,0	3	18,8
totaal	**234**	**100,0**	**109**	**100,0**	**16**	**100,0**

Tabel 26. Determineerbaarheid van de zoogdierresten (n = aantal resten; n-ass = aantal resten, waarbij - de delen van - skeletten als één fragment zijn meegeteld).

95%. De sterkere fragmentatie van de resten uit de funeraire sporen is een gevolg van het hoge percentage verbrande zoogdierresten. Dit percentage bedraagt 31% tegenover 8% bij de resten uit de nederzetting. Tijdens het verbrandingsproces verdwijnt door de hoge temperaturen het organische bestandsdeel van bot (collageen) en blijft het anorganische bestandsdeel (hydroxyapatiet) over. Hierdoor treden er vervormingen op door onder andere krimp en fragmenteert het bot gemakkelijk en snel (zie o.a. Lyman, 1994).

Een hoge fragmentatie heeft invloed op de herkenbaarheid en daarmee op de determineerbaarheid van de zoogdierresten (tabel 26). In de nederzetting is ongeveer de helft van de resten op soort te brengen en in de funeraire sporen is dit nog geen kwart van de resten.

In totaal zijn 865 zoogdier- en visresten met een gewicht van meer dan 17 kg aangeboden voor archeozoölogisch onderzoek. Door tijdens de analyse de botresten te passen zijn betere resultaten te behalen bij de determinatie, maar het aantal resten wordt kleiner omdat passende fragmenten als één zijn geteld. Op deze wijze zijn 757 zoogdierresten overgebleven (tabel 27).
Een klein deel van de resten (n=13: 2%) dateert uit de IJzertijd. Van vier resten is het niet duidelijk of ze dateren uit de IJzertijd of uit de Romeinse tijd. Deze resten zijn niet verder

beschreven. De overige dierlijke resten (n=741) dateren uit de Romeinse tijd. Dat geldt ook voor alle visresten.

De visresten zijn afkomstig uit veertien monsters en twee vondstnummers (In vijf monsters was ook sprake van botanisch materiaal of skeletelementen van pad/kikker, opercula van slakjes en zoogdierresten. Dit materiaal is niet verder geanalyseerd). Het totaal aantal geanalyseerde visresten bedraagt 409 stuks (tabel 27). Er zijn ook schubben van baars (*Perca fluviatilis*) aangetroffen; het totaal hiervan bedraagt circa 120 stuks (bij de duiker: vondstnr. 438). Baars kan per individu honderden schubben hebben; de schubben zijn niet verder in de aantallen meegenomen. Er blijven derhalve 289 visresten over.
De visresten bestaan voor het merendeel uit zwaar gefragmenteerd en slecht geconserveerd materiaal, waardoor in veel gevallen herkenning van familie of soort niet mogelijk was; in veel gevallen bleek het ook niet mogelijk het skeletelement vast te stellen. In totaal gaat het om ruim 65% van de resten (n=188). Uitzondering vormt het materiaal bij de duiker; dit materiaal is zeer goed geconserveerd.

12.3.1 De IJzertijd

Slechts vier zoogdierresten uit de IJzertijd zijn op soort te brengen. Het gaat om resten uit de voorpoot (fragmenten van een schouderblad en twee middenhandsbeenderen) en uit de kop (een tongbeenfragment) van rund. De resten geven geen informatie over de slachtleeftijd. Op het tongbeen is een snijspoor zichtbaar dat is ontstaan tijdens het lossnijden van de tong, waardoor dit smakelijke vlees kan worden gegeten. Er zijn geen visresten uit de IJzertijd onderzocht.

12.3.2 De Romeinse tijd

De zoogdierresten die dateren uit de Romeinse tijd zijn verdeeld over de nederzetting (78%) en de funeraire sporen (15%). Van de overige 7% is niet duidelijk tot welke context ze behoren ('overig'). De resten zijn vooral afkomstig van zoogdieren. Er zijn geen resten van vogels aangetroffen. Wel is er een weekdier aanwezig, namelijk het vrij complete schild van een gewone zeekat (*Sepia officinalis*). In eerste instantie werd gedacht dat het om een stuk leer op hout ging, maar na conservering is duidelijk geworden dat het gaat om het rugschild van een gewone zeekat. De zeekat is een inktvissoort die in de Noordzee voorkomt. Het schild, bekend als zeeschuim, vormt de interne skeletschelp van de zeekat. De aanwezigheid van dit relatief fragiele zeeschuim wijst nog eens extra op de goede conserveringsomstandigheden. De visresten komen voornamelijk uit de nederzetting (92%; tabel 27). De funeraire sporen bevatten 1% van de vis en het restant valt in de groep overig (7%).
Tussen de nederzettingssporen zijn twee (delen van) dierskeletten aangetroffen. Het gaat om een vrij compleet skelet van een paard en delen van het skelet van een zeer jong hondje. Tussen de 'overige' sporen is een vrij compleet skelet van een volwassen hond aangetroffen. De (delen van) skeletten en de overige resten van paard en hond zijn hieronder eerst beschreven.

(Delen van) skeletten van paard en hond
Bij het paard (spoor 306, vlak 2: Romeinse nederzetting) zijn skeletelementen uit alle lichaamsdelen aanwezig, maar van het rechtervoorbeen ontbreken het middenhandsbeen en de hele voet (figuur 93). Bij het rechter achterbeen ontbreekt het hielbeen. Het dier is in anatomisch verband begraven op zijn linkerzijde maar in het veld is geen duidelijke kuil

diersoort		IJzertijd		Romeinse tijd								IJzertijd/ Rom.tijd		totaal		
				nederzetting			funerair		overig							
		n	g	n	n-ass	g	n	g	n	n-ass	g	n	g	n	g	Nederlands
zoogdier	*Homo sapiens*	-	-	1	1	0,8	-	-	-	-	-	-	-	1	0,8	mens
	Bos taurus	4	64,6	53	53	1.590,6	20	475,9	3	3	159,2	-	-	80	2.290,3	rund
	Equus caballus	-	-	259	8	13.184,5	2	35,3	-	-	-	-	-	261	13.219,8	paard
	Ovis aries/ Capra hircus	-	-	29	29	214,8	3	22,4	2	2	11,9	2	12,6	36	261,7	schaap/geit
	Ovis aries	-	-	2	2	111,7	-	-	-	-	-	-	-	2	111,7	schaap
	Sus domesticus	-	-	5	5	24,3	-	-	2	2	16,9	-	-	7	41,2	varken
	Canis familiaris	-	-	104	11	158,3	-	-	38	1	473,3	-	-	142	632,0	hond
	Castor fiber	-	-	3	3	50,4	1	17,2	-	-	-	-	-	4	67,7	bever
	Large mammal (indet)	6	52,8	34	34	173,4	20	120,6	3	3	20,7	-	-	63	367,5	groot zoog-dier
	Medium mammal (indet.)	2	4	42	42	94,0	14	18	2	2	1,7	-	-	60	117,7	middelgroot zoogdier
	Small mammal (indet)	-	-	1	1	0,7	-	-	-	-	-	-	-	1	0,7	klein zoog-dier
	mammal, indet.	1	1,4	45	45	28,3	49	21,9	3	3	1,3	2	1	100	53,9	zoogdier, ondetermi-neerbaar
totaal zoogdier		**13**	**122,8**	**578**	**235**	**15.631,8**	**109**	**711,3**	**53**	**16**	**685,4**	**4**	**13,6**	**757**	**17.164,9**	
vis	*Abramis brama*	-	-	4	4	-	-	-	3	3	-	-	-	7	-	brasem
	Acipenser sturio	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	steur
	Anguilla anguilla	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	paling
	Cy prinidae	-	-	3	3	-	2	-	1	1	-	-	-	6	-	karperachtigen
	Esox ludius	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	snoek
	Perca fluviatilis	-	-	84	1	-	-	-	-	-	-	-	-	84	-	baars
	Idem, schubben	-	-											120		
	Pisces, indet.	-	-	170	170	-	1	-	17	17	-	-	-	188	-	niet geïden-tificeerd
totaal vis		-	-	265	182	-	3	-	21	21	-	-	-	409		
weekdier	*Sepia officinalis*	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	gewone zeekat
totaal		**13**	**122,8**	**844**	**418**	**15.631,8**	**112**	**711,3**	**74**	**37**	**685,4**	**4**	**13,6**	**1.167**	**17.164,9**	

Tabel 27. Het spectrum (n = aantal resten; n-ass = aantal resten, waarbij - de delen van skeletten als één fragment zijn mee-geteld; g = gewicht in gram).

waargenomen. Waarschijnlijk zijn de missende lichaamsdelen in een eerder stadium weggegraven. De schedel is aanwezig, maar is sterk gefragmenteerd. De vorm van het bekken geeft aan dat het een merrie betreft. De leeftijdsindicaties aan de hand van het gebit variëren tussen de 11 (kroonhoogtes) en 19 jaar (slijtage snijtanden). Waarschijnlijk is het dier ongeveer 14-15 jaar oud geworden. Op de paardenbotten zijn geen slacht- of vraatsporen te zien.

Figuur 93. Het paardenskelet in de opgravingsput.

Het skelet vertoont nogal wat pathologische afwijkingen. In de bovenkaak ontbreekt de tweede premolaar. In hoeverre het ontbreken van de kies een gevolg is van een erfelijke afwijking of tijdens het leven is uitgevallen is niet te zien aan de kaak. Het is waarschijnlijk de oorzaak voor de afwijkende slijtage en haakvorming op de gebitselementen uit de onderkaak. Mogelijk is het effect versterkt door een onderbeet, maar gezien de sterke fragmentatie van de schedel is dit niet vast te stellen.

Op twee borstwervels zijn behoorlijke botwoekeringen (*exostosen*) te zien, waardoor de wervellichamen bijna aan elkaar zijn vastgegroeid (*lipping*). Op twee lendenwervels zijn botwoekeringen aanwezig ter hoogte van de transversale uitsteeksels en op het wervellichaam. Eén van de ribben vertoont een geheelde fractuur. Op twee eerste teenkoten zijn botwoekeringen op de schacht zichtbaar. De exostosen zijn niet aanwezig op de gewrichtsvlakken. Bij een tweede teenkoot is een polijsting (*eburnatie*) zichtbaar op het distale gewrichtsvlak. Dit is ook het geval op het rechter sprongbeen. Tot slot vertoont het bovenste deel van het opperarmbeen ook botwoekeringen, maar opnieuw niet op het gewrichtsvlak. In hoeverre het dier last heeft gehad van deze afwijkingen is moeilijk te zeggen. In eerste instantie zijn de vergroeiingen in de ruggengraat pijnlijk vanwege de druk op de zenuwen, maar naarmate de wervels verder vastgroeien kan de pijn afnemen. De vergroeiingen hebben wel gezorgd voor stijfheid in de beweging. De botwoekeringen bij de teenkoten en het opperarmbeen hebben waarschijnlijk weinig bewegingsproblemen opgeleverd aangezien de gewrichtsvlakken niet zijn aangetast. De pathologische afwijkingen aan

het skelet kunnen een gevolg zijn van ouderdom. Daarnaast kan overbelasting door een gebruik als rij- of lastdier ook dergelijke verschijnselen veroorzaken. Het skelet vertoont geen aanwijzingen voor de doodsoorzaak. Op de botten zijn geen hak- of snijsporen aanwezig en het ontbreken van snijsporen op de voeten is een indicatie dat het dier niet is gevild. Gezien de ligging in anatomisch verband is het dier met huid en haar neergelegd. De schofthoogte van het dier bedraagt gemiddeld 139 cm (variërend tussen 133 en 144 cm). Lauwerier en Robeerst stellen dat paarden in inheemse nederzettingen buiten het *limes*gebied een schofthoogte hadden van ongeveer 132 cm. De paarden uit militaire contexten en villacomplexen hebben de grootste schofthoogtes met gemiddelden van respectievelijk 144 en 142 cm. In inheemse nederzettingen binnen het limesgebied ligt de schofthoogte daar tussenin (Lauwerier & Robeerst, 1998). Dit paard past met een schofthoogte van 139 cm goed in het beeld van paarden die in inheemse nederzettingen binnen de *limes* worden gebruikt. Naast het paardenskelet zijn nog acht losse paardenbotten aangetroffen. Met behulp van twee complete pijpbeenderen zijn schofthoogtes berekend van 143 en 149 cm. De eerste schofthoogte past bij die van het skelet. De schofthoogte van 149 cm doet meer Romeins aan.

Het skeletje van het zeer jonge hondje bestaat uit resten die afkomstig zijn uit de kop, de romp, de voor- en de achterpoot (spoor 645, vlak 5: Romeinse nederzettingsfase). In de beide onderkaakjes zijn geen gebitselementen (meer) aanwezig. Het is niet te zeggen of het diertje al voor de geboorte is doodgegaan of toch nog kort heeft geleefd.
Het andere, vrij complete hondenskelet is vertegenwoordigd door diverse skeletelementen uit de linker en rechter voor- en achterpoot en door delen van de romp (heiligbeen, enkele wervels en enkele ribfragmenten; spoor 64, vlak 101: cultuurlaag, datering niet zeker, mogelijk funeraire fase). Kleine skeletelementen zoals een deel van de middenhands- en voetsbeenderen en de teenkoten ontbreken. Daarnaast ontbreken ook de schedel, de schouderbladen en het merendeel van de wervels. De aanwezigheid van een penisbeen (*os baculum*) geeft aan dat het om een reu gaat. Het skelet is volgroeid zodat het dier ten minste 1-1,5 jaar oud is geworden. Op de botten zijn geen snij- of haksporen zichtbaar. Wel zijn duidelijke spieraanhechtingen zichtbaar op de beide scheenbenen, hetgeen aangeeft dat het dier de nodige beweging heeft gehad. De doornuitsteeksels van de eerste drie borstwervels staan wat scheef, maar de hond heeft hier waarschijnlijk weinig last van gehad. De hond heeft een gemiddelde schofthoogte van 60 cm (variërend tussen 60 en 61 cm). Een dergelijke schofthoogte is vergelijkbaar met de huidige Hollandse Herdershond. Naast deze skeletten zijn in de nederzetting nog elf losse botten van honden gevonden.
De leeftijdsbepalingen (twee op basis van het skelet en een op basis van het gebit) laten zien dat een hond is gestorven in het eerste levensjaar terwijl een andere ouder is geworden dan een jaar (voor de leeftijdsbepaling met het gebit is gebruik gemaakt van Horard-Herbin, 2000).

Rund, schaap/geit en varken
Van de drie belangrijkste vleesleveranciers rund, schaap/geit en varken is rund met de meeste resten vertegenwoordigd, zowel in de nederzetting als in de funeraire sporen. Schapen/geiten komen in beide contexten op de tweede plaats. In de nederzetting komt het varken op de derde plaats, maar dit dier ontbreekt in de funeraire sporen. Het onderscheid tussen schapen en geiten aan de hand van het skelet is soms lastig, maar de aanwezigheid van schapen is met zekerheid aangetoond door

	Romeinse tijd											
	nederzetting					funerair				overig		
	brand		slacht		vraat	brand	slacht		vraat	brand	slacht	vraat
	gecalci-neerd	ver-kooold	hak	snij	hond	gecal-cineerd	hak	snij	hond	gecalci-neerd	hak	hond
diersoort	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
rund			1	4	13	1	1		2			
paard	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
schaap/geit	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	1
schaap	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bever	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
groot zoogdier	4	-	-	-	2	4	-	1	-	-	1	-
middelgroot zoogdier	3	-	1	-	2	-	-	-	1	-	-	-
zoogdier, onde-termineerbaar	12	1	-	-	-	29	-	-	-	3	-	-
totaal	**19**	**1**	**4**	**5**	**22**	**34**	**1**	**1**	**4**	**3**	**1**	**1**

Tabel 28. Kenmerken op de zoogdierbotten (n = aantal resten).

middel van twee schedelfragmenten met hoornpitten. Eén van de hoornpitten is fors en waarschijnlijk van een ram. Het andere hoornpitje kan ook van een ooi zijn. Voor de aanwezigheid van geit zijn geen directe aanwijzingen.

De negen leeftijdsbepalingen voor rund aan de hand van het gebit laten zien dat meer dan de helft van de dieren op jonge leeftijd is geslacht, namelijk in het eerste of tweede levensjaar. Daar zaten ook kalveren tot acht maanden oud tussen. Daarnaast zijn nog elf leeftijdsbepalingen aan de hand van het skelet beschikbaar en daar is uit af te leiden dat ten minste een dier is geslacht na de leeftijd van 3,5-4 jaar.
De resten van schapen/geiten hebben nauwelijks informatie over de slachtleeftijd opgeleverd. Er is slechts een postcraniale leeftijdsbepaling beschikbaar van een dier dat ouder is geworden dan 1,5 jaar. Met behulp van het gebit is vast te stellen dat een lam (tot een half jaar oud) is geslacht. Andere dieren zijn ouder dan twee jaar geworden. Voor varken is alleen een leeftijdsbepaling mogelijk aan de hand van een kies. Het dier is geslacht op een leeftijd van 7-14 maanden. Een rib van een varken vertoont een geheelde breuk.

Op de zoogdierbotten uit beide contexten komen weinig slachtsporen voor (tabel 28). De beide haksporen op de runderbotten zijn ontstaan tijdens het opdelen van het karkas in kleinere porties. Bij schaap bevinden zich haksporen op de schedel. Bij de ram is het achterhoofd schuin afgehakt tussen het oog en de hoorn. Op runderschedels zijn vaak op dezelfde plek haksporen te zien. Waarschijnlijk bleven de achterhoofden aan de huiden zitten totdat ze bij de looier terecht kwamen, wellicht om een indicatie te geven van leeftijd, sexe en diersoort (MacGregor, 1998: 14). Van Driel-Murray (2011: 78) vermoedt echter dat dergelijke hoornpitten uit Romeinse contexten niets met leerlooien te maken hebben. Volgens haar zijn de hoornpitten zwaar en kunnen ze de huid beschadigen tijdens het transport. Zij denkt dat dergelijke hoornpitten eerder getuigen van de gewoonte om de hoorns los te

weken van het bot om er vervolgens gebruiksvoorwerpen van te maken. De andere schapenschedel is middendoor gehakt om bij de hersens te kunnen. Zowel op de botten van rund als van schaap/geit zijn snijsporen aanwezig. Ze zijn ontstaan tijdens het afhuiden, het lossnijden van de gewrichten en het ontvlezen van de botten.

Wild

Behalve gedomesticeerde dieren komen in beide contexten resten van de bever (*Castor fiber*) voor. Bevers zijn geliefd om hun pels en vaak worden alleen botten uit de kop en de onderpoten gevonden omdat deze met de pels zijn meegekomen. In dit geval zijn echter ook andere botten, zoals fragmenten van een ellepijp en een scheenbeen, aanwezig. Het vormt een aanwijzing dat de bever niet alleen om zijn pels, maar ook om zijn vlees is gejaagd. De bever leeft in waterrijke gebieden en kwam ongetwijfeld voor in de directe omgeving van de nederzetting.

Vis

De visresten zijn afkomstig van zoetwatersoorten en trekvissen. In totaal zijn vijf soorten onderscheiden: baars (*Perca fluviatilis*), brasem (*Abramis brama*), snoek (*Esox lucius*), paling (*Anguilla anguilla*) en steur (*Acipenser sturio*). Daarnaast zijn resten afkomstig van karperachtigen (Cyprinidae), die niet verder op soort te brengen zijn. Paling en snoek zijn elk slechts met één element vertegenwoordigd; steur met enkele benen huidplaten. Alleen baars is ruim vertegenwoordigd, maar dit beeld is vertekend doordat bij de duiker het vrijwel complete kopskelet en andere elementen van één baars zijn aangetroffen.

De visresten zijn over het algemeen zeer gefragmenteerd. Hierdoor is het alleen voor de baars bij de duiker mogelijk om maten te nemen van de skeletelementen. De baars had een lengte van circa 22 tot 28 cm.
Op basis van de grootte van de skeletelementen van enkele andere vissen is echter wel iets te zeggen over de afmeting van de vis of de leeftijd. De resten van de steur zijn kleine dunne beenplaten, die duiden op een juveniel exemplaar. De precaudale wervel van een karperachtige is afkomstig van een exemplaar van circa 15 cm lengte (monster 35; beide maten: mondelinge mededeling D. Brinkhuizen). Op het materiaal zijn geen snij- of haksporen of sporen van vraat of pathologie aangetroffen. Op zeven elementen zijn sporen van verbranding aangetroffen (monsters 36, 40 en 44). In slechts één geval is sprake van blootstelling aan hoge verbrandingstemperatuur; dit betreft twee verkoolde fragmenten van hetzelfde werveluitsteeksel (monster 44).

De aanwezige vissoorten geven informatie over het type water waarin zij voorkomen. Baars en snoek zijn roofvissen. De baars houdt zich op in zowel stromend als stilstaand zoet water, maar kan ook in brakwater voorkomen. Wanneer de baars groot genoeg is (tussen 10 en 20 cm), ontwikkelt hij zich tot roofvis (Van Emmerik & De Nie, 2006: 64). De snoek heeft een voorkeur voor helder, plantenrijk water; grotere exemplaren zijn echter minder kieskeurig. Deze roofvis voedt zich bij voorkeur met karperachtigen of baars (Van Emmerik & De Nie, 2006: 202, 203). Brasem behoort tot de karperachtigen. De karperachtigen leven in zoet water en bestaan uit talrijke soorten die zich aan de hand van de skeletelementen over het algemeen moeilijk laten onderscheiden. Bovengenoemde soorten zijn aan te treffen in traag stromende tot stilstaande, voedselrijke wateren die in de zomer een temperatuur boven de 20 °C kunnen bereiken.

Steur en paling zijn trekvissen. Het aantreffen van enkele platen van (een juveniel exemplaar

van) een steur duidt er op dat sprake was van het periodiek binnentrekken van steur in de omgeving. Hiervoor is een directe verbinding nodig met zee. Dit past in het landschappelijk beeld zoals in dit en eerdere onderzoeken naar voren is gekomen (Vossen e.a., 2008; Van Trierum, 1992). De steur trekt in de paaitijd vanuit zee de rivieren op; de paling maakt de omgekeerde beweging: van zoet naar zout water. De visserij op beide soorten vindt voornamelijk in het zoete water of in de brakke riviermondingen plaats.

Funeraire sporen uitgelicht

Tot nu toe zijn de dierlijke resten uit de Romeinse tijd gezamenlijk besproken. Om een indruk te krijgen van de funeraire praktijken, zijn de resten uit de funeraire sporen hier apart genomen. Een kwart van de zoogdierresten uit de funeraire sporen is te specificeren. Ze zijn afkomstig van rund, paard, schaap/geit en bever. Van rund en schaap/geit zijn vleesbevattende delen aanwezig, maar daarnaast zijn van rund ook vleesarme delen gevonden. De fragmenten van paard komen uit de kop en de voorpoot. Bever is gerepresenteerd door een scheenbeenfragment.
Onder de funeraire sporen vallen diverse typen sporen zoals kuilen, paalkuilen, palen, grafkuilen en brandplaatsen. Slechts 44 dierlijke resten zijn direct aan een crematiegraf of brandplaats te koppelen en daarvan is bijna de helft verbrand (n=21). Geen van deze fragmenten is op soort te brengen.
Drie visresten in respectievelijk de monsters 3 (kuil) en 5 (cultuurlaag funeraire fase) en vondstnummer 91 (brandplaats) komen uit een funeraire context. De cultuurlaag bevat een niet nader te specificeren visrest. De kuil en brandplaats bevatten beide een karperachtige. De visresten vertonen geen sporen van verbranding.

12.4 Discussie

De goed geconserveerde, maar gefragmenteerde resten geven enige informatie over de voedselvoorziening in de Romeinse tijd. Bij de beschrijving van de vleesconsumptie en de veeteelt is geen onderscheid gemaakt tussen de resten uit de nederzetting en uit de funeraire sporen aangezien de dieren die uiteindelijk in de funeraire sporen terecht zijn gekomen eerst deel hebben uitgemaakt van de levende have.
Rundvlees heeft de hoofdmoot gevormd van de dierlijke component binnen de voeding, gevolgd door het vlees van schapen en/of geiten. Varkensvlees is van minder belang geweest. Mogelijk is een enkele keer het vlees van bever gegeten, maar zijn pels is eveneens een reden geweest om op dit dier te jagen.
Het is bij de runderen, schapen/geiten en varkens niet mogelijk om een leeftijdsopbouw van de kudde te maken. Enkele slachtleeftijden van rund maken het mogelijk om toch iets over het gebruik van de dieren te zeggen. De runderen van een of twee jaar oud zijn vooral gehouden voor het vlees. De kalveren kunnen zijn geslacht om de melkproductie vrij te maken voor menselijke consumptie, waarbij de dieren van 3,5 jaar en ouder de melkkoeien kunnen vertegenwoordigen. Oudere runderen kunnen ook zijn ingezet als trekdier.
Schapen zijn waarschijnlijk gehouden voor het leveren van vlees, melk en wol. De belangrijkste producten van geiten zijn melk en vlees. Varkens worden meestal geslacht in het eerste of tweede levensjaar omdat vlees het belangrijkste product is wat ze leveren. Een enkel fokdier behaalt een hogere leeftijd.

Gezien de geringe hoeveelheid visresten en het ontbreken van duidelijke aanwijzingen voor consumptie op het materiaal, zoals snij- en haksporen, is het niet mogelijk te bepalen of de visresten als voedselafval zijn te typeren. Alleen de archeologische context (deels uit funeraire

sporen) vormt een aanwijzing voor voedselafval. De aangetroffen soorten behoren alle tot soorten die in de natuurlijke omgeving zijn aan te treffen en te vangen. Het is lastig te beoordelen hoe de resten van baars die zijn aangetroffen op duiker geïnterpreteerd moeten worden: voedselafval of overblijfsel van natuurlijke fauna. Het kan gezien de aangetroffen skeletdelen (zowel kop- als kieuwskelet, ribben, wervels en schubben) om beide gaan: een gevangen en schoongemaakt exemplaar waarvan de resten in het water zijn geworpen, of de resten van een baars die ter plekke een natuurlijke dood is gestorven en waarvan een deel van het skelet is vergaan of niet verzameld tijdens het onderzoek. De enige aanwijzing voor mogelijk voedselafval zijn de resten met sporen van verbranding. De sporen waaruit deze visresten afkomstig zijn, zijn geïnterpreteerd als funeraire sporen.

Een van de vragen die speelt in de Romeinse tijd is of het paard tot de consumptiedieren kan worden gerekend. Het eten van paardenvlees was in Romeinse militaire context taboe (Lauwerier & Robeerst, 1998). In de inheemse nederzettingen is dit niet altijd het geval (Lauwerier & Robeerst, 1998; Groot, 2008). In dit complex zijn naast het paardenskelet slechts acht losse resten aanwezig. Op deze botten komen geen slachtsporen voor en er zijn derhalve geen aanwijzingen dat paard is gegeten.
Uit het botmateriaal is geen informatie te verkrijgen over de functie van de honden, behalve dat het vrij complete, volwassen skelet van een hond tekenen vertoont van een actief leven. Het hoeden van kuddes, het bewaken van het erf en het meehelpen bij de jacht zijn functies die honden door de eeuwen hebben vervuld. De vondst van de (delen) van hondenskeletten vormt een aanwijzing dat enkele dieren een bijzondere betekenis hadden voor de eigenaar. De honden zijn verantwoordelijk voor de vraatsporen op de botresten van de andere dieren en hadden dus ook toegang tot deze resten.

De verbrande zoogdierresten uit de funeraire sporen zijn wellicht te beschouwen als bijgift bij de crematie in de vorm van dierlijke voedsel. Vooral de verbrande resten uit het crematiegraf zijn als zodanig te beschouwen. Voor de onverbrande resten uit het crematiegraf ligt dit wat moeilijker. Mogelijk betreft dit voedsel dat niet is meeverbrand tijdens de crematie, maar later aan de crematieresten is toegevoegd.
De overige zoogdier- en visresten uit de funeraire sporen zijn niet direct te koppelen aan (crematie)graven. Mogelijk betreft het nederzettingsruis. De dierlijke resten geven helaas weinig informatie over rituelen en gebruiken met betrekking tot funeraire praktijken.
Er is eerder op Voorne-Putten een grafveld uit de Romeinse tijd opgegraven (Döbken, 1992). De dierlijke resten bestonden daar vooral uit rund, schaap/geit en varken. Opvallend is dat kip ook veelvuldig is aangetroffen, een soort die, net als het varken, geheel ontbreekt in de funeraire sporen van dit assemblage. Of er in het eerdere onderzoek van het grafveld van Spijkenisse-Hartel West sprake is geweest van vis is onbekend; de onderzoekers hebben destijds de resten van microfauna en visresten buiten beschouwing gelaten in de aanname dat het zou gaan om intrusief materiaal.

12.5 Vergelijking met andere vindplaatsen op Voorne-Putten

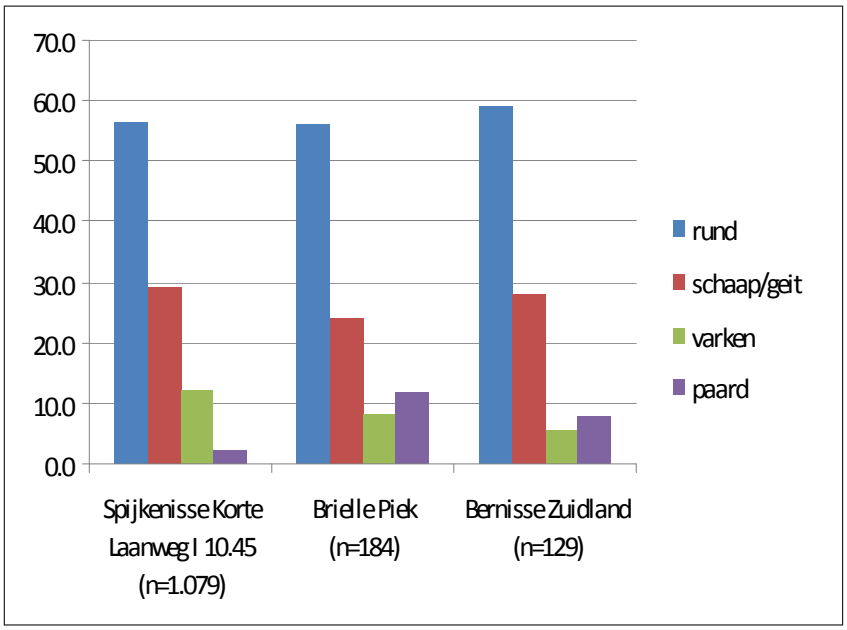
Om te kunnen vaststellen of het beeld dat is ontstaan van de voedseleconomie van de vindplaats in Zuidland aansluit bij de economie van andere Romeinse vindplaatsen, dient te worden gekeken naar de overige onderzochte

vindplaatsen op Voorne Putten. Helaas zijn weinig hiervan
archeozoölogisch onderzocht. Slechts van twee Romeinse vindplaatsen zijn de resultaten van het onderzoek naar de dierlijke resten gepubliceerd (In het PvE staan diverse vindplaatsen genoemd, maar van deze vindplaatsen is, voor zover bekend, geen botmateriaal onderzocht). Van Mensch heeft het botmateriaal van de Romeinse vindplaats Spijkenisse Korte Laanweg 10.45 onderzocht, maar de gegevens zijn gepubliceerd in het overzichtsartikel van Prummel (1991). Daarnaast is het botmateriaal van Brielle, plangebied Piek, onderzocht (Kaptein & Teekens, 2012).

Bij een vergelijking van de verhouding tussen rund, schaap/geit, varken en paard valt in eerste instantie vooral de grote gelijkenis tussen de drie vindplaatsen op (tabel 29). Overal is rund met de meeste resten vertegenwoordigd, gevolgd door schaap/geit. Het aandeel varken is steeds laag en dit geldt vooral voor Zuidland, Bernisse.
Alleen het aandeel paard wisselt: bij Spijkenisse Korte Laanweg I is het zeer laag met 2%, terwijl het aandeel bij Brielle Piek op 12% komt. Mogelijk speelt het verschil in aantal resten hier parten, maar het verschil kan ook duiden op een ander gebruik van paard. Voor Brielle Piek is verondersteld dat paardenvlees is gegeten. Helaas is het niet mogelijk om bij Spijkenisse Korte Laanweg I en Brielle Piek een beeld te krijgen van de leeftijden waarop de paarden zijn gestorven. Ook voor de runderen, schapen/geiten en varkens is dit niet mogelijk.

De begraving van een compleet dier is te zien als een speciale depositie (Groot, 2008). Hiermee is bedoeld dat de vondst afwijkt van 'normaal voedselafval'. Alleen op de vindplaats Bernisse Zuidland zijn speciale deposities van paard en hond aangetroffen. Op andere inheems Romeinse nederzettingen is het voorkomen van speciale deposities echter niet zeldzaam (Groot, 2008).

Behalve de veeteelt speelde ook de jacht in de drie vindplaatsen nog een bescheiden rol. In Spijkenisse Korte Laanweg I en Brielle Piek zijn resten van edelhert en ree aangetroffen. Voor Spijkenisse Korte Laanweg I is niet



Tabel 29. Vergelijking van de soortverhouding tussen de Romeinse vindplaatsen op Voorne-Putten.

bekend om welke skeletelementen het gaat, maar bij Brielle Piek zijn, behalve edelhertgewei, ook postcraniale botten van beide soorten aangetroffen. Dit is een indicatie dat de dieren zijn gejaagd. In Spijkenisse Korte Laanweg I is nog eland aanwezig, maar het is niet bekend of het om gewei of bot gaat. De bever ontbreekt alleen in Brielle Piek.
Voor wat betreft de vis geeft eerder onderzoek op Voorne-Putten (IJzertijd) door Prummel (1992: 134-135), behalve de in dit onderzoek vertegenwoordigde resten van steur (*Acipenser sturio*), karperachtigen (*Cyprinidae*), brasem en baars, ook resten van dun- of diklipharder (*Liza ramada* of *Chelon labrosus*) te zien. Tijdens het onderzoek op Brielle Piek en Spijkenisse Korte Laanweg 10.45 zijn geen visresten aangetroffen.
Meer zuidelijk, op Zuid-Beveland, zijn tijdens onderzoek van Ellewoutsdijk in de Romeinse tijd door Esser (2003: 200-201) naast brasem (*Abramis brama*) ook resten van platvis (Pleuronectidae) aangetroffen. Uit het vondstmateriaal duiden de aanwezigheid van een ijzeren vishaak en een mogelijke visfuik op visserij als onderdeel van de bestaanseconomie (Sier, 2003: 184). Op geen van de vindplaatsen zijn echte zeevissen aanwezig, zoals kabeljauw of schelvis.

Volgens van Trierum (1992) is er op de minerale gronden en op de veengronden mogelijk sprake van specialisatie met respectievelijk akkerbouw en veeteelt en wellicht een marktgerichte productie. Met de huidige gegevens is het niet mogelijk om dit idee archeozoölogisch te onderbouwen. Het is derhalve van belang dat in de toekomst het dierlijke materiaal van inheemse nederzettingen uit de Romeinse tijd te Voorne-Putten archeozoölogisch worden onderzocht. Daarbij is het aan te bevelen om bij het aantreffen van zichtbare visresten of klein botmateriaal tijdens het veldonderzoek, bij gesloten contexten en zeker bij funeraire contexten, aparte monsters te nemen voor ichtyo-archeologisch onderzoek en deze voorzichtig te zeven over een maaswijdte van maximaal 1 mm.

12.6 Conclusies

De opgraving van de Romeinse nederzettings- en funeraire sporen heeft goed geconserveerde zoogdierresten en slechts geconserveerde visresten opgeleverd. Al deze dierlijke resten zijn sterk gefragmenteerd. Behalve resten van zoogdieren en vissen is een weekdier aangetroffen, namelijk het rugschild van een gewone zeekat.
Het botmateriaal uit de nederzetting laat zien dat het vlees van rund, schaap/geit en varken is gegeten. Wellicht stond de bever ook op het menu, maar bij dit dier gaat het vooral om de pels. Aanwijzingen voor Romanisatie zoals de aanwezigheid van kippen of oesters ontbreken in dit materiaal. Er is geen duidelijk beeld ontstaan van het gebruik van de dieren doordat slechts enkele slachtleeftijden bekend zijn.
Onder de zoogdierresten zijn dierskeletten van paard en hond (een volwassen dier en een puppy) aangetroffen. De vondsten geven aan dat deze dieren een speciale betekenis hadden voor de eigenaar. Naast de skeletten zijn ook losse botten van paard en hond aanwezig.

Bij een vergelijking tussen andere gelijktijdige vindplaatsen in de regio valt op dat de verhouding tussen de drie belangrijkste vleesleveranciers grote gelijkenis vertoont. Wel is verhoudingsgewijs veel paard aangetroffen in Brielle Piek en mogelijk duidt dit op een ander gebruik van paard, zoals het eten van het vlees. Helaas ontbreekt voldoende informatie over de slachtleeftijden bij alle vindplaatsen zodat geen duidelijk beeld van de veeteelt is ontstaan.

In hoeverre de aangetroffen vis is gegeten, is niet te zegen, hoewel een deel afkomstig is uit mogelijke afvalkuilen. De baars, brasem, snoek, paling en steur geven enige informatie over het watertype in de omgeving van de nederzetting: traag stromende tot stilstaande voedselrijke wateren die ’s zomers temperaturen van boven de 20 °C kunnen bereiken. Daarnaast is er ook een verbinding met de zee geweest.

Slechts een klein deel van de dierlijke resten is direct aan een crematiegraf te koppelen. Niet al het botmateriaal is verbrand en wellicht vertegenwoordigen de onverbrande resten bijgiften die niet zijn mee verbrand tijdens de crematie maar later aan de crematieresten zijn toegevoegd. Bij de overige resten uit de funeraire sporen valt het ontbreken van kip en varken op.

13 Fysisch antropologisch onderzoek

Door: S.A.M. Lemmers (Earth)

13.1 Inleiding

Het geleverde materiaal bestond uit een mix van verbrand menselijk botmateriaal, verbrand dierlijk botmateriaal, een enkel fragment onverbrand dierlijk materiaal en een groot aandeel verbrande klei. Na een eerste analyse was het mogelijk per spoor te bepalen of het wel of niet een funerair spoor betrof. Van drie sporen kon met zekerheid worden vastgesteld dat er een significante hoeveelheid menselijk botmateriaal aanwezig was en daarmee dat het zeer waarschijnlijk graven betreft. De overige sporen, die in eerste instantie als mogelijke afvalkuilen werden gezien, betroffen brandplaatsen. In een deel van de sporen was te weinig materiaal aanwezig om een uitspraak te kunnen doen over de aard ervan. De conclusies per spoor zijn opgenomen in bijlage 23. Zoals eerder opgemerkt, zijn de resultaten van het fysisch antropologisch onderzoek helaas negatief beïnvloed door het monster- en zeefplan. In § 13.2 zal het materiaal worden besproken dat tot de drie (zeer waarschijnlijk) graven behoort. Het betreft de volgende sporen (met corresponderende monsternummers):

- spoor 1000 (monsters 5, 6, 7 en 8);
- spoor 24 (monster 16);
- spoor 4 (monsters 31 en 32).

Per funeraire context is gekeken naar de kenmerken van het materiaal en er is getracht om zoveel mogelijk informatie uit deze kleine hoeveelheid materiaal te extraheren. Een volledige analyse inclusief het zeven en het bepalen van de fragmentatie index was bij deze vondstcollectie irrelevant aangezien het vondstmateriaal slechts uit een zeer kleine hoeveelheid materiaal bestond. Per grafcontext is het gewicht genomen van alleen het menselijk botmateriaal, exclusief ander materiaal zoals dierlijk botmateriaal, verbrande klei of houtskool. De mate van verbranding en de homo- of heterogeniteit van het materiaal is vastgesteld volgens de methode van Wahl (2008; figuur 94).
Het botmateriaal is gedurende de inventarisatie onderverdeeld in de categorieën Neurocranium (hersenschedel), Viscerocranium (aangezichtsschedel), Axiale skelet (wervelkolom, schouderbladen, sleutelbeenderen, ribben en het bekken), Extremiteiten (de diafysen van de ledenmaten) en de Epifysen van de ledematen (arm/hand, been/voet). Wanneer het materiaal de bepaling van het minimum aantal individuen (MNI), leeftijd en

Burn stages	I		II		III	IV		V		
Temperature (°C)	100°	200°	300°	400°	500°	600°	700°	800°	900°	>1000°
Colour	Yellowish-White, ivory	Glassy	Brown/ dark-brown	Black	Grey, bluish-grey	Milky white, slightly chalky		White (surface is beige or grey when bone has been laying in the earth)		
Comments	Looks like unburned bone	~1% shrinkage due to loss of water and organic substances	No further shrinkage until ~750°C	Near complete charring of organic materials	Inner compact bone may still be black	Chalky surface, bone is light and very fragile, bone continues to shrink		Smooth surface, when cool, bone becomes very hard. Parabolic heat induced tearing and shrinkage of bone (~10-12%)		
Hardness	Decreases						Transitional phase Structure is not defined "chalky"	Increases		
Comparative materials					Glass becomes soft and malleable	Glass becomes a thick liquid			Melting point of silver	-Max temp. Achieved by burning wood -Melting point of gold -Melting point of glass -Melting point of bone

Figuur 94. Verbrandingsgraden (ook bekend als combustion degrees of burn stages). De relatie tussen temperatuur van het vuur en de kenmerken van het bot (bron: Lemmers, 2011: figuur 7; hertekend vanTrautmann, 2006: figuur 18; Wahl, 2008: tabel 9.1; Herrmann, 1988: figuur 274).

geslacht van het/de desbetreffende individu(en) toelaat, zal dit gebeuren volgens de methodiek onder andere toegepast door Baetsen (2010) en door Lemmers (2011). Een gedetailleerdere beschrijving van de toegepaste methode zal volgen wanneer dit wenselijk is.
Voor leeftijdsbepaling zijn de volgende categorieën (tabel 30) aangehouden, zoals voorgesteld door Buikstra & Ubelaker (1994: 9). Wanneer er slechts een ondergrens gegeven kan worden en geen bovengrens voor een individu, zal het teken '+' worden toegevoegd aan de leeftijdscategorie.

categorie	corresponderende leeftijd
neonaat	< 1
kind	1 -15 jaar
adolescent	15 - 20 jaar
volwassen	20 - 50 jaar
oudere	50+

Tabel 30. Categorieen leeftijdsbepaling (Buikstra & Ubelaker, 1994).

13.2 Spoor 1000

Het vondstmateriaal uit spoor 1000 was opgedeeld in vier verschillende monsters, waarvan alleen monster 5 behandeld zal worden (op de splitslijst van EARTH stond dit spoor bij de 'niet te onderzoeken' monsters. Aangezien dit spoor een significante hoeveelheid verbrand menselijk botmateriaal bevatte, is het materiaal echter toch opgenomen in de rapportage). De overige monsters bevatten vrijwel geen determineerbaar materiaal. Zie bijlage 23 voor een verdere verklaring.

- *Gewicht totaal:* 37 gram;
- *Gewicht 10 mm zeef:* 12,5 gram;
- *Gewicht 3-10 mm zeef:* 24,5 gram;
- *Maximale afmeting:* 26,00 mm;
- *Aanwezige verbrandingsgraden:* hoofdzakelijk V, maar ook IV en III.

Inventarisatie aanwezige lichaamsdelen:

- *Neurocranium:* aanwezig; fragmenten van waarschijnlijk de wandbeenderen (*os parietale*).
- *Viscerocranium:* aanwezig; fragment van het rechter jukbeen (o*s zygomaticum*).
- *Axiaal:* aanwezig; aantal ribfragmenten, fragmenten van de wervelbogen.
- *Extremiteiten:* aanwezig; diafyse fragmenten, maar geen verdere identificatie mogelijk.
- *Epifysen en Overig:* twee fragmenten van vingerkootjes (*phalanges*) aanwezig.

Leeftijdsbepaling
Op basis van de robuustheid van het Neurocranium (gemiddeld 4,9 mm) hebben we hier te maken met een individu van boven de 15 jaar (Wahl, 2008). Daarbij laat een van de wandbeenfragmenten tekenen zien van een sluitende schedelnaad. Hiermee kan de persoon toegeschreven worden tot de leeftijdscategorie adolescent tot volwassen. Er zijn geen botfragmenten aanwezig welke een bovengrens voor een leeftijd kunnen aangeven.

Geslachtsbepaling
Aan het deel van het jukbeen dat aanwezig is, valt te zien dat het om een graciel individu gaat en zou voor een geslachtsbepaling een vrouw betreffen. Sinds dit slechts een enkele aanwijzing is, kan een betrouwbare geslachtsbepaling echter niet plaatsvinden.

Conclusie
Het betreft vrijwel zeker de overblijfselen van een funeraire context, een crematiegraf. De aard van het materiaal wijst duidelijk op een vrij volledig verbrandingsritueel: het grootste deel van het botmateriaal toont tekenen van verbrandingsgraad V, corresponderend met 800 °C of hoger. Het materiaal is echter niet homogeen en er is een mix te zien van lagere verbrandingsgraden. Dit kan verschillende oorzaken hebben, zoals het type brandstapel, kwaliteit van het hout en de weersomstandigheden. De crematieresten lijken van een enkel individu te zijn daar er geen skeletelementen dubbel zijn aangetroffen en er ook geen verschillen in robuustheid aangetroffen zijn. Van zowel de schedel, het axiale skelet en de extremiteiten zijn elementen aangetroffen, inclusief een aantal fragmentjes van vingerkootjes. Het is echter wel zeker dat de hoeveelheid materiaal te weinig is om de volledige restanten van een individu te betreffen. Dit kan een gevolg zijn van de gedeeltelijke bemonstering van het spoor. De leeftijd van de betreffende persoon kon toegeschreven worden aan de leeftijdscategorie adolescent+, daar de dikte van de schedelfragmenten zeer duidelijk deze ondergrens kon verzekeren. Voor de geslachtsbepaling was slechts een enkel kenmerk aanwezig, zijnde een deel van het jukbeen. De graciele vorm van dit botdeel doet de classificatie tot vrouwelijk vermoeden, maar is op zichzelf staand niet voldoende om uitsluiting te kunnen bieden.

13.3 Spoor 24 (monster 16)

- *Gewicht totaal:* 421 gram;
- *Maximale afmeting:* 20,00 mm;
- *Aanwezige verbrandingsgraden:* V, IV, III. Zeer wisselend, op sommige botdelen kwamen alle drie de categorieën voor.

- *Neurocranium:* fragment rotsbeen (*pars petrosa)*, fragment van wandbeen;
- *Viscerocranium:* tandwortelfragmenten; premolaar en hoektand, twee kiesfragmenten, drie wortels van snijtanden; fragment van de onderkaak (*mandibula);*
- *Axiaal:* fragment darmbeen (*os ilium*), fragment atlas (1e wervel), ribfragmenten (*costae*), Borstwervelfragmenten (*Thoracale vertebrae*);

- *Extremiteiten:* diafysefragmenten van het scheenbeen (*tibia*) en het spaakbeen (*radius*) diafyse; daarnaast een aantal onidentificeerbare diafysefragmenten;
- *Epifysen en overig:* fragmenten van middenhandsbeenderen (*metacarpalia*), groot aantal vingerkoot- alsook teenkootfragmenten en een fragment van een knieschijf (*patella*);
- *Dierlijk materiaal:* onverbrande kies van een schaap of geit;
- *Opmerking:* pathologie aanwezig op uiterste vingerkootje (*distale falanx*) van de duim; extra botvorming aanwezig, bekend als 'osteofyten'.

Leeftijdsbepaling
Robuustheid van schedel (gemiddeld 4,8 mm) alsook de rand van het darmbeen welke volledig gefuseerd is, plaatsen dit individu in de categorie adolescent+. De aanwezigheid van vele volgroeide wortels van premolaren pleit ook voor deze minimale leeftijd. De aanwezigheid van lichte pathologie op de handbotjes pleit echter voor een hogere leeftijdscategorie, waardoor dit individu als 'volwassen' gecategoriseerd kan worden.

Geslachtsbepaling
Niet mogelijk.

Conclusie
Het betreft hier vrijwel zeker de overblijfselen van een funeraire context, oftewel een crematiegraf. De aard van het materiaal wijst duidelijk op een vrij volledig verbrandingsritueel: het grootste deel van het botmateriaal vertoont tekenen van verbrandingsgraad V, corresponderend met 800 °C of hoger. Het materiaal is echter niet homogeen en er is een mix te zien van lagere verbrandingsgraden. Dit kan verschillende oorzaken hebben, zoals het type brandstapel, kwaliteit van het hout en de weersomstandigheden. De hoeveelheid crematiemateriaal lijkt van een enkel individu te zijn daar er geen skeletelementen dubbel zijn aangetroffen en er ook geen verschillen in robuustheid aangetroffen zijn.
Van zowel de schedel, het axiale skelet en de extremiteiten zijn elementen aangetroffen, inclusief een aantal fragmentjes van vingerkootjes. Het is echter wel zeker dat de hoeveelheid materiaal te weinig is om de volledige restanten van een individu te betreffen. Dit kan het gevolg zijn van de gedeeltelijke bemonstering van het spoor, maar kan ook een aanwijzing zijn dat niet al het botmateriaal van de dode werd begraven. De leeftijd van het individu is toegeschreven aan de categorie 'volwassen' op basis van de aanwezige gebitsfragmenten, de gefuseerde skeletelementen en de pathologie waargenomen op een vingerkootje. Er waren helaas geen elementen aanwezig die konden helpen bij de geslachtsbepaling.

13.4 Spoor 4 (monsters 31 en 32)

- *Gewicht totaal:* 7,5 gram;
- *Maximale afmeting:* 15,00 mm;
- *Aanwezige verbrandingsgraden:* V, IV.

- *Neurocranium:* aantal fragmenten, maar zeer beschadigd;
- *Viscerocranium:* een enkel tandwortelfragment, niet identificeerbaar;
- *Axiaal:* -;
- *Extremiteiten:* aantal diafysefragmenten, maar niet identificeerbaar;
- *Epifysen en overig:* -.

Leeftijdsbepaling
Niet mogelijk (robuustheid van aanwezige diafysefragmenten lijkt te wijzen op minstens adolescent, maar er konden geen metingen genomen worden).

monster	spoor	gewicht (gram)	opmerking
16	24	3,5	dijbeen (femur) fragment
5	1000	2,0	schedelfragment (Neurocranium)
31	4	2,5	diafysefragment

Tabel 31. Menselijk botmateriaal geschikt voor ^{14}C-analyse.

Geslachtsbepaling
Niet mogelijk.

Conclusie
Gezien de kleine hoeveelheid materiaal is het niet mogelijk om uitspraken te doen betreffende de leeftijd en het geslacht van het individu. Wel kon aan de morfologische kenmerken en de structuur van het bot worden vastgesteld dat het (in ieder geval grotendeels) menselijk materiaal betreft. Het materiaal toont een hoge mate van verbranding. Het lijkt hier daarom vrij zeker te gaan om een grafcontext.

13.5 Mogelijkheden voor ^{14}C-datering

Om de onderzoeksvragen omtrent de datering van de sporen mogelijk te maken, is aandacht besteed aan de mogelijkheden om monsters te nemen voor ^{14}C-datering. In tabel 31 staan de monsters/sporen die apart zijn gehouden. De monsters zijn uitgekozen op basis van de richtlijnen van Lanting & Van de Plicht (2001). Volgens deze richtlijnen is het noodzakelijk dat het materiaal volledig is gecremeerd. Aangezien het materiaal een sterke mix van verschillende brandgraden vertoont, waren er helaas niet veel mogelijkheden om monsters te nemen van fragmenten die volledig verbrand zijn. De onderstaande monsters betreffen alle fragmenten die zijn toegeschreven aan verbrandingsgraad V (figuur 94), wat correspondeert met temperaturen van 800 °C of hoger en daarmee gedetermineerd kunnen worden als zijnde volledig verbrand.

13.6 Aanvulling op de beantwoording van onderzoeksvragen

De aard van de sporen
Het materiaal is afkomstig uit zowel graven, brandplaatsen als sporen met een onduidelijke interpretatie. In bijlage 23 is hiervan een overzicht gegeven.

De conservering van de funeraire contexten
De conservering van de graven lijkt minimaal te zijn. Het is echter niet met zekerheid te zeggen of dit een gevolg is van de gedeeltelijke bemonstering van de sporen, een verstoring van de sporen door bijvoorbeeld natuurlijke processen en/of erop duidt dat slechts een deel van het botmateriaal werd begraven. Dit laatste (*pars pro toto* rituelen) lijkt echter niet het geval, aangezien kleine skeletelementen zoals tandwortels en vinger- of teenkootjes ook aanwezig zijn. Vermoedelijk heeft de gedeeltelijke bemonstering de grootste invloed gehad op de resultaten van dit onderzoek.

De datering van de funeraire contexten
Het was mogelijk om van alle drie de funeraire contexten een fragment te vinden dat geschikt is voor ^{14}C-analyse. Er zijn geen ^{14}C-analyses uitgevoerd omdat het grafveld op basis van het aardewerk voldoende is gedateerd.

Demografische analyse van het 'grafveld'

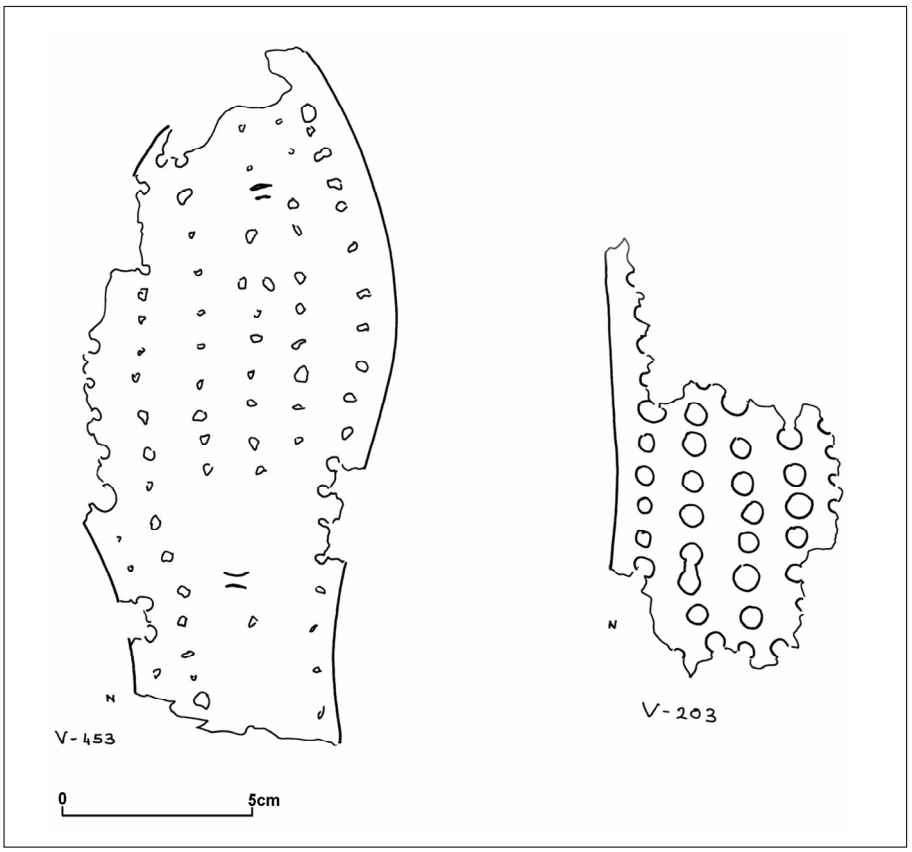
Het is niet zinvol om demografische vraagstellingen toe te passen op het vondstmateriaal, aangezien het slechts drie graven betreft. Daarnaast was de conservering van de graven dusdanig slecht dat er zeer weinig uitspraken gedaan konden worden over geslacht en leeftijd.

14 Leer

Door: C. van Driel-Murray

14.1 Schoenzolen

Tijdens de opgraving zijn fragmenten van twee zolen van schoenen aangetroffen (figuur 95). Eén is met zekerheid afkomstig uit de greppel behorend bij de duikers (vondstnr. 203). De andere zool (vondstnr. 453) is aangetroffen op de stort, maar vrijwel zeker eveneens afkomstig uit de greppel. Vondst 203 is een fragment rundleer van minimaal 11,5 x 6 cm. Het is een fragment van een buitenzool met gaten van dichte bespijkering. Het ijzer is vergaan, maar de indrukken duiden op spijkerkoppen met een diameter van 5 mm. De spijkergrootte, dichtheid en plaatsing suggereren



Figuur 95. Tekening van de aangetroffen leren schoenzolen. Vermoedelijk beiden afkomstig van werkschoenen van een man (bron: C. Driel).

een datering laat in de 2e eeuw. Vondst 453 is een fragment rundleer van minimaal 18 x minimaal 8 cm. Het is een fragment van een linker binnenzool met de indrukken van vrij dichte bespijkering in rechte rijen onder de voorvoet (patroon 3c) en twee maal kleine spleetjes voor de bevestiging van tussenstukjes onder de zool. De licht gezwaaide zoolvorm en het spijkerpatroon wijzen op een datering in het midden of laat in de 2e eeuw.

14.2 Klein afsnijdsel

Vondstnr. 262 betreft een klein afsnijdsel van geitenleer van 8 x 5 cm. Het is aangetroffen in het damlichaam bij een van de noordelijke beschoeiingen (structuur 21) van de duikers.

14.3 Conclusies

Het formaat en de zware bespijkering van de zool met vondstnr. 453 geeft aan dat het om een mannen werkschoen gaat; dit gaat waarschijnlijk ook op voor vondstnr. 203, hoewel hier weinig meer van over is. Helaas is niet bekend hoe het bovenleer er uitzag.Op grond van vorm en bespijkering kunnen beide zolen tot het midden of laat in de 2e eeuw gedateerd worden. Om bewaard te blijven, moet leer vrij snel onder de grond raken en bovendien gaan schoenen minder lang mee dan aardewerk: het gevolg is dat leervondsten vrijwel altijd de jongste datering aangeven. Gezien de context, onderin de greppel, wordt aangenomen dat ze rond of na het midden van de 2e eeuw dateren. Het is niet duidelijk of de zolen met nederzettingafval gedumpt zijn of dat het om verloren schoenen gaat. Het bespijkeren van schoenen is kenmerkend voor schoeisel dat geïntroduceerd werd door de Romeinen en ook weer verdwijnt wanneer ze deze streken verlaten. Blijkbaar waren op deze locatie mensen aanwezig (geweest) die de Romeinse mode volgden en over de middelen beschikten om deze professioneel vervaardigde schoenen aan te schaffen.
Uit het kleine fragment afsnijdsel met vondstnr. 262 is geen conclusie te trekken. Het is aannemelijk dat men zelf in enige mate aan leerbewerking deed. De aanwezigheid van een afsnijdsel is niet direct een aanwijzing voor een werkplaats voor leerbewerking. In dat geval worden behoorlijke aantallen afsnijdsels verwacht.

15 Schelpen

Door: W.J. Kuijper (Faculteit der Archeologie, Universiteit Leiden)

15.1 Inleiding en methode

Tijdens de opgraving zijn in het zuidprofiel meerdere monsters genomen van de verschillende geulvullingen. Vier van de grondmonsters zijn geselecteerd ten behoeve van een schelpenanalyse en dienden vragen te beantwoorden met betrekking tot de conserveringstoestand en de omstandigheden waaronder de afzettingen zijn gevormd. De monsters 27, 28 en 29 bestonden uit elk 2 liter stugge, grijze klei, monster 30 bestond uit 2 liter kleihoudend, fijn zand. Dit materiaal is met kraanwater gezeefd over een zeef met maaswijdten van 0,25 mm. Door de aanwezigheid van plantenresten is het residu nat uitgezocht onder een microscoop met vergrotingen tot 30x. Naast schelpen zijn ook de andere dier(groepen)- en plantenresten genoteerd.

15.2 Resultaten

De analyse van de monsters heeft weinig schelpen opgeleverd. Monster 27 bevatte geen schelpen en monster 29 slechts één operculum. Monster 30 leverde enkele fragmenten op en alleen uit monster 28 kwamen enkele schelpjes. De waarnemingen zijn vermeld in bijlage 24. De conserveringtoestand van alle biologische resten is over het algemeen goed. De monsters worden beschreven in volgorde van oud naar jong.

Monster 28

Dit monster is afkomstig uit spoor 1008. Hierin zijn goed geconserveerde planten- en dierenresten aangetroffen. Tussen het weinige fijne plantenmateriaal lagen enige tientallen zaden van 18 soorten algemene land- en oeverplanten van zoete milieus. Vooral de zaden van de blaartrekkende boterbloem vielen op. Van veenmos lagen er tientallen blaadjes in het residu. Waarschijnlijk afkomstig van geërodeerd veen. In de fijne fractie zijn enige resten van zoetwaterdieren (spons, mosdier, bloedzuiger) en zoutwaterdieren (zeeklit, broedval) aangetroffen.
De schelpen in het monster zijn voornamelijk van dieren uit zoetwatermilieus. De geronde schijfhoren en de leverbotslak leven op plekken die periodiek droogvallen. Dit kunnen ondiepe poeltjes of greppels zijn, maar ook de oevergebieden langs

meren, geulen en rivieren met wisselende waterstanden zijn geschikte leefplekken. De aanwezigheid van de getijdenslak geeft aan dat het gebied onder invloed stond van getijdewerking. Van de twee landslaksoorten is de barnsteenslak gebonden aan vochtige omstandigheden.
De vondsten in het monster geven aan dat het milieu ter plekke zoet was. Er waren getijden merkbaar door opstuwing van zoetwater tijdens vloed. Met de vloedstroom konden enkele (kleine resten van) zeedieren over de bodem het gebied bereiken. Mogelijk was er incidenteel een lichte verzilting van het water.

Monster 29
Dit monster is afkomstig uit spoor 1007. Op een fragmentje van een operculum (sluitplaatje mondopening) van de grote diepslak na, ontbraken schelpen in dit monster. In de fijne fractie lagen foraminiferen, een kaak van een zeeduizendpoot en mosselkreeftjes. De eerste twee zijn tekenen van mariene invloed. Mosselkreeftjes leven zowel in zoet als in zout water.
De weinige fijne plantenresten waren slecht geconserveerd (verspoeld). Er waren zaden van 27 plantensoorten aanwezig. Grote brandnetel en els waren met enkele tientallen zaden het meest algemeen. Opvallend is de aanwezigheid van enkele soorten die onder zilte omstandigheden groeien (zulte, schorrenkruid, schorrenzoutgras, klein zeegras). De enige aanwijzing voor de aanwezigheid van de mens is de vondst van een gekweekte soort: lijnzaad (één kapselfragment).
Monster 29 komt uit een afzetting die in het overgangsgebied van zoet naar zout is gevormd. De verspoelde dieren- en plantenresten geven een zoetwatergebied in het achterland aan terwijl in de nabijheid zilte gebieden aanwezig waren.

Monster 27
Dit monster is afkomstig uit spoor 1006. Hierin ontbraken schelpen. Tussen een geringe hoeveelheid, meest fijne, plantenresten lagen enkele goed geconserveerde zaden van 14 algemene plantensoorten die op land groeien (melde, varkensgras, grote weegbree, melganzenvoet, rus en dergelijke), oeverplanten (heen, blaartrekkende boterbloem) en een waterplant (fonteinkruid).
Het sediment zal onder rustige omstandigheden in een zoetwatermilieu zijn afgezet.

Monster 30
Dit monster is afkomstig uit spoor 1009. De 2 liter sediment uit dit spoor bevatte enkele tientallen fragmenten van slecht geconserveerde schelpen. Het betreft vier soorten uit een marien milieu. De combinatie van deze dieren (platte slijkgaper, kokkel, mossel en wadslakje) duidt op een rustig waddenzeeachtig gebied. De dieren kunnen in de geulen of op de platen geleefd hebben. De aanwezigheid van foraminiferen en een zeeduizendpoot sluit hier bij aan. De zoetwaterneriet leeft in stromend zoet water. Het betreft een eikapsel dat door stromingen richting kust is getransporteerd.
Het plantenmateriaal in het residu is gering, maar er bevinden zich opvallend veel goed geconserveerde zaden in het monster. De vele honderden zaden zijn van 55 soorten. De groeiplaats van de desbetreffende planten is divers. We zien een verkoold fragment van een graankorrel (niet verder determineerbaar) en enkele graanakkerplanten (korenbloem, bolderik), open voedselrijke terreinen, oeverplanten, soorten van heide en dergelijke en zilte land- en watergebieden (zulte, schorrenkruid, schorrenzoutgras, melkkruid, zeeweegbree, ruppia). Vooral deze laatste soort kwam met honderden zaden in het monster voor. Veel zaden waren nog in bezit van de (rest

van de) steel; een aanwijzing voor slechts een gering transport. Ruppia is karakteristiek voor brakwatergebieden. Deze gebieden, in de vorm van geulen of plasjes, moeten dus ter plekke of in de directie nabijheid van de monsterplek aanwezig zijn geweest.
Monster 30 komt uit een afzetting die onder zilte omstandigheden is afgezet. Het zal een geul met brakwater zijn geweest. Vanuit de zeekant (waddenzee) kwam er zout water, vanaf de landkant (rivier) zoet water. De vondsten van korenbloem en bolderik zijn een aanwijzing dat de afzetting in de Middeleeuwen gevormd is.

15.3 Conclusies

De vier monsters zijn afkomstig uit het zuidprofiel van de opgravingsput. Kijkend naar de samenstelling van de residu's is zichtbaar dat in het jongste monster de mariene invloed het grootst is. Dit monster geeft aan dat het sediment waarschijnlijk onder brakke omstandigheden is gevormd. De andere drie bemonsterde afzettingen zijn in zoetwater afgezet. In alle gevallen bevinden de afzettingen zich in een kustgebied.

16 Dendrochronologisch onderzoek

Door: S. van Daalen (BAAC)

16.1 Inleiding

De houtsoortbepalingen en selectie van de monsters voor dendrochronologisch onderzoek is uitgevoerd door K. Hänninen van BIAX. Het doel van het dendrochronologisch onderzoek is de ouderdom te bepalen van een aantal essen (*Fraxinus excelsior* L.) palen afkomstig van beschoeiingen. In totaal zijn 14 palen aangeleverd voor dateringsonderzoek. De palen zijn voor zover mogelijk in structuren onderverdeeld (tabel 32). Een secundair doel van dit onderzoek is eventuele verschillen in datering tussen de structuren 15 en 19 ten opzichte van de andere structuren vast te stellen.

spoor	vondstnr.	structuur	houtsoort	meting
149	117	12	es	1RD0023
136	255	13	es	1RD0024
455	303	?	es	1RD0025
336	383	23	es	1RD0026
342	387	19	es	1RD0027
530	388	19	es	1RD0028
341	389	19	es	1RD0029
335	390	21	es	1RD0030
575	427	22	es	1RD0031
492	428	15 (16)	es	1RD0032
630	480	17	es	1RD0033
676	498	17	es	1RD0034
643	501	17	es	1RD0035
628	503	17	es	1RD0036

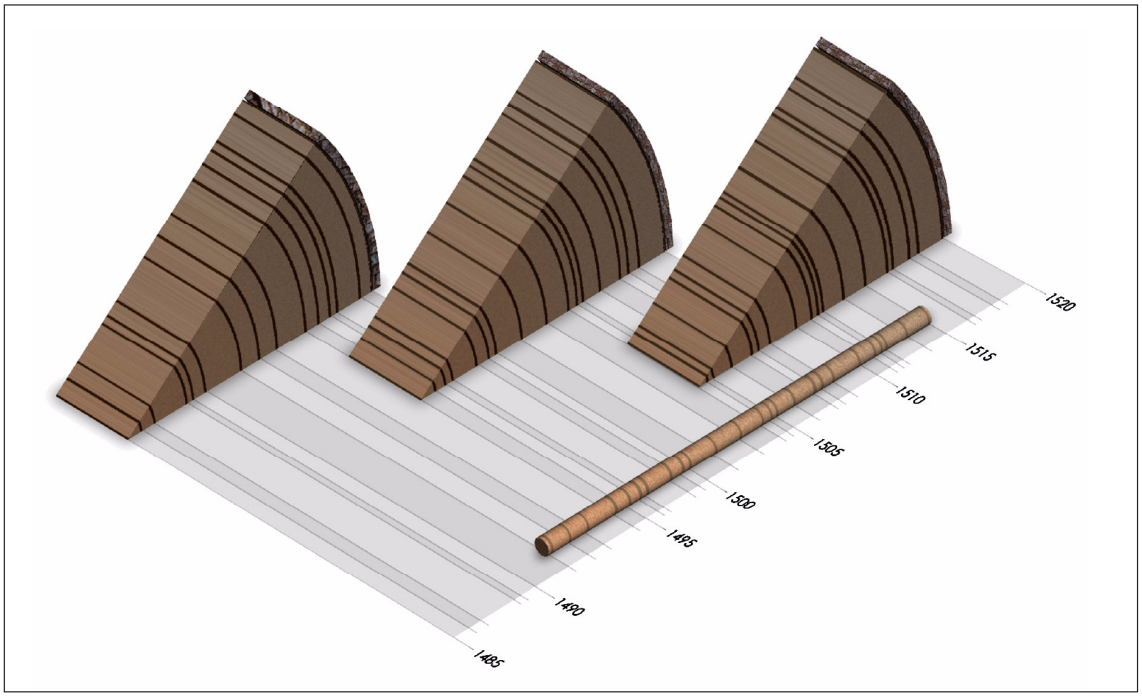
Tabel 32. Overzicht van de aangeleverde monsters voor dateringsonderzoek (in grijs de vervallen structuurnummers, tussen haakjes de oude structuurnummers).

16.2 Methode

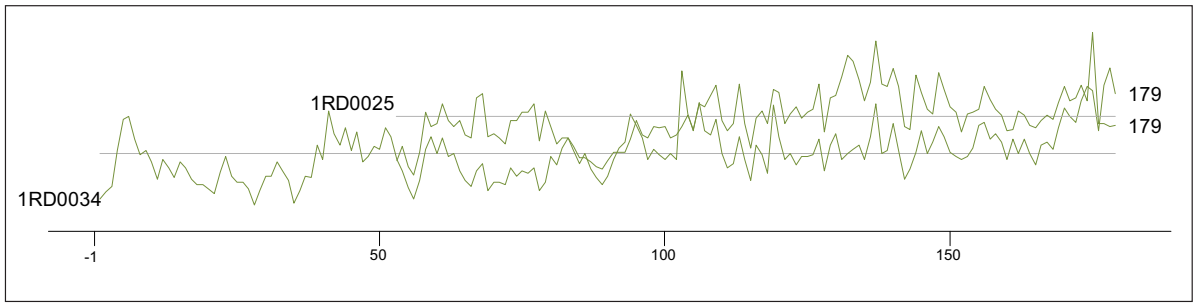
De monsters zijn volgens standaard dendrochronologische methodes geprepareerd (Pilcher, 1990) en de jaarringbreedten zijn ingemeten met een daartoe ingerichte meetopstelling (een Velmex meetopstelling met Acu-Rite QV10-V lineaire codeerder met een nauwkeurigheid van 10 µm gekoppeld aan een Euromex binoculair microscoop met een vergroting van 10x en 30x). Voor het synchroniseren (figuur 96) van de ingemeten jaarringreeksen (de meting of monstercurve) wordt mede gebruik gemaakt van een computerprogramma (PAST4, Knibbe, B. *Sciem Scientific Engineering & Manufacturing,* Wenen, Oostenrijk), waarbij drie parameters berekend worden:

1. De Student t-waarde na transformatie van de jaarringbreedtes zodat deze een normale verdeling benaderen (de zgn. transformatie van Hollstein, 1980).
2. De Gleichlaüfigkeit (*GLK*); het percentage intervallen waarin de meting en referentiecurve gelijktijdig een verbreding of versmalling van de jaarringen laten zien.
3. De overschrijdingskans (*P);* de kans dat de gevonden Gleichlaüfigkeit op toeval berust.

Hierna worden de berekende posities door de dendrochronoloog visueel beoordeeld en kan een positie geaccepteerd of verworpen worden. Het is mogelijk dat geen van de berekende posities acceptabel is. In dat geval is de meting (voorlopig) ongedateerd.
Als een meting gedateerd is, betekent dit niets meer dan dat het jaartal dat bij de laatst gemeten jaarring hoort, bekend is. Om het kapinterval te kunnen schatten van de boom waaruit het onderzochte monster afkomstig is, dient de marge tussen de laatste jaarring van het monster en de laatste jaarring in de boom bepaald te worden. Als de bast of wankant (de buitenste jaarring onder de bast) aanwezig is, kan een kapseizoen bepaald worden. Andere houtsoorten dan eik hebben geen kernhout of het aantal spinthoutringen is dusdanig onregelmatig dat hier geen schattingen voor gemaakt kunnen worden.



Figuur 96. Vereenvoudigde weergave van het vergelijken van jaarringpatronen.



Figuur 97. Weergave van de metingen in curve 1RD0025/34. Op de x-as staan relatieve jaartallen en op de y-as de jaarringbreedtes, uitgedrukt in 1/00 mm (10 µm).

structuurnr.	omschrijving	houtsoort	meting	n	wankant
12	gekliefde stam	es	1RD0023	113	gekapt in najaar/winter
13	rondhout	es	1RD0024	121	gekapt in najaar/winter
?	gekliefde stam	es	1RD0025	127	gekapt in najaar/winter
23	gekliefde stam	es	1RD0026	75	-
19	gekliefde stam	es	1RD0027	56	-
19	gekliefde stam	es	1RD0028	139	gekapt in najaar/winter
19	gekliefde stam	es	1RD0029	69	gekapt in najaar/winter
21	gekliefde stam	es	1RD0030	80	gekapt in najaar/winter
22	gekliefde stam	es	1RD0031	75	-
15 (16)	gekliefde stam	es	1RD0032	153	gekapt in najaar/winter
17	gekliefde stam	es	1RD0033	174	gekapt in najaar/winter
17	gekliefde stam	es	1RD0034	179	gekapt in najaar/winter
17	gekliefde stam	es	1RD0035	144	gekapt in najaar/winter
17	gekliefde stam	es	1RD0036	77	gekapt in najaar/winter

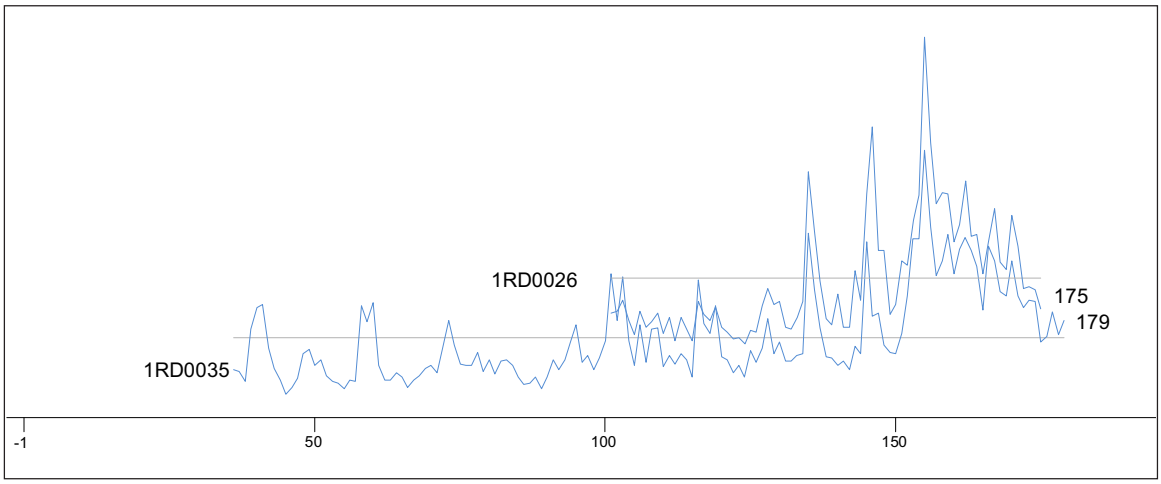
Tabel 33. Meetgegevens van het monster (n: aantal ringen; in grijs de vervallen structuurnummers, tussen haakjes de oude structuurnummers).

16.3 Resultaten

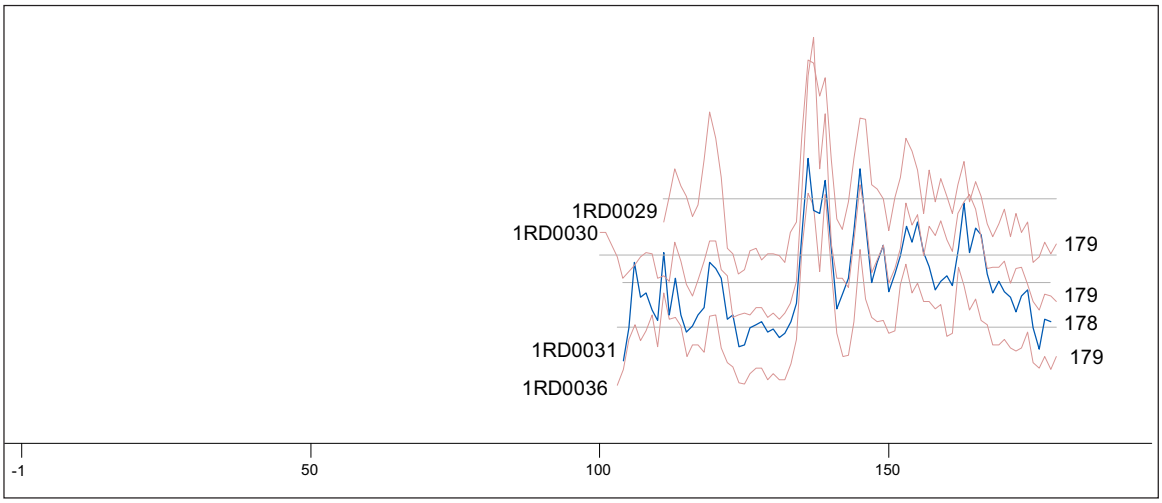
De monsters waren, op een enkel geval na, afkomstig van wigvormig gekliefde stammen. Hierdoor was een groot deel van het jaarringtraject en in de meeste gevallen de wankant aanwezig. Ondanks het feit dat de diameter van de bomen iets minder dan 20 cm geweest zal zijn, bleken er ruim voldoende jaarringen aanwezig (tabel 33).

De metingen zijn in eerste instantie onderzocht op onderlinge synchronisaties. Uit onderlinge vergelijking blijkt dat de gelijkenis tussen een aantal metingen dusdanig groot is, dat het waarschijnlijk lijkt dat deze van dezelfde boom afkomstig zijn (figuren 97, 98 en 99).

Van de metingen die tot dezelfde boom gerekend kunnen worden, is een boomcurve gemaakt. Deze boomcurve is in plaats van de individuele metingen gebruikt gedurende het onderzoek.
Bijna alle metingen zijn middels één of meerdere synchronisaties aan andere metingen te koppelen (tabel 34). Alleen vondstnr. 255 uit structuur 13 kan niet aan andere metingen



Figuur 98. Weergave van de metingen in curve 1RD0026/35. Op de x-as staan relatieve jaartallen en op de y-as de jaarringbreedtes, uitgedrukt in 1/00 mm (10 µm).



Figuur 99. Weergave van de metingen in curve1RD0029/30/31/36 . Op de x-as staan relatieve jaartallen en op de y-as de jaarringbreedtes, uitgedrukt in 1/00 mm (10 µm).

gekoppeld worden. Dit vondstnummer onderscheidt zich ook doordat het de enige (onderzochte) rondhouten paal is.
De middelcurve die uit de acht onderling gesynchroniseerde metingen (drie boomcurves en vijf individuele metingen) samengesteld kan worden, beslaat 179 jaar. De middelcurve leverde geen datering op met referentiecurven voor eik, maar bleek na onderzoek door M. Domínguez Delmás (Stichting RING, Amersfoort) goed te dateren (tabel 34 en figuur 100) met een referentiecurve voor essen afkomstig uit Delft (Domínguez Delmás, 2007).

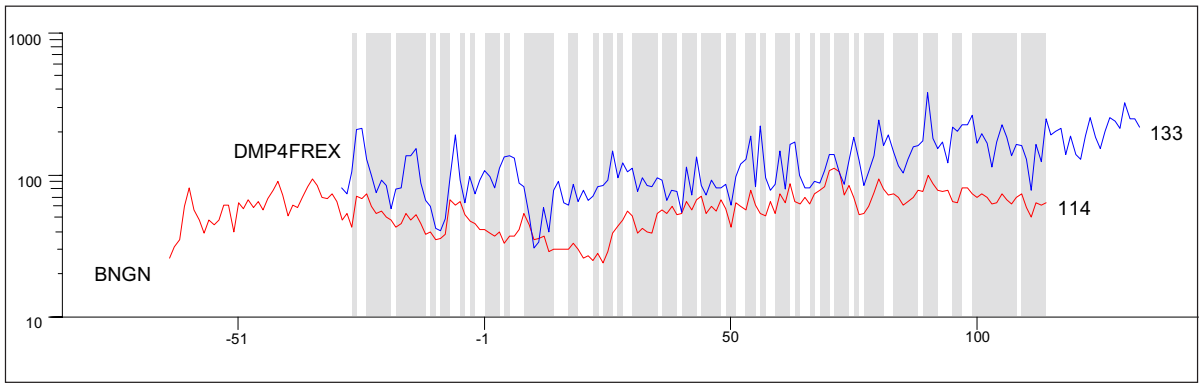
16.4 Conclusie en discussie

Uit de resultaten kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- De dateringen zijn buitengewoon eenduidig en geven geen aanwijzing voor een verschil is fasering tussen de structuren 15 en 19 en de andere structuren.
- Structuur 13 valt op vanwege de afwijkende vorm van het monster en het feit dat de meting hiervan niet aan de andere metingen gekoppeld kan worden.

meting	datering	kapinterval	referentie	overlap	GLK	P	t-waarde
1RD0023	114	114/115	1RD0025/34	113	67,7	0,0002	6,55
1RD0025/34	114	114/115	1RD0028	139	61,5	0,01	7,03
1RD0026/35	114	114/115	1RD0029/30/31/36	80	61,9	0,04	3,99
1RD0027	113	na 113	1RD0029/30/31/36	56	72,3	0,001	3,90
1RD0028	114	114/115	1RD0023	113	67,7	0,0002	6,31
1RD0029/30/31/36	114	114/115	1RD0026/35	80	61,9	0,04	3,99
1RD0032	114	114/115	1RD0029/30/31/36	80	60,0	0,05	3,78
1RD0033	114	114/115	1RD0032	153	64,1	0,001	6,29
BNGN	114	-	DMP4FREX	144	66,7	0,001	6,52

Tabel 34. Gegevens van de metingen en bijbehorende statistische onderbouwing. De kapintervallen liggen tussen het najaar van 114 en voorjaar 115 (GLK = Gleichlaüfigkeit; P = overschrijdingskans).



Figuur 100. Weergave van de middelcurve met DMP4FREX. Op de x-as staan de jaartallen en op de y-as de jaarringbreedtes op een logaritmische schaal, uitgedrukt in 1/00 mm (10 µm). De afbeeldingen van de individuele curven staan in de bijlage (GLK = Gleichlaüfigkeit; P = overschrijdingskans).

- Het is gebleken dat hout uit één boom in meerdere structuren is verwerkt en dat alle palen waarbij de wankant aanwezig is, in hetzelfde jaar gekapt zijn.
- De paal waarbij geen wankant aanwezig is (vondstnr. 387) dateert kort voor 114 en mag tot hetzelfde kapjaar gerekend worden.
- De veronderstelde datering in de eerste helft van de 2e eeuw blijkt correct en kan enigszins aangescherpt worden.

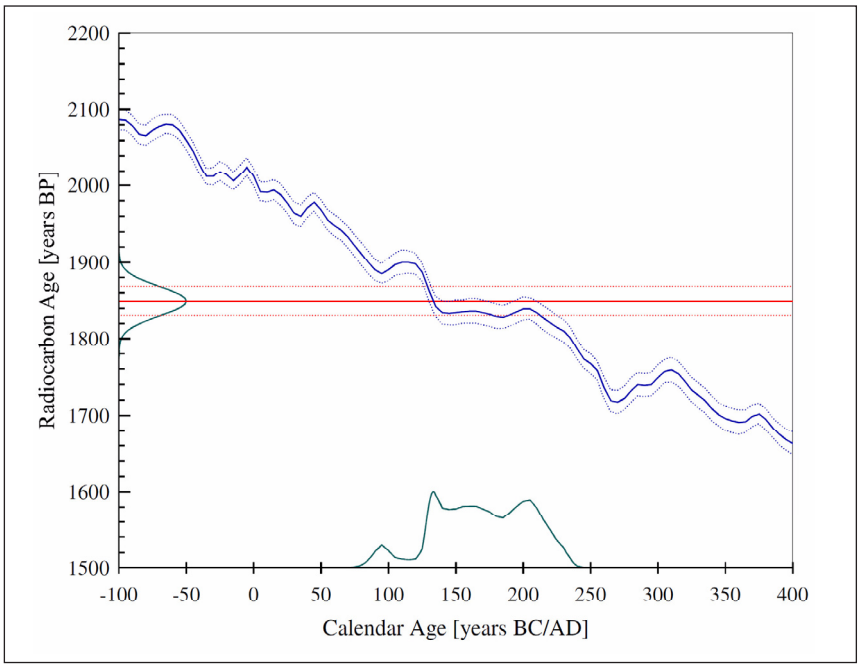
Tijdens het dateringsonderzoek viel op dat de metingen in sommige gevallen goed overeen komen, terwijl in andere gevallen de onderlinge synchronisatie moeizamer verliep. Als aangenomen wordt dat de palen allemaal uit een betrekkelijk klein gebied afkomstig zijn, dan lijkt het er op dat het jaarringpatroon van essen sterk door lokale standplaatsfactoren beïnvloed wordt, aangezien dit logischerwijs de enige variabele is waarmee dit verschil verklaard kan worden. Toch lijkt de middelcurve een betrekkelijk sterk en specifiek jaarringsignaal te bevatten. Het jaartal 114 komt ook naar voren in curven van natte standplaatsen in Zwolle en Valkenswaard. Hierbij lijkt een algemeen hydrologisch signaal de grote gemene deler te zijn. Hieruit kan geconcludeerd worden dat essen zich wel degelijk lenen voor dateringsonderzoek, mits voldoende monsters beschikbaar zijn om voor de variabiliteit van individuele bomen te kunnen compenseren zodat het algemene jaarringsignaal beter tot uiting komt.

17 ^{14}C-datering paard

Door: dr. M. Hüls (Christian-Albrechts Universität, Kiel)

Het paard dat is gevonden in Kreken van Nibbeland heeft heel wat stof doen opwaaien. Een van de oude bewoners uit de omgeving was van mening dat het geen Romeins paard betrof, maar een paard dat hij daar samen met z'n vader had begraven. Ondanks de toelichtingen die de archeologen gaven, was deze meneer niet te overtuigen van de ouderdom van het paard. In de lokale kranten deed hij dan ook meerdere malen uitgebreid zijn verhaal.

Om voor eens en altijd duidelijkheid te verkrijgen, is op verzoek van de gemeente een bot van het paard opgestuurd voor een ^{14}C-datering. Het paard is daarmee gedateerd op 1850 ± 20 BP. De gekalibreerde ouderdom (in jaren voor of na Chr.) ligt met 95 % zekerheid tussen 122-233 na Chr. en wordt daarmee gedateerd in de Romeinse tijd (bijlage 25 en figuur 101). Aangezien het paard is begraven na de bouw van de duikers en de beschoeiingen rond het jaar 115, past deze datering goed in het al bestaande beeld.



Figuur 101. Resultaten ^{14}C-datering.

18 Synthese

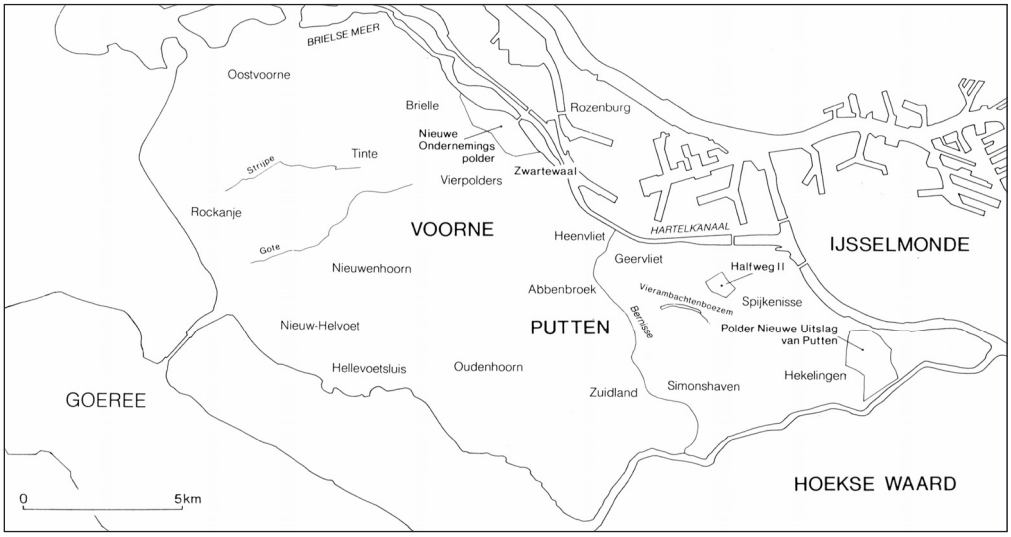
Door: C.N. Kruidhof (RAAP)

In dit hoofdstuk worden de resultaten van vindplaats 17-129 te Zuidland geplaatst in de bewoningsgeschiedenis van Voorne Putten. Hierbij worden de verschillende perioden en de verschillende typen aangetroffen sporen, zoals de nederzettingssporen, de waterstaatkundige structuren en de funeraire sporen, apart uitgelicht. Figuur 102 betreft een kaart met daarop een groot deel van de in de tekst genoemde plaatsen.

18.1 Voorne Putten in de IJzertijd

De Vroege en Midden IJzertijd

Na de laatste periode van bewoning in het Laat Neolithicum raakt Voorne Putten waarschijnlijk pas in de Vroege IJzertijd weer bewoond. In deze periode woonden de boeren in het moerassige en voedselrijke veengebied. Delen van dit gebied werden bewoonbaar na voldoende ontwatering door middel van geulen of al bestaande veenstroompjes. Bij voorkeur vestigde men zich in de droge, ontwaterde delen langs de stroompjes, op de enigszins hoger gelegen delen in het landschap. De eerste bewoningssporen uit de Vroege IJzertijd zijn aangetroffen in het veengebied rondom het geulsysteem van de Bernisse. De bekende vindplaatsen uit deze periode liggen ten noordoosten van Zuidland (o.a. bij Rotterdam-Hartelkanaal, Spijkenisse en Biert).

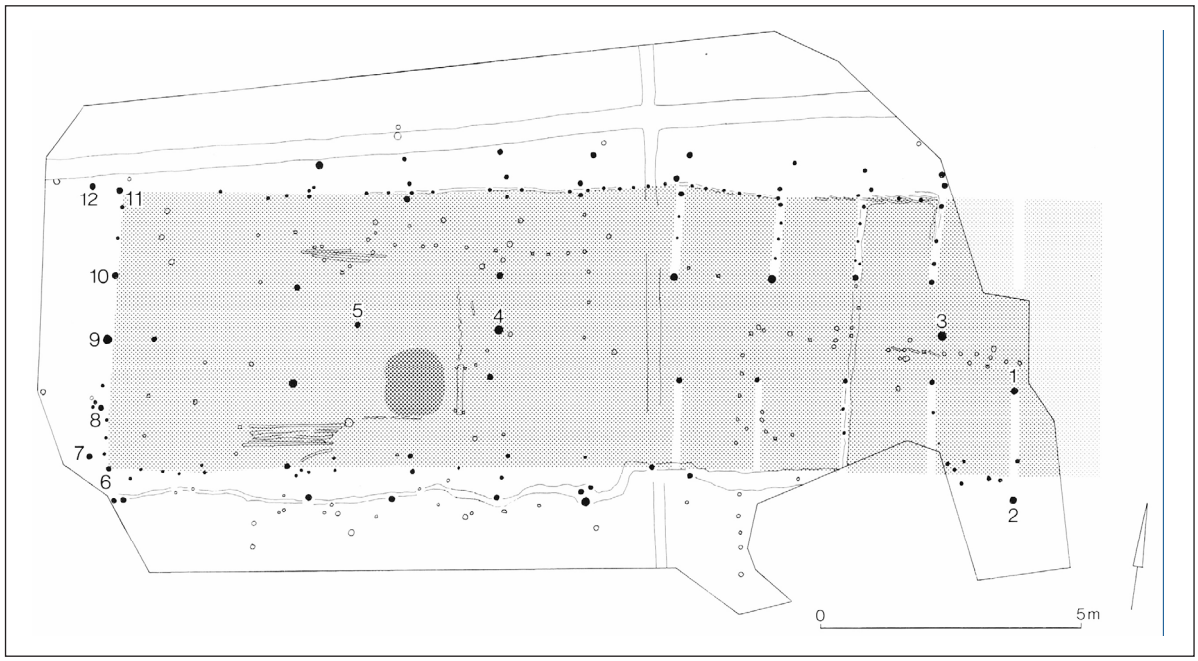


Figuur 102. Voorne Putten met de meeste van de in de tekst voorkomende topografische aanduidingen (bron: BOORbalans 2, afb. 2).

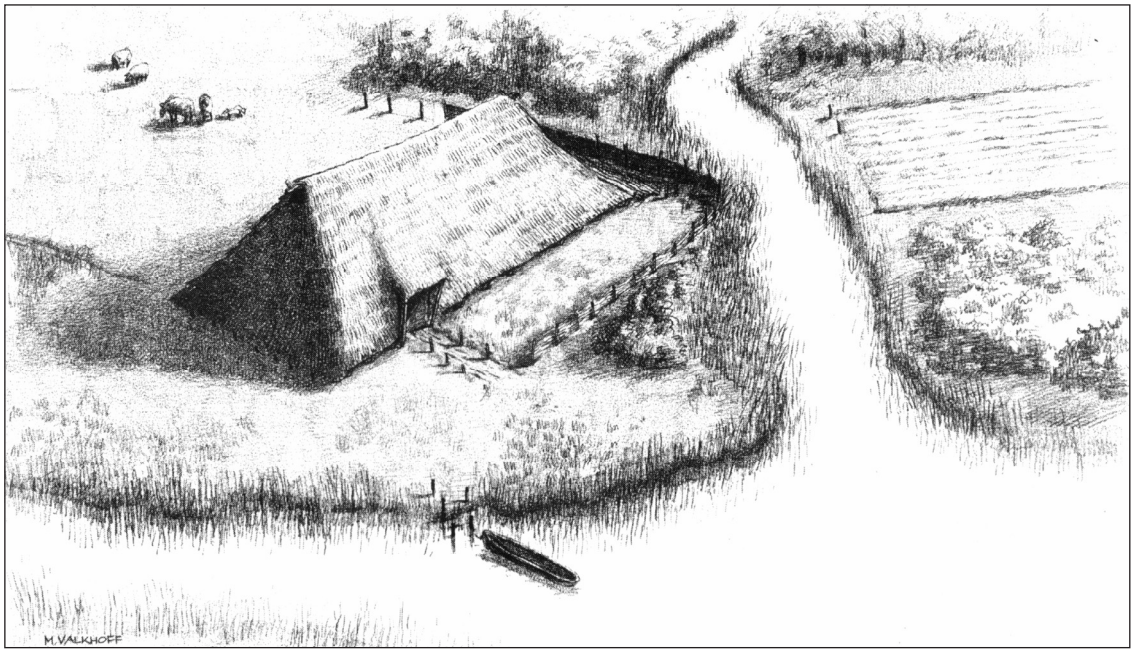
De vindplaatsen kenmerken zich veelal door een geringe hoeveelheid nederzettingsafval en een slecht herkenbare woonlaag. De meeste vindplaatsen zijn dan ook pas ontdekt op het moment dat er al grondverzet plaatsvond en de eerste houten palen aan het licht kwamen. In de loop van de 6e eeuw voor Chr. komt een einde aan de goede ontwatering van het gebied, waardoor de bewoning wordt afgebroken. De woonplaatsen raken overgroeid met veen.

Voor het eind van de 5e eeuw voor Chr. is op een aantal plaatsen wederom sprake van goede ontwatering, waardoor de veengroei stopt. Hierdoor is bewoning weer mogelijk. De woonplaatsen dateren vanaf ongeveer 400 voor Chr. De ontwatering van het gebied vond plaats via het geulensysteem van de Bernisse, waarvan de monding tussen Geervliet en Spijkenisse lag.
De aangetroffen nederzettingen liggen wederom in de directe nabijheid van dit fijnvertakte geulenstelsel met zijgeultjes, op de hoger gelegen delen in het veenlandschap. Ditmaal lijkt het geulensysteem en de bewoning iets verder naar het zuiden te reiken. De dichtstbijzijnde vindplaatsen rondom Zuidland liggen bij Simonshaven: op dezelfde hoogte als Zuidland, maar dan ten oosten van de Bernisse. Het betreft twee locaties waar in het veen aardewerk, hout en bot zijn aangetroffen (ARCHIS-waarnemingsnummers 23722 en 23281). Wanneer rond 200 voor Chr. de activiteit van het geulsysteem toeneemt, wordt de bewoning dichtbij de Maasmonding en nabij de grotere geulen als gevolg van sedimentatie en erosie afgebroken. Verder van de monding en grote geulen vandaan worden de vindplaatsen uiteindelijk ook afgedekt door een kleidek (Van Trierum, 1992).
Vooral in Geervliet en Spijkenisse, dichter bij de Maasmonding, hebben opgravingen plaatsgevonden waarbij (delen van) huisplattegronden uit de Midden IJzertijd zijn blootgelegd (Van Trierum, 1992; Goossens, 2002).

De boerderij in Geervliet lag op het veen en bestond uit een woonstalhuis met een hoofdgebouw van 16,5 x 6 m en een aanbouw van 9,5 x 5 m. Het hoofdgebouw betrof een woondeel, een hal en een staldeel. Het bijgebouw heeft waarschijnlijk als stal gefungeerd. In de nabijheid van de boerderij is verder nog een takkenpad aangetroffen. Een vergelijkbare structuur is onder andere in Vlaardingen aangetroffen, eveneens bij een boerderij uit de IJzertijd op het veen (Kruidhof, 2012). Uit het botanisch onderzoek is duidelijk geworden dat de vindplaats in Geervliet in een open landschap lag, zonder veel bosbegroeiing en in een vochtig en zoet milieu. De aangetroffen cultuurgewassen betroffen bedekte gerst en emmertarwe (Goossens, 2002).
In Spijkenisse zijn meerdere plattegronden van boerderijen uit de Midden IJzertijd op het veen vrijgelegd (o.a. de vindplaatsen 10-28, 17-34 en 18-50; Van Trierum, 1992). Ook hier gaat het om woonstalhuizen, bestaande uit een woondeel, hal en stalgedeelte (figuur 103). De boerderijen zijn circa 5,5 x 20 m groot en hebben vlechtwerkwanden (figuur 104). In het woongedeelte is onder andere een haardplaats aangetroffen, in het stalgedeelte is de indeling in stalboxen nog zichtbaar (figuur 105). Het dierlijk botmateriaal bevestigt het algemene beeld dat vooral rund werd gehouden en in mindere mate schaap/geit en varken. In geringere mate is paard, varken en hond aangetroffen. Wild, gevogelte en vis dienden vooral als aanvulling op de gebruikelijke maaltijden (Prummel, 1992).
De houtsoorten die zijn gebruikt voor de boerderijen en erfafscheidingen zijn afkomstig van de veengronden in de directe omgeving, maar ook van de verderweg gelegen oeverwallen (bijv. esdoorn en sleedoorn). De cultuurgewassen betroffen evenals in Geervliet bedekte gerst en emmertarwe, maar ook oliehoudende gewassen als lijnzaad en huttentut.



Figuur 103. Spijkenisse 10-28: plattegrond van de boerderij uit de Midden-IJzertijd (bron: BOORbalans 2: afb. 48).



Figuur 104. Reconstructie van een boerderij uit de IJzertijd, gebaseerd op Spijkenisse 17-34 (bron: BOORbalans 1: afb. 13).

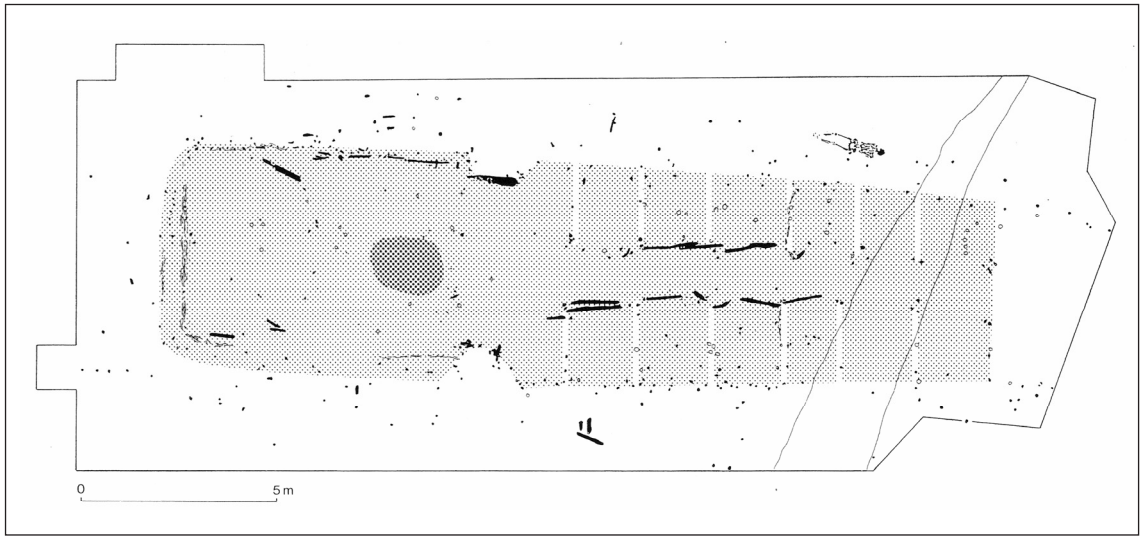
De Late IJzertijd

In de Late IJzertijd veranderde het veenlandschap steeds meer in een dynamisch zoetwatergetijdengebied met geulen en kreken met daarlangs slikken, gorzen en oeverwallen. De nederzettingen strekken zich verder naar het zuidwesten uit tot aan het gebied van Abbenbroek, Oudenhoorn en Zuidland. In totaal zijn in de directe omgeving van Zuidland zeven vindplaatsen bekend (ARCHIS-waarnemingsnummers 22059, 22060, 23288, 23289, 23290, 23292 en 26125). Een deel van

Figuur 105. Spijkenisse 17-34, Midden IJzertijd. Links de haard in het woongedeelte van de boerderij. Rechts het stalgedeelte met de veeboxen (bron: BOORbalans 2: afb. 51, foto's 3 en 4).

de vindplaatsen bevindt zich volgens de informatie uit ARCHIS op de klei en een deel op het veen. In de meeste gevallen is aardewerk, dierlijk bot en bewerkt hout aangetroffen.
In het algemeen vindt in het gebied ten noordoosten van de Bernisse de bewoning veelal plaats op de zandige, hoger gelegen delen in het landschap. In de omgeving van Rockanje (het westelijke deel van Voorne) en de omgeving van Abbenbroek, Oudenhoorn en Zuidland (Putten) vindt de bewoning in de Late IJzertijd vaak nog op het veen plaats: dit gebied kwam pas laat binnen het bereik van het geulenstelsel. Waarschijnlijk was dit rond 200 voor Chr., de periode waarin rond Geervliet en Spijkenisse hevige erosie en sedimentatie plaatsvond. De ligging van de nederzettingen uit de Late IJzertijd ten zuidwesten van de Bernisse lijkt verbonden te zijn aan de aanwezigheid van een zijtak van de Bernisse. Hoewel deze als geul uit de Middeleeuwen bekend is, lijkt deze zijn oorsprong te hebben in de IJzertijd. De nederzettingsterreinen uit de Late IJzertijd hebben een maximale doorsnede van circa 40-50 m en betreffen waarschijnlijk één boerderij (Van Trierum, 1992). Helaas hebben in de regio van Zuidland nauwelijks opgravingen plaatsgevonden van nederzettingen uit de Midden en Late IJzertijd. De beschikbare kennis met betrekking tot de Late IJzertijd is grotendeels gebaseerd op gegevens uit kleinere bodemontsluitingen en boringen. Hoewel niet in de directe omgeving gelegen, worden hier de resultaten van de opgraving van een woonstalhuis uit Rockanje beschreven, gelegen in het westelijke deel van Voorne. Deze dateert uit de Late IJzertijd en ligt in een vergelijkbare omgeving met Zuidland.

De boerderij (code 8-52) lag in een open veenlandschap met verspreid staande bomen als els, wilg, berk en enkele essen. Er was stromend en stilstaand zoet water aanwezig dat mogelijk minder voedselrijk was. Het voorkomen van zaden van zoutminnende planten



Figuur 106. Rockanje 08-52. Plattegrond van de boerderij uit de Late IJzertijd (bron: BOORbalans 2: afb. 69).

geeft aan dat de nederzettingen in de nabijheid van een kweldergebied lagen. De boerderij heeft een omvang van circa 22 x 6 m en is drieschepig. De plattegrond heeft grote overeenkomsten met de boerderijplattegrond uit de Midden IJzertijd die is opgegraven in Spijkenisse (vindplaats18-50). De boerderij in Rockanje bestaat uit een stal, een hal en een woongedeelte met een haardplaats (figuur 106). In de stal bevonden zich twaalf veeboxen waarvan de vlechtwerkwanden gedeeltelijk nog aanwezig waren. Langs het middenpad lagen lange palen. Er is sprake van inspringende, tegen over elkaar liggende ingangen tussen stal- en woongedeelte. Dit zijn voor de IJzertijd nieuwe elementen in de constructie van boerderijen in het kustgebied. Het voor de boerderij gebruikte hout betrof voornamelijk es, maar ook els, berk en bij uitzondering eik.
Uit het botanische onderzoek blijkt dat de boeren zowel gebruik maakten van het veengebied als de kwelders. Vermoedelijk graasde het vee in de vochtige graslanden op de kwelders en werd hier ook veevoer verzameld. De begrazing van de kwelders en het veengebied zal hebben geleid tot het open veenlandschap. Het kappen van hout voor het bouwen van de boerderijen zal hier ook een bijdrage aan hebben geleverd. De veel gebruikte essen stonden vooral op de verzoete delen van de kwelders of in het overgangsgebied van de kwelders naar de veengronden.
Rondom de boerderij zijn ook cultuurgewassen aangetroffen, vooral huttentut, lijnzaad, gerst en emmertarwe. Akkerbouw kan zowel op de veengronden als op de kwelders hebben plaatsgevonden. Er zijn aanwijzingen dat in ieder geval de veengronden zijn beakkerd. Gerst en huttentut konden op deze grondsoort worden geakkerd. Gewassen als emmertarwe en lijnzaad werden vermoedelijk eerder verbouwd op de oeverwallen langs de Maas of op kleiige oevers langs de geulen. Concrete aanwijzingen dat dit in de Late IJzertijd inderdaad het geval was, zijn nog niet aangetroffen.
Naast akkerbouw was sprake van veeteelt. Rund en schaap/geit maken hiervan een groot aandeel uit, ook paard en varken zijn aanwezig. De dieren werden onder andere voor vleesconsumptie, melk en wol gehouden (Prummel, 1992). Resten van jachtwild zijn in deze nederzetting nauwelijks aanwezig, visresten en gevogelte zijn hier geheel niet aangetroffen (Van Trierum, 1992). De voedseleconomie lijkt daarmee niet te zijn veran-

derd ten opzichte van de Midden IJzertijd. Ook in het gebruik van het aardewerk worden de bestaande tradities voortgezet.

Op Putten is bij Spijkenisse, dichtbij de Maasmonding, vrij recent eveneens een vindplaats uit de Late IJzertijd op het veen onderzocht (Verniers & Torremans, 2011). Het betreft vindplaats 17-14, een woonstalboerderij waarvan het westelijke deel is verdwenen vanwege de huidige rivier de Dalle. De boerderij dateert rond 210-200 voor Chr., de periode waarin de vindplaats in Kreken van Nibbeland lijkt te zijn verlaten. Daarna is de locatie aan het begin van de 2e eeuw voor Chr. gebruikt als ambachtszone. Uit deze periode zijn elf haard- en/of stookplaatsen aangetroffen. Het specialistisch onderzoek wijst uit dat deze dienden voor voedselbereiding en graanbewerking.
De aanwezigheid van een grote hoeveelheid handgevormd aardewerk met op een deel daarvan aankoeksels, de grote hoeveelheden dierlijk botmateriaal en de aanwijzingen voor de verbouw van gerst in de nabije omgeving duiden op de productie van bier of lijm.

Van de nederzettingen uit de Late IJzertijd in de directe omgeving van Zuidland, ten zuidwesten van de Bernisse, is zoals gezegd helaas weinig bekend. Huisplattegronden zijn hier tot dusverre nog niet opgegraven. Wel is ook hier zichtbaar dat sprake is van verspreide bewoning van alleenstaande boerderijen op een veenbultje liggend aan een geul of in de nabijheid ervan. De nederzettingen in het gebied rond de Bernisse dateren uit de 2e en de 1e eeuw voor Chr. Voor de constructie van de boerderijen werd net als in Rockanje gebruik gemaakt van es, els en wilg. Ook de voorkomende cultuurgewassen zijn vergelijkbaar met die in Rockanje, evenals de dierlijke botresten. Naast gedomesticeerde diersoorten zijn ook resten van knobbelzwaan, brasem en steur aangetroffen. Jacht, vogelvangst en visvangst zal vooral hebben plaatsgevonden ter afwisseling van het menu (Prummel, 1992).
De materiële cultuur bestond uit voorwerpen en fragmenten van natuursteen (o.a. maalstenen), glas (armbanden) en aardewerk (vaatwerk, weefgewicht, spinschijfje). Een deel van het aardewerk lijkt te zijn gebruikt voor het verpakken van zout. De gebruiken in de Late IJzertijd duiden op een voortzetting van de tradities uit de voorgaande perioden. Naast de veeteelt zal in bepaalde nederzettingen ook akkerbouw mogelijk een rol hebben gespeeld. Dit vond naar verwachting vooral plaats op de oeverwallen langs de Maasmonding, maar wellicht ook zuidelijker tussen Geervliet en Spijkenisse.

Op basis van de huidige beschikbare informatie lijkt in het gebied ten zuiden van de Maasmonding in de Late IJzertijd sprake te zijn van zeer vergelijkbare individuele huishoudens. Deze zone (de Zuid-Hollandse eilanden tot aan de Maasmonding en Zeeland) valt binnen het gebied van de Menapii. Deze stam bestond uit groepen of families die gericht waren op zelfvoorziening. Er zijn geen aanwijzingen voor een centraal gezag op een hoger niveau en/of grote maatschappelijke verschillen tussen de individuele huishoudens (Van Trierum, 1992).

Kreken van Nibbeland in de (Midden) IJzertijd

Tijdens de opgraving van de bewoningssporen uit de Romeinse tijd werden in Kreken van Nibbeland onverwacht sporen uit de IJzertijd aangetroffen op het veen. Het niveau uit de IJzertijd kon om diverse redenen niet uitgebreid worden onderzocht. Verder bevindt het grootste deel van de vindplaats zich naar verwachting buiten de opgravingsput. Hoewel dus een beperkte indruk kan worden gegeven van deze vindplaats, lijken de eerste gegevens er op te duiden dat deze waarschijnlijk past in

het bekende beeld van de nederzettingen op Voorne Putten in de Midden en Late IJzertijd. De aangetroffen vindplaats ligt, evenals de meeste huisplaatsen, op het veen langs een ontwateringsgeul waarin zoet water stroomde. Er is slechts één monster van de cultuurlaag onderzocht, waaruit niet kan worden opgemaakt of op deze locatie akkerbouw heeft plaatsgevonden. De aangetroffen sporen betreffen liggend hout (bewerkt en onbewerkt) en een aantal staande palen met daar omheen nog enige restanten van vlechtwerk. Of het gaat om delen van de wand van een woonstalhuis of om bijvoorbeeld een beschoeiing kon helaas niet worden vastgesteld, aangezien de vindplaats zich naar verwachting grotendeels buiten de opgravingsput bevindt. In het onderzochte deel was geen sprake van grote hoeveelheden houtskool en/of mestlagen die te verwachten zijn bij een boerderijplattegrond. Het verzamelde hout betreft grotendeels els (51 stuks). Daarnaast is een aantal keer es en één keer berk en vogelkers gedetermineerd. Dit is in overeenstemming met het houtgebruik bij andere vindplaatsen uit deze periode. Elzenhout is, evenals es en wilg, een houtsoort die niet duurzaam is. In natte gebieden is de duurzaamheid minder dan vijf jaar (Brinkkemper & Vermeeren, 1992). Het zijn echter houtsoorten die in het omringende landschap algemeen aanwezig waren. Op de overgang naar of in de geul is een concentratie fijn vlechtwerk van wilgentenen aangetroffen, dat mogelijk kan worden geïnterpreteerd als fuik of visweer. Het vlechtwerkmonster dat was verzameld rondom een van de staande palen kon helaas niet op soort worden gedetermineerd. In het algemeen werden in de IJzertijd voor de vlechtwerkwanden of het vlechtwerk van beschoeiingen wilgentenen gebruikt.
Een groot deel van het aangetroffen aardewerk is gemagerd met potgruis en ruw afgewerkt. Een derde van het aardewerk is versierd; de versiering bestaat vooral uit groeflijnen op de wand en vingerindrukken op de wand en rand. Een opvallende vondst betreft een eenledige trechter. Mogelijk werden deze trechtervormige potten zonder bodem gebruikt tijdens de kaasbereiding. Het exemplaar in Zuidland is wel groter en wijder uitlopend dan andere aangetroffen exemplaren. Het aangetroffen aardewerk valt binnen de Broekpolder I stijlgroep, geografisch verbonden aan de veengebieden aan weerszijden van de Maasmonding; het wordt gedateerd in (de laatste periode van) de Midden IJzertijd (periode 300-200 voor Chr.).
Behalve aardewerk is een zeer kleine hoeveelheid dierlijk botmateriaal aangetroffen, afkomstig van rund. Uit snijsporen op het tongbeen blijkt dat onder andere de tong van het rund werd geconsumeerd. Rund was in deze periode de meest voorkomende diersoort bij de huisplaatsen.

Op basis van de opgravingsgegevens wordt aangenomen dat de locatie rond 200 voor Chr. is verlaten vanwege een toenemende vernatting van het gebied. In de profielen is zichtbaar dat de houten palen zijn blijven staan en langzaam zijn afgedekt met klei. De vindplaats wordt afgedekt door een dik pakket kom- en oeverafzettingen en blijft onbewoond tot in de 2e eeuw na Chr.

18.2 Voorne Putten in de Romeinse tijd

18.2.1 De bewoning

Vanaf 57 voor Chr. wordt de Romeinse invloed merkbaar in Nederland als Julius Caesar de opdracht krijgt om de provincie Gallië te onderwerpen. Dit leidt tot vele gevechten met de in deze gebieden woonachtige stammen en het lukt de Romeinen dan ook niet zonder slag of stoot om de gebieden aan zich te onderwerpen. Vanaf 12 voor Chr. vallen het huidige

Nederland, België en Frankrijk onder Romeins bevel. Na meerdere opstanden van de Frisii in het noorden van Nederland vormt rond 47 na Chr. uiteindelijk de Rijn de noordgrens van het Romeinse Rijk (de *limes*). Tussen de monding van de Oude Rijn en de Maas (*Helinium*) hadden zich inmiddels de Cananefaten gevestigd. De hoofdstad van deze *civitas* was *Forum Hadriani* (Voorburg). Ten zuiden van de Maasmonding werd een deel van het gebied van de Menapii, ter hoogte van de huidige Zuid-Hollandse eilanden, waarschijnlijk ingenomen door de Sturii. De exacte herkomst van deze stam is niet duidelijk. Deze komst van of overname door een andere stam zal naar verwachting hebben geleid tot veranderde gebruiken van de mensen in dit gebied, waaronder Voorne Putten. Helaas hebben de archeologische onderzoeken tot dusver nauwelijks informatie opgeleverd over de Romeinse bewoning rond het begin van de jaartelling.

Op de oevers ten noorden en ten zuiden van de Maasmonding zijn nauwelijks nederzettingen bekend uit de vroege 1e eeuw na Chr. Zowel het moment van aanvang van de bewoning in deze regio als de continuïteit tussen de Late IJzertijd en de Romeinse tijd staat nog ter discussie (De Bruin, 2005). Op grond van het handgevormde aardewerk is er geen directe relatie aan te wijzen. Mogelijk geldt dit ook voor de huizenbouw, waarbij de oudste boerderij van een inheemse nederzetting uit de Romeinse tijd bij Simonshaven (vindplaats 17-24) eerder tweeschepig is opgezet. De plattegrond mist de karakteristieken van de boerderijen uit de Midden IJzertijd in het gebied rondom de Bernisse en van de boerderij uit de Late IJzertijd bij Rockanje (het gebruik van gebinten en het toepassen van buitenpalen; Van Trierum, 1992).

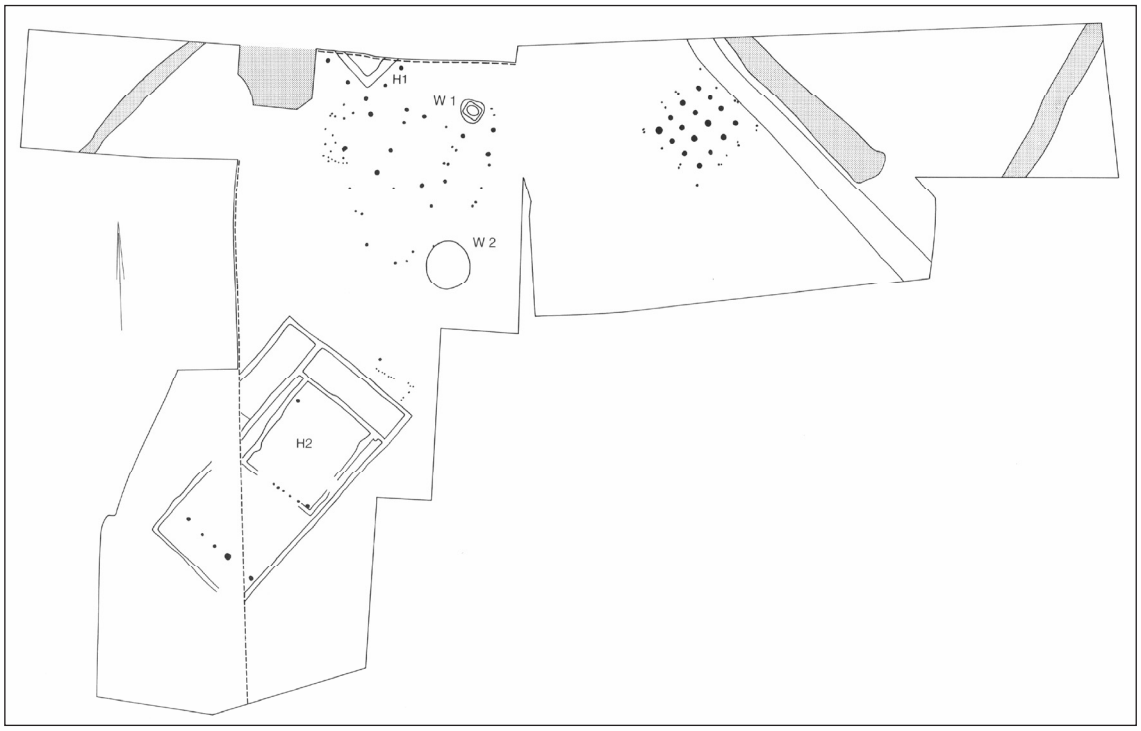
Ten zuiden van de Maasmonding lijkt op basis van 14C-dateringen de bewoning in het laatste kwart van de 1e eeuw voor Chr. te eindigen. Verder is een kleilaag aanwezig tussen de bewoningsniveaus uit de Late IJzertijd en de Romeinse tijd. Ook in Kreken van Nibbeland is dit het geval. Er is echter nog te weinig informatie voorhanden om met zekerheid te stellen dat er lokaal geen sprake is van continuïteit. Recentere inzichten laten zien dat handgevormd aardewerk dat eerder is geinterpreteerd als inheems aardewerk uit de Romeinse tijd ook voorkomt in contexten zonder Romeins import-aardewerk en daarmee wellicht in de Late IJzertijd en/of Vroeg Romeinse tijd gedateerd moet worden (De Bruin, 2005). Ook is het mogelijk dat de bewoning in deze periode vooral plaatsvond in het duingebied, waar de zichtbaarheid van de vindplaatsen bemoeilijkt wordt door overstuivingen en bebouwing (De Bruin, 2005).

Ten noorden van de Maasmonding zijn er in ieder geval aanwijzingen voor activiteiten in de eerste helft van de 1e eeuw na Chr., onder andere de aanleg van het kanaal van Corbulo en bewoning in Voorburg en Poeldijk. In de loop van de 1e eeuw neemt het aantal nederzettingen toe en deze trend zet zich voor in de eerste helft van de 2e eeuw. In deze periode wordt ook het handgevormde aardewerk ten zuiden van *Helinium* geleidelijk vervangen door gedraaid aardewerk (De Bruin, 2005). Deze trend is ook zichtbaar in Kreken van Nibbeland. In deze periode grijpt de mens ook in in de natuur om de waterhuishouding in het gebied te beïnvloeden. Dit gebeurt met behulp van duikers en damconstructies, maar ook door verkaveling en de aanleg van greppels en sloten. De vindplaats uit de Romeinse tijd in Kreken van Nibbeland is hiervan een goed voorbeeld.

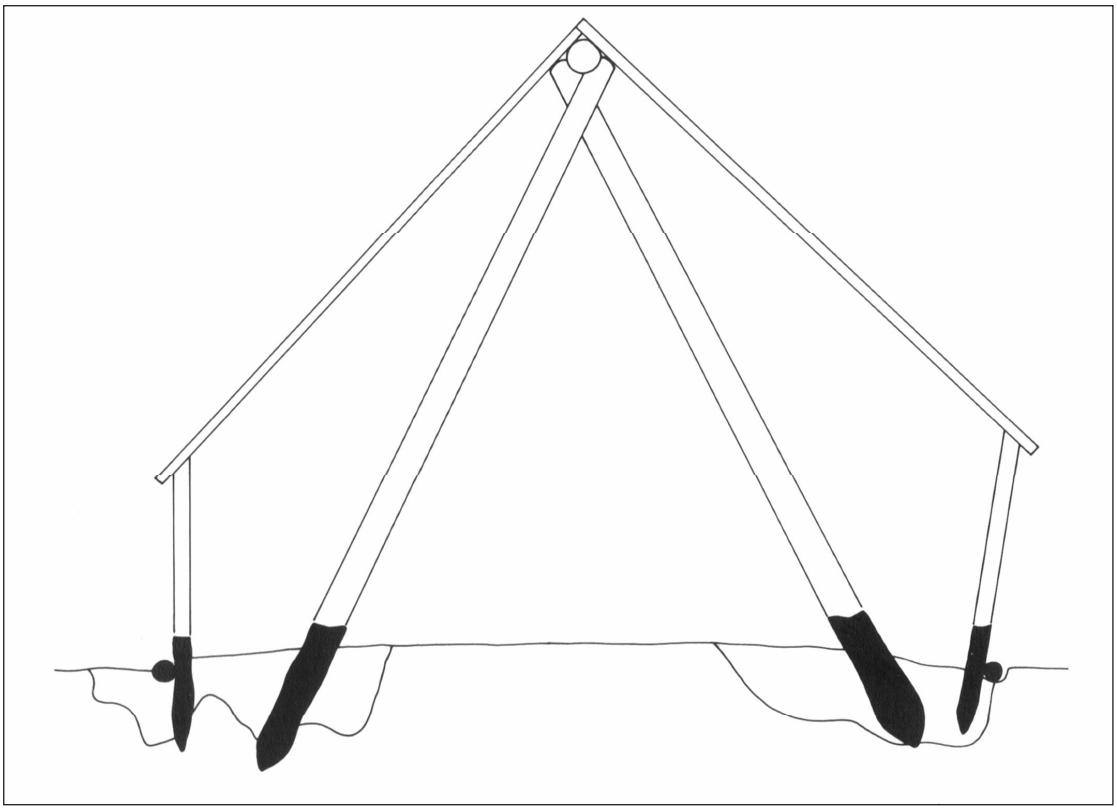
De bewoning aan weerszijden van het *Helinium* vond plaats in de duinen en langs de rivieren en geulen. Vanuit de veelal houten boerderijen werd het omringende gebied geëxploiteerd. Het Maasmondgebied zal een belangrijke waterroute zijn geweest, die van belang was voor de handel en het Romeinse leger. Aangenomen wordt dat langs de Maasmonding forten lagen. Aanwijzingen hiervoor, in de vorm van vondstmateriaal, zijn in ieder geval aangetroffen aan de zuidoever van de Maas, bij Oostvoorne (Van Trierum, 1992). Verder zijn bij de opgraving van de nederzetting te Naaldwijk (Van der Feijst e.a., 2008) inscripties op brons aangetroffen (Derks, 2010). Samen met een aantal andere vondsten duiden deze er mogelijk op dat hier sprake is van een vicus met een militair karakter. Mogelijk bevindt de lang gezochte vlootbasis op de noordoever van het Helinium zich in de directe omgeving van deze opgravingslocatie.

De verspreiding van de nederzettingen in de Romeinse tijd is goed vergelijkbaar met die uit de Late IJzertijd. De meeste nederzettingen liggen op de hogere en zandige delen van het krekensysteem ten noordoosten van de Bernisse, onder andere bij Spijkenisse. Een kleiner aantal nederzettingen ligt op het veen. Ten zuidwesten van de Bernisse, in de omgeving van Zuidland, is het aantal nederzettingen kleiner. Ze liggen bij een geulenstelsel dat vermoedelijk uit de Late IJzertijd dateert. De boerderijen liggen zowel op de klei als op hoger gelegen delen van het veen nabij een geul.

De Romeinse invloed op de inheemse nederzettingen wordt in de 2e eeuw steeds duidelijker zichtbaar en is het meest duidelijk op het gebied van de agrarische productie (Van Trierum, 1992). De invloed uit zich in sommige gebieden, bijvoorbeeld in Poortugaal, Vierpolders en Rockanje, in het verschijnen van gebouwen van hout en steen die duide-



Figuur 107. Rockanje, Romeinse tijd. Plattegronden van twee van de drie opgegraven huizen, de twee waterputten en een horreum (bron: Berichten van de ROB 41: figuur 4).



Figuur 108. Rockanje: reconstructie van de doorsnede van huis 3, A-constructie.

lijk op de Romeinse plattegronden gebaseerd zijn. Een mogelijke reden voor de toename van de Romeinse invloed op het platteland in dit gebied zijn de contacten met het Romeinse leger. Het is te verwachten dat een deel van de mannelijke bevolking diende in het leger. De toename van het voorkomen van wapentuig en onderdelen van militaire uitrustingen (*militaria*) in de nederzettingen, vooral in de tweede helft van de 2e eeuw, duidt hierop (De Bruin, 2005).

Van de inheemse nederzettingen uit de Romeinse tijd is een redelijk aantal goed onderzocht door middel van opgravingen. Om een indruk te krijgen van de aard van deze rurale nederzettingen, wordt een aantal vindplaatsen toegelicht.

Op Voorne heeft onder meer uitgebreid onderzoek plaatsgevonden in Rockanje, Brielle (Piek) en Westvoorne-Tinte. In Rockanje zijn onder andere drie huisplattegronden, twee waterputten en een *horreum* aangetroffen (figuur 107). Mogelijk was sprake van meer dan drie huizen. De vindplaats dateert globaal vanaf de tweede helft van de 2e eeuw tot in het begin van de 3e eeuw. Op basis van de (gedeeltelijke) opgraving van de vindplaats is niet duidelijk geworden of de graanschuur en/of de waterputten aan een huis zijn toe te wijzen of dat ze door de verschillende huishoudens werden gedeeld (Brinkkemper, Duistermaat e.a., 1995). De drie onderzochte huizen hebben verschillende plattegronden. Huis 3 had de meest van de twee andere huizen afwijkende bouwstijl. Hier was sprake van een A-constructie (figuur 108). Deze constructie is mogelijk ook gebruikt bij de boerderij in Kreken van Nibbeland, maar de daadwerkelijke plattegrond en constructie zijn daar nog onduidelijk. De huisplattegronden lijken een combinatie te zijn van de tradities ten noorden

van het *Helinium* (driebeukige huizen met een gangpad) en die rondom en ten zuiden van het *Helinium* (tweebeukige huizen en huizen met een A-constructie; Kodde, 2007).
Voor de bouw van de boerderijen en de graanschuur is vooral es en els gebruikt. Laatstgenoemde zal in de hele periode in de directe omgeving aanwezig zijn geweest. Es werd vooral gebruikt voor de dakdragende delen en zal in de beginperiode van bewoning, waarin nog sprake was van een zoutwateromgeving, van verder af zijn aangevoerd. Wanneer het gebied is veranderd in een zoetwatergebied zal es mogelijk ook in de omgeving hebben gegroeid. In vergelijking met andere onderzochte sites uit de IJzertijd en Romeinse tijd op Voorne-Putten is in Rockanje een zeer beperkt aantal houtsoorten gebruikt. Uit het botanich onderzoek en de aanwezigheid van de graanschuur is af te leiden dat er gerst is verbouwd. De grootte van de graanschuur wijst erop dat circa drie tot vijf huishoudens puur op basis van gerst konden worden onderhouden. Het is echter goed mogelijk dat in de graanschuur ook een deel werd opgeslagen dat voor de handel bestemd was. Vaak wordt aangenomen dat er vooral aan het Romeinse leger werd geleverd, maar het is ook mogelijk dat de gerst werd verhandeld aan de lokale bevolking in de omgeving. Uit het pollenonderzoek en de profielen blijkt dat de locatie uiteindelijk is verlaten door vernatting van het gebied, waardoor veengroei optrad (Brinkkemper, Duistermaat e.a., 1995).

Bij Tinte hebben eveneens opgravingen plaatsgevonden van woonstalhuizen (Moree, Carmiggelt e.a., 2002). De bewoning vond plaats op de oevers aan weerszijden van een geul. Op vindplaats 09-165, aan de oostelijke oever, zijn resten van twee elkaar opeenvolgende gebouwen gedocumenteerd. Het oudste gebouw mat 6,5 x 3,3 m en aan drie zijden was sprake van wandgreppels met daarin palen. De gebruikte houtsoorten betroffen vooral els, es en in mindere mate esdoorn en iep. In een latere fase is op dezelfde locatie een gebouw van minimaal 10,7 x 5,4 m neergezet. Ook hierbij was sprake van wandgreppels met daarin palen. Bij het huis is gebruik gemaakt van een A-vormig gebint. Bij het constructiehout overheerst in deze fase voor de wanden het gebruik van iep, voor het gebint en de nokstaanders is ook eik gebruikt. In de nabijheid van de boerderij is een spieker aangetroffen. Op vindplaats 09-166, aan de westelijke oever, zijn eveneens de restanten van een woonstalhuis aangetroffen met in de nabijheid een spieker. Het huis heeft een vergelijkbare plattegrond met de jongste boerderij aan de andere zijde van de oever.

Meer in de nabijheid van Kreken van Nibbeland zijn onder andere kleine opgravingen uitgevoerd bij Simonshaven (Trierum, Döbken & Guiran, 1988). In de polder Simonshaven (vindplaats 17-24, circa 3,5 km ten oosten van Zuidland) zijn twee boerderijen aangetroffen met een breedte van 4-6 m en een lengte van 17-22 m. De exacte indeling van de boerderijen is door recentere verstoringen niet duidelijk geworden. Ten oosten van de boerderijen is, evenals bij Rockanje, een horreum aangetroffen. Ook in Poortugaal en bij Brielle Piek (Teekens & Vossen, 2012) zijn aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een horreum. De fundering in Simonshaven bestond uit drie rijen van vier palen (figuur 109). Ten oosten van het horreum is een omheining aangetroffen. De directe omgeving van de boerderijen werd doorkruist door sloten en greppels en palenrijen van afrasteringen. Deze sporen duiden op een agrarisch complex. De grootte van de graanschuur doet vermoeden dat een deel van de voorraad werd geleverd aan derden.

Figuur 109. Simonshaven 17-24: een deel van de opgravingsplattegrond met twee boerderijen en eenhorreum uit de Romeinse tijd (bron: BOORbalans 1: afb. 49).

Naast het ontstaan van graanschuren bij de boerderijen is ook sprake van andere nieuwe invloeden op het platteland. Enkele kilometers ten noorden van Rockanje aan de Achterstrypseweg (Bogaers, 1952; Moree, 2012) is in de jaren 50 van de 20e eeuw een plattegrond aangetroffen van een huis met een stenen fundering en vloer- en muurverwarming (BOOR-vindplaatscode 08-10; ARCHIS-waarnemingsnummer 24672). Ook werden twee standgreppels aangetroffen die wijzen op een uit hout gevormde constructie. Op basis van het aardewerk is het huis gedateerd in de tweede helft van de 2e eeuw tot in de eerste helft van de 3e eeuw. Gelet op de bijzondere vondsten (o.a glas, munten, een speelschijfje, fragmenten van paardentuig en een handvat van waarschijnlijk een bronzen emmer) en grondsporen wordt de vindplaats geïnterpreteerd als een nederzettingscomplex met een *villa*-achtige allure. Dit boerenbedrijf heeft waarschijnlijk een centrale rol gespeeld binnen de economische structuur van de agrarische samenleving op Voorne in de Romeinse tijd.

Ook in het gebied ten noordoosten van de Bernisse, in de polder Geervliet circa 3,5 km ten noordoosten van Zuidland, zijn enkele aanwijzingen gevonden voor steenbouw, zoals mortelresten en tegels (BOOR-vindplaatscode

17-101; ARCHIS-waarnemingsnummer 23831). Ook werd een fragment van een terracotta beeldje aangetroffen. Bij Spijkenisse Busbaan (BOOR-vindplaatscode 10-171, circa 5,5 km ten noordoosten van Zuidland) is een huisplattegrond aangetroffen die eveneens wordt geinterpreteerd als een *villa*-achtig gebouw. Deze wordt gedateerd rond het begin van de 2e eeuw. Het huis heeft mogelijk aan beide uiteinden een uitbouw (*porticus*), getuige de rijen eikenhouten palen die zijn aangetroffen. Verder zijn grote hoeveelheden dakpannen aangetroffen en kleine hoeveelheden tufsteen, mortel en pleisterwerk. Andere opvallende vondsten zijn glas en oesters. In de nabijheid van het huis is een waterput aangetroffen bestaande uit twee ingegraven houten vaten. Verder naar het oosten toe zijn bij Poortugaal vindplaatsen aangetroffen met aanwijzingen voor steenbouw (Van Trierum, 1992). Ook werd hier een *horreum* aangetroffen.

Samenvattend zijn er ten opzichte van de IJzertijd in de loop van de Romeinse tijd enkele veranderingen opgetreden. In de 2e eeuw blijkt de Romeinse overheersing duidelijk uit het vele voorkomen van geïmporteerd aardewerk in de inheemse nederzettingen. Daarnaast is sprake van meer omvangrijke nederzettingen en ook lijkt er sprake te zijn van een bepaalde hierarchie. De nederzettingen op de kleigronden langs de Maas variëren in omvang van één tot twee boerderijplattegronden tot wellicht meerdere huisplaatsen bij elkaar (Van Trierum, 1992). Binnen een regio zijn naast de traditionele houten boerderijen ook boerderijen aanwezig met steenbouw en deze hadden vermoedelijk een centrale rol. Of dit ook betekende dat er daadwerkelijk grote sociaal-economische verschillen waren tussen de boeren onderling is niet te zeggen. Daarnaast is niet enkel sprake van zelfvoorzienende boerderijen, maar lijkt de agrarische productie zich meer op de markt te richten gezien de grotere voorraadschuren en de intensivering van de landbouw. Dit blijkt onder andere uit de inrichting van het landschap door middel van greppels, sloten en duikers, waardoor de waterhuishouding werd verbeterd. In het algemeen wordt aangenomen dat de schaalvergroting van de landbouw te maken heeft met de vraag naar agrarische producten vanuit het leger (Van Trierum, 1992). Volgens de schriftelijke bronnen zou het leger vooral geïnteresseerd zijn in spelttarwe en broodtarwe. De gewassen die werden verbouwd op Voorne Putten sluiten hier echter niet direct goed op aan. Het is niet ondenkbaar dat (een deel van) het surplus van de boerderijen ‘gewoon’ bedoeld was voor handel met de families in de omgeving en/of dat het leger zijn eetgewoontes (deels) aanpaste aan de lokale tradities.

Uit het botanisch onderzoek van een aantal Romeinse vindplaatsen op Voorne Putten lijkt wel te kunnen worden afgeleid dat sprake is van specialisatie in bepaalde cultuurgewassen tussen de nederzettingen onderling. In de meest westelijke locaties dichtbij de kust (Rockanje, Tinte) is gerst het meest verbouwde gewas. Emmertarwe is hier in kleinere aantallen aanwezig dan in de oostelijk gelegen vindplaatsen zoals Zuidland. Ook lijnzaad lijkt meer voor te komen in het oostelijke deel van Voorne-Putten, hoewel dit wel degelijk verbouwd zou kunnen worden in het westelijke deel. Kennelijk werd het niet overal verbouwd, wat lijkt te wijzen op enige vorm van specialisatie.

Vanaf het eind van de 2e eeuw neemt het aantal nederzettingen af en deze trend zet zich voort in de eerste helft van de 3e eeuw. De nederzettingen die bewoond blijven, betreffen vooral de militaire *vici* en de Romeinse stad *Forum Hadriani*. Ook een deel van de

nederzetttingen ten zuiden van het *Helinium* lijkt langer bewoond te blijven, tot ongeveer 240-250 (De Bruin, 2005). Aangenomen wordt dat de toenemende vernatting uiteindelijk een belangrijke reden is voor het verlaten van het gebied. De toenemende militaire onrust zal hierin tevens een rol hebben gespeeld (zie De Bruin, 2005; Van Trierum, 1992).

De nederzettingssporen uit de Romeinse tijd in Kreken van Nibbeland

Het aangetroffen deel van een huiserf, mogelijk onderdeel van een grotere nederzetting, past in het beeld dat bestaat van de traditionele Romeinse vindplaatsen in deze regio. De bewoning vond plaats op de (hoger gelegen) oeverwal langs een zoetwaterkreek. Om de waterhuishouding te reguleren en wellicht ook om de oeverwal bewoonbaar te houden en geschikt te maken voor landbewerking, werd haaks op de kreek een duiker aangelegd in een damlichaam en werden langs de kreek beschoeiingen geplaatst (zie § 18.3.2). Verder zijn aanwijzingen gevonden dat de oevers werden aangeplempt. Hoewel de duikers bekend zijn in deze regio, is het daadwerkelijk aantreffen ervan toch bijzonder. Ze zijn een mooi bewijs van vakmanschap en laten zien dat hoewel de materialen zijn veranderd, de methoden om de waterhuishouding te reguleren niet grootschalig zijn gewijzigd sinds de Romeinse tijd. Daarbij komt dat de duikers hier wel zeer goed bewaard zijn gebleven, evenals de vele bijbehorende beschoeiingen en hekwerken. Een toegevoegde waarde is dat zowel de duiker als de bijbehorende nederzetting aanwezig waren, waar in andere gevallen vaak enkel de duiker (of een restant ervan) is aangetroffen.

Voor zover dit geconcludeerd kan worden op basis van de slechts deels opgegraven nederzetting, zijn er geen redenen om aan te nemen dat de bouwtraditie van het huis is beïnvloed door de Romeinen. Er zijn geen aanwijzingen voor typisch Romeinse gebruiken zoals greppels met daarin dragende balken of liggers (en dus het ontbreken van paalsporen van de wanden), dakbedekking van keramische dakpannen of wanden bestaande uit een constructie van vakwerkwanden. De mogelijke A-constructie van het huis (dit is nog niet met zekerheid te zeggen) is zeer geschikt voor deze ondergrond, de paalsporen in de wandgreppels en de vermoedelijke indeling in een woon- en stalgedeelte duiden op lokale bouwtradities. Het gebruikte hout betreft voornamelijk els. Hoewel dit hout minder duurzaam is dan bijvoorbeeld eik en es, was blijkbaar de beschikbaarheid ervan in de directe omgeving van doorslaggevend belang. Voor het vlechtwerk is wilg gebruikt, een houtsoort die door de buigzaamheid van de takken zeer geschikt is.

De bewoners van dit huis leidden een traditioneel bestaan, waarbij sprake was van veeteelt en mogelijk akkerbouw. De veestapel bestond vooral uit rund en daarnaast uit schaap/geit. Varken is in Zuidland slechts in hele kleine aantallen aangetroffen. Hoewel de informatie beperkt is, lijken de runderen zowel voor het vlees als voor de melkproductie te zijn gehouden en mogelijk ook als trekdier te zijn ingezet. Schapen zijn waarschijnlijk gehouden voor het vlees, de melk en wol. In Zuidland zijn verder een paardenskelet en twee vrijwel complete hondenskeletten aangetroffen. Het begraven van dieren wijst erop dat de dieren zelf of mogelijk puur het ritueel van het begraven een bijzondere betekenis had. De merrie is 14-15 jaar oud geworden en heeft een schofthoogte die goed past in het beeld van paarden die in inheemse nederzettingen binnen de *limes* worden gebruikt. Het skelet van het paard vertoont behoorlijk wat vergroei-

ingen en afwijkingen. Of deze door ouderdom of door overbelasting zijn ontstaan, is niet duidelijk. De ligging van het paard op de duikers doet vermoeden dat dit wellicht een bouwoffer betreft. De doodsoorzaak van het paard kon helaas niet worden achterhaald. Wel is duidelijk dat ze met huid en haar is neergelegd. Wellicht kan ook een aantal wetstenen, aangetroffen bij palen van de beschoeiingen, als depositie of offer worden gezien.
Naast het gebruikelijke vee zijn ook kleine aantallen restanten van wilde dieren en vis gevonden. De vis betreft zowel zoetwatersoorten als trekvissen. Er zijn geen duidelijke aanwijzingen dat de vissen werden gegeten. Ze zijn dan ook deels afkomstig uit de geulafzettingen. Wel is in een deel van de funeraire sporen ook vissenbot aangetroffen, wat er mogelijk op duidt dat ze als grafgift zijn meegegeven. Behalve visresten zijn ook fragmenten van de bever aangetroffen. Deze zal om zijn pels, maar ook voor het vlees, zijn gejaagd. Dat er werd gejaagd blijkt mogelijk ook uit het aantreffen van een speerpunt, die wellicht is toe te schrijven aan een kleine werpspeer.

Uit het botanisch onderzoek blijkt dat de voedseleconomie onder meer bestond uit bedekte gerst, emmertarwe, duivenboon en lijnzaad. Er lijken aanwijzingen te zijn dat de verschillende nederzettingen zich in enige mate specialiseerden in de verbouw van bepaalde gewasen. In de meest westelijke locaties dichtbij de kust (Rockanje, Tinte) is gerst het meest verbouwde gewas. Emmertarwe is hier in kleinere aantallen aanwezig dan in de oostelijk gelegen vindplaatsen, zoals Zuidland. Ook lijnzaad lijkt meer voor te komen in het oostelijke deel van Voorne-Putten, hoewel dit wel degelijk verbouwd zou kunnen worden in het westelijke deel. Kennelijk werd het niet overal verbouwd, wat lijkt te wijzen op enige vorm van specialisatie. Onder de aangetroffen macroresten zijn geen typisch Romeinse invloeden aangetroffen. Uit het pollenonderzoek blijkt dat vindplaats 17-129 in een zoetwatergebied ligt dat werd gedomineerd door voedselrijke oevers met rietvegetaties. Ten opzichte van de voorgaande periode vindt vanaf het moment dat de bewoning in de Romeinse tijd aanvangt op grote schaal ontbossing plaats. Het is aannemelijk om dit te relateren aan de aanvang van de nederzetting en het vele hout dat er is gebruikt voor de bouw van het huis, de beschoeiingen, hekwerken en dergelijke Daarnaast zijn delen van de oeverwal mogelijk vrijgemaakt voor tuinen of akkers. Hoewel er geen concrete aanwijzingen zijn voor de verbouw van gewassen, duidt het gecombineerd voorkomen van graankorrels en levermossen wel op de nabijheid van akkers. Vermoedelijk zal het niet om grootschalige productie zijn gegaan, maar was men vooral zelfvoorzienend. De spieker die is aangetroffen duidt in ieder geval op de opslag van producten.

Duidelijk is dat de locatie vanaf de 2e eeuw, evenals de andere nederzettingen in de regio, in enige mate is geromaniseerd. Er zijn betere netwerken om goederen en producten naar de locatie te vervoeren en blijkbaar middelen om de ruil tot stand te brengen en daar wordt tot op zekere hoogte dan ook gebruik van gemaakt. Van een intensieve integratie in het Romeinse handelsnetwerk lijkt geen sprake te zijn. Het tot dusver ontbreken van Romeinse munten ondersteunt dit. Het meest opvallend is de toename van het aandeel van het gedraaide aardewerk, waarbij de Low Lands Ware domineert en de typische Romeinse aardewerkvormen en goederen ook naar Zuidland worden vervoerd. Het betreft onder andere olijfolie, bier en wijn uit amforen en kruiken en

drinkbekers en borden die wijzen op veranderende eetgewoonten. Onder het aangetroffen dierlijk botmateriaal en de macroresten zijn verder (nog) geen concrete aanwijzingen voor typisch Romeinse invloeden op het eetpatroon gevonden, bijvoorbeeld de consumptie van kippen of oesters. Onder de metalen voorwerpen (de messen, een speerpunt, spijkers en de eenvoudige draad*fibulae*) zijn ook geen aanwijzingen gevonden voor militaire invloeden op deze locatie. De professioneel vervaardigde leren en bespijkerde schoenzolen duiden wel weer op contacten met de militair bezette gebieden en het volgen van de Romeinse mode.

18.2.2 Duikers en dammen

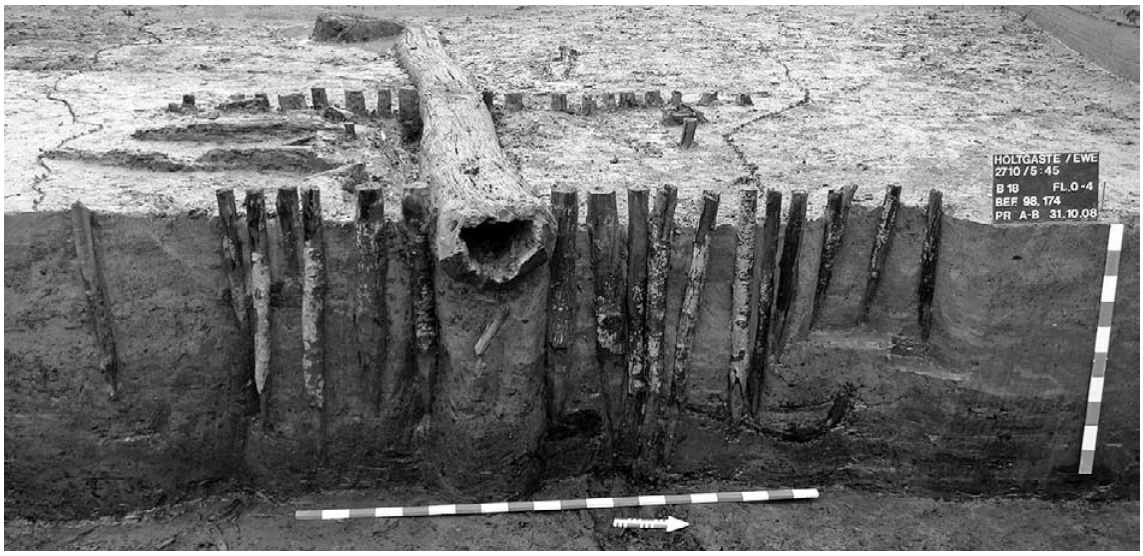
De verspreiding van de duikers en dammen

De bewoners van het Maasmondgebied woonden in een regio waar de waterhuishouding een belangrijke rol speelde. Een van de manieren om deze te reguleren was de aanleg van sloten en greppelsystemen die verbonden waren met de natuurlijke waterlopen. Om het binnenland of de nederzettings langs een geul te beschermen tegen hoog water van buitenaf werden dammen aangelegd. Vervolgens waren duikers nodig om de natuurlijke waterafvoer mogelijk te maken. In ieder geval vanaf de Late IJzertijd werden dammen en duikers gebruikt. Hiervoor zijn in het Maasmondgebied op meerdere locaties aanwijzingen aangetroffen. In Vlaardingen-Hoogstad en bij Spijkenisse zijn duikers aangetroffen die (mogelijk) dateren uit de Late IJzertijd. Het overgrote deel van de bekende dammen en duikers dateert echter uit de Romeinse tijd (veelal vanaf circa 100 na Chr.) en ze zijn allemaal aangetroffen in West-Nederland. Ze zijn onder meer gevonden bij Schiedam, Capelle aan den IJssel, Wateringen, Poortugaal, Spijkenisse, Vlaardingen, Valkenburg (ZH), Zuidland en Vechten. In Zuidland zijn in Kreken van Nibbeland daar nu twee nieuwe duikers en een damlichaam bijgekomen.

Een tijdlang is gedacht dat het gebruik van duikers wellicht door de Romeinen is geintroduceerd. Het feit dat ze echter dateren vanaf de Late IJzertijd duidt erop dat dit niet het geval is. Dat men in de verschillende natte regio's vergelijkbare oplossingen bedacht om de waterhuishouding te reguleren, blijkt uit het aantreffen van een duiker in Duitsland nabij Leer. Bij Holtgaste, in de gemeente Jemgum, is een uitgeholde boomstam met bijbehorende beschoeiingen aangetroffen (figuur 110). Verder waren langs de geul nog vele oeverbeschoeiingen en gevlochten hekwerken aanwezig. Uit de kreekvulling onder de boomstam is aardewerk verzameld uit de IJzertijd/Romeinse tijd (Bärenfänger & Reimann, 2008).

De functie van de duikers

De aangetroffen duikers zijn tot dusver in te delen in twee typen: de uitwateringsduiker en de verbindingsduiker (Ter Brugge, 2002). Een uitwateringsduiker had als doel om overtollig binnenwater af te voeren op het buitenwater. Binnenwater is het oppervlaktewater dat aanwezig was in het bewoonde deel en op de akkers. Het buitenwater is al het water buiten dit door de mens intensief gebruikte gebied. De scheiding tussen het binnen- en buitenwater ligt bij een waterkerend lichaam in deze perioden een dam in een kreek of sloot. De diepte waarop de duikers werden aangelegd, was afhankelijk van de waterstand buiten de dam. Bij laagwater kon het binnenwater worden geloosd, bij hoogwater moest voorkomen worden dat het water het binnenland instroomde. In Vlaardingen-Hoogstad, in Schiedam en mogelijk bij Spijkenisse is bij de duikers vastgesteld dat sprake was van een klepsysteem (figuur 111). De klep werd door de wisselende druk van het water automatisch geopend en gesloten. Het is mogelijk dat ook



Figuur 110. Holtgaste, gemeente Jemgum, Duitsland. Duiker met beschoeiingen uit de Romeinse tijd (bron: Bärenfänger & Reimann, 2008: 322).

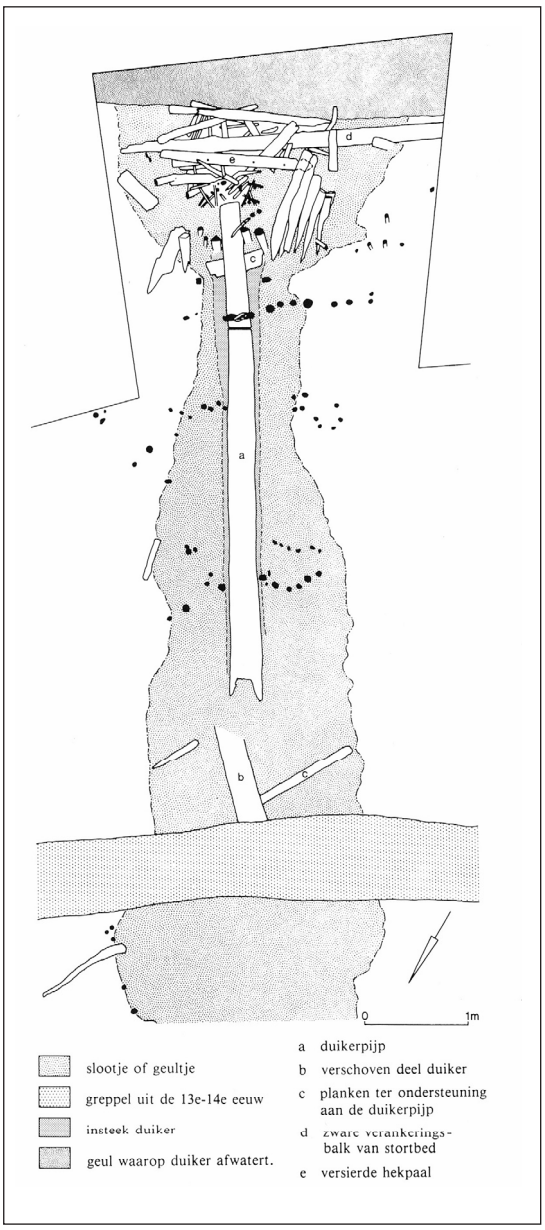
Figuur 111. Vlaardingen-Hoogstad I. Detail van de duikerwand met klepscharnier (bron: BOORbalans 5: afb. 5; foto: gemeente Vlaardingen, VLAK).

duikers die geen aantoonbare klep hebben, toch als uitwateringsduiker hebben gefunctioneerd. Wellicht werden ze handmatig geopend en gesloten door een schot te plaatsen bij de openingen van de duiker. Bij uitwateringsduikers die in de kreken lagen of daarop uitkwamen, werd vaak een stortbed aangebracht. In de bedding werd voor de duikermond een pakket van hard en grof materiaal aangebracht met als doel om de stroming te breken en beschadiging van het damlichaam te voorkomen. Dit afval werd gestort op een laag houten stammen en/of planken. Dit is onder andere aangetoond bij een van de drie duikers die zijn aangetroffen in Capelle aan de IJssel (figuur 112).

De verbindingsduikers lijken qua uiterlijk sterk op de hierboven beschreven duikers, maar hebben niet als belangrijkste doel om het water te reguleren. De verbindingsduikers bevinden zich vooral op locaties waar, vanwege de bereikbaarheid van percelen en de huizen, dammen in sloten waren gelegd. De duiker dient in dit geval om beide zijden van de dam met elkaar te verbinden en het water te laten doorstromen. De duikers liggen op het bodemniveau van de sloten of net daarboven, zodat ze niet dichtslibben. Deze duikers waren waarschijnlijk kleiner dan de uitwateringsduikers.

Dammen en beschoeiingen

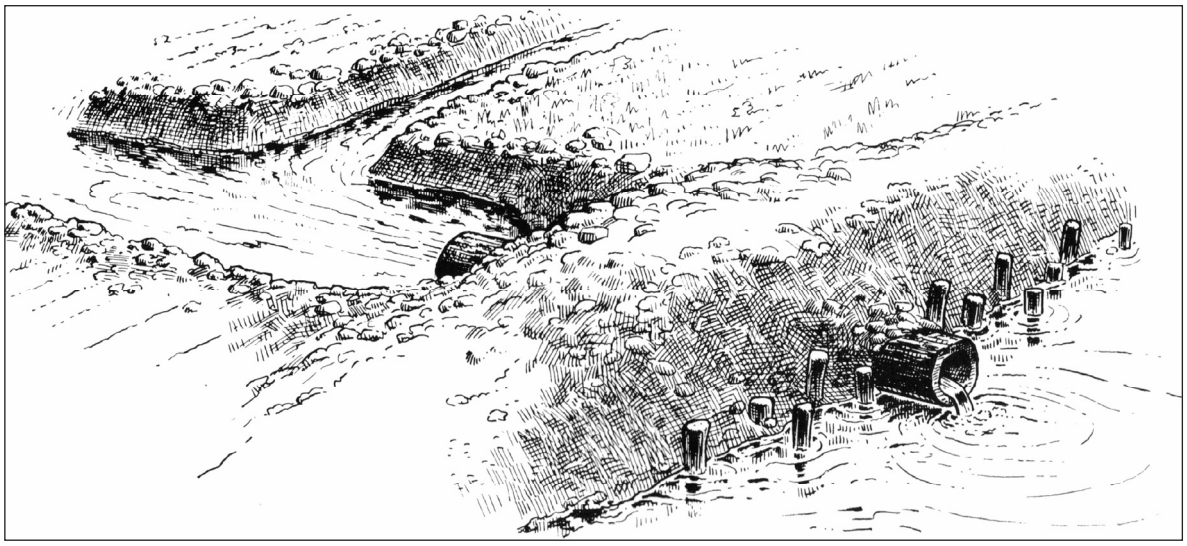
In de kreken en sloten werden damlichamen aangelegd. Niet bij iedere duiker is zo'n damlichaam aangetroffen. De damlichamen bestaan uit een combinatie van kleizoden afgewisseld met zogenaamde vlijlagen van plantaardig materiaal. Voordat het damlichaam kon worden aangebracht, moest de kreek of sloot



Figuur 112. Capelle a/d IJssel 14-02: bovenaanzicht van een duikermet stortbed uit de Romeinse tijd. De duiker is ingegraven in een ouderafgedamd slootje of geultje (bron: BOORbalans 1: afb. 48a).

worden omgeleid, een behoorlijke klus die ook nog eens in vrij korte tijd moest worden geklaard. Ook werd de bedding of bodem van de kreek of sloot enigszins uitgegraven, zodat het damlichaam als het ware vast werd gelegd.
De dam waarin de duiker werd aangelegd, werd meestal aan de mondingszijde voorzien van een beschoeiing. De beschoeiing bestond uit houten, aangepunte palen die met een bepaalde tussenruimte in de ondergrond werden geslagen. Of tussen de palen een vlechtwerkwand aanwezig is geweest, is niet duidelijk. De beschoeiing zorgde ervoor dat de duiker en het damlichaam niet onderhevig waren aan golfslag en stromingen. Een tweede functie van de beschoeiingen was waarschijnlijk het bieden van stevigheid aan het damlichaam. Bij sommige duikers zijn namelijk middenin het damlichaam, aan weerszijden van het damlichaam en/of haaks op de duiker rijen palen aangetroffen. Het gebruikte hout betreft voornamelijk els, wilg en essen.

De vervaardiging van de duikers
De tot dusver aangetroffen duikers laten verschillende vervaardigingstechnieken zien.
Een veel voorkomende vorm is de uitgeholde boomstam. Helaas is uit de opgravingen niet bekend geworden op welke wijze dit gebeurde, bijvoorbeeld uitbranden, uithakken met beitel of uitboren met een lepelboor. De laatste methode is, mede vanwege het aantreffen van een lepelboor in Romeinse context, het meest aannemelijk. Soms werden twee uitgeholde boomstammen in elkaar geschoven (zgn. samengestelde duikers).
Een andere methode om een boomstam uit te hollen, was door deze eerst in de lengte te klieven, beide helften uit te hollen en deze vervolgens weer op elkaar te plaatsen. De twee helften werden met behulp van houten pennen (pen-gat verbinding) of gevlochten touw aan elkaar vastgemaakt. De methode met de pen-gat verbinding is onder andere bij de duiker aan de Ramshilseweg in Zuidland gebruikt (vindplaats 17-24), direct ten zuiden van Kreken van Nibbeland. Zoals eerder aangegeven werden sommige uitwateringsduikers uitgerust met een klepsysteem. De scharnier maakte of onderdeel uit van de boomstam, waarbij een uitspa-



Figuur 113. Reconstructie van een duiker (bron: BOORbalans 1: afb. 45c).

ring werd gemaakt in de wand, of er werd een scharnier bevestigd aan de boomstam. De eerste methode is onder andere gebruikt bij een van de duikers die is aangetroffen in Vlaardingen-Hoogstad (figuur 111).

De duikers in Kreken van Nibbeland

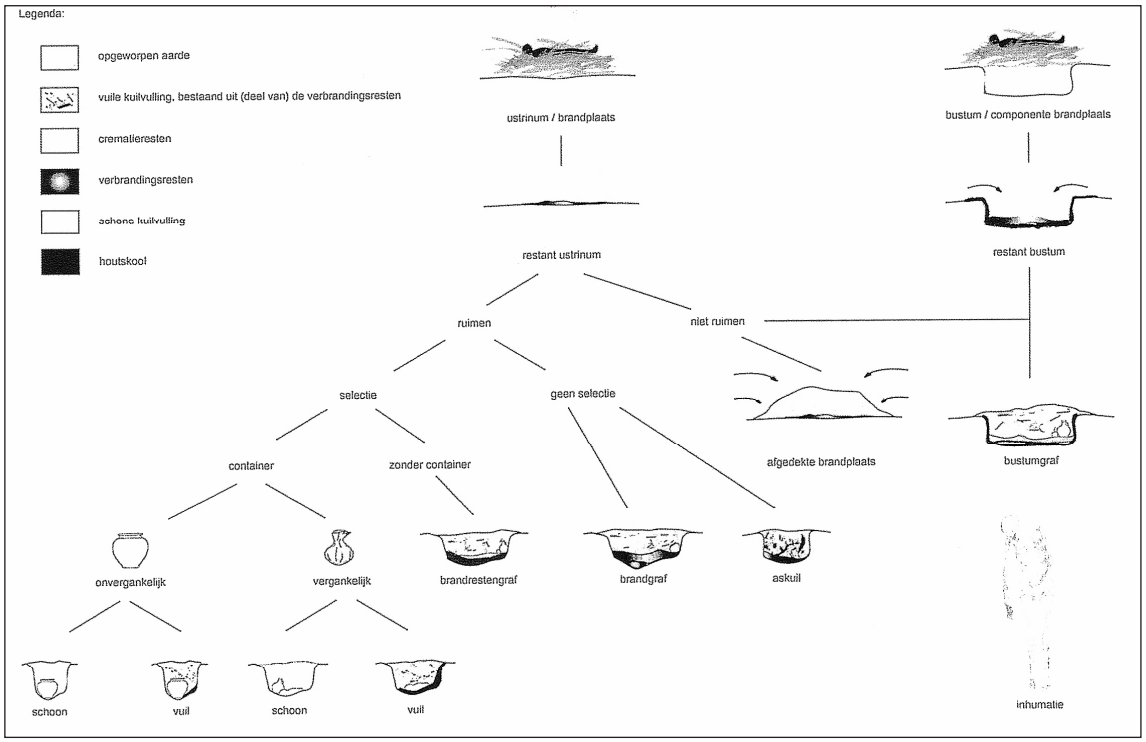
In Kreken van Nibbeland zijn twee op elkaar gelegen duikers aangetroffen. Deze lagen in een uitgegraven greppel door de oeverwal en monden uit in de kreek. De oudste uitwateringsduiker, met een lengte van ruim 7 m en een diameter van circa 30 cm, lag op de bodem van de greppel op circa 2,7 m -NAP. Het gemiddeld laagwater zal, afhankelijk van de mate van verzakking/verdrukking van de duikers, naar verwachting dus rond dit niveau of iets lager hebben gelegen. De oudste duiker bestaat uit een van nature holle elzenboomstam waaraan reparaties zichtbaar zijn (bevestigde plank). Erboven lag een duiker van eveneens ruim 7 m en een diameter van 30 cm, bestaande uit twee uitgeholde helften van essenhout die op drie plaatsen bij elkaar gehouden werden door gevlochten touw. Onder het touw waren wiggen geplaatst, om het strak te spannen. Bewerkingssporen waren helaas niet meer zichtbaar.

Onder de duikers is geen stortbed waargenomen van bouwmateriaal en honderden of zelfs duizenden scherven zoals in bijvoorbeeld Capelle en Vlaardingen. Wel heeft zich in de loop van de tijd aanzienlijk wat vondstmateriaal verzameld bij de monding van de duiker, zoals grind, aardewerk, stukken hout, vis en dergelijke. Voor de monding van de duikers stond een traliewerk van houten staakjes, waarschijnlijk met als doel om het damlichaam en de duiker te beschermen tegen afslag. Het is aannemelijk dat de opening van de oudste duiker is dichtgeslibt (mogelijk mede door de hoeveelheid hout van omgevallen beschoeiingen, die rondom de monding lag) en daardoor niet meer functioneerde. Vervolgens is op dezelfde locatie een nieuwe duiker aangelegd.

Ten behoeve van de aanleg van de duikers is eerst een greppel aangelegd waarin vervolgens een damlichaam is opgebouwd. Het damlichaam heeft een omvang van circa 7x6x1,5 m. Deze bestaat uit kleizoden met daaromheen vlijlagen van plantaardig materiaal, waarschijnlijk riet. De vlijlagen zijn niet nader onderzocht. Via de vlijlagen kon het water dat in het damlichaam aanwezig was naar de randen worden afgevoerd en zo werd voorko-

men dat het damlichaam verzadigd raakte en zijn stevigheid verloor (De Ridder, 2003). In Vlaardingen is een deel van de vlijlagen uitgebreid onderzocht. Daaruit bleek onder andere dat het om rietvegetatie ging, die in de herfst was verzameld. Op basis van het afwijkende zoutgehalte wordt aangenomen dat het riet is verzameld op enige afstand van de locatie waar de dammen zijn aangelegd, waarschijnlijk meer in de richting van de Maas. Riet zal in de directe omgeving van Kreken van Nibbeland in voldoende mate aanwezig zijn geweest. Na de aanleg van het damlichaam is een ingraving gemaakt waarin de duiker is geplaatst. Na enige tijd is opnieuw in het damlichaam gegraven om de nieuwe duiker te kunnen neerleggen.
Het hout van de beschoeiingen is gedateerd in het najaar/de winter van 114/115. Aangezien de beschoeiingen over de duikers zijn geplaatst, dateren de duikers van rond deze periode of iets ervoor. Het damlichaam werd zowel aan de geul- als aan de oeverzijde verstevigd met behulp van beschoeiingen. Aan de geulzijde was zelfs een dubbele beschoeiing aanwezig: hier zal de druk vermoedelijk het grootst zijn geweest. Het is dan ook zichtbaar dat de beschoeiingen aan beide uiteinden van het damlichaam als gevolg van de druk zijn gaan overhellen in de richting van respectievelijk de kreek en de greppel. De palen waren dicht op elkaar geplaatst en vastgemaakt aan grote, lange dwarsliggers. Aan de oostzijde lijkt het damlichaam ook over de lengte beschoeid te zijn geweest (oostkant). Ook de duikers zelf werden, vooral aan de uiteinden, her en der ondersteund met behulp van palen die aan weerszijden schuin waren ingeslagen.

Aan de monding van de duikers zijn vele, deels op elkaar liggende omgeklapte beschoeiingen aangetroffen. Deze beschoeiingen moeten zijn omgeklapt voordat de duikers en het damlichaam zijn geplaatst. Hoe deze beschoeiingen en de overige beschoeiingen, de duikers en het damlichaam zich precies tot elkaar verhouden in functie en tijd blijft gissen. Een mogelijkheid is dat de beschoeiingen te maken hebben met de aanleg van het damlichaam. Ze hebben ongeveer de orientatie van de duikers en de greppel en lopen door tot in de geul (tot circa 3 m voorbij de monding van de duikers). Wellicht zijn ze hier geplaatst als versteviging en bescherming om de aanleg van het damlichaam mogelijk te maken. Het ontbreken van beschoeiingen in de lengterichting van het damlichaam aan de zuidzijde ervan, duidt er mogelijk op dat de druk en stroming vanuit het noordoosten het grootst was. Toen het damlichaam klaar was en de *eerste* duiker kon worden geplaatst, waren deze beschoeiingen niet meer nodig. Vervolgens moeten de beschoeiingen in ieder geval zijn omgevallen of omgegooid voordat de nu nog staande beschoeiingen van *de jongste* duiker zijn geplaatst, aangezien ze hier deels onder liggen. Dit is meteen waar de theorie lastig wordt. Dit veronderstelt namelijk dat de oudste en jongste duiker heel kort na elkaar zijn geplaatst. Tenminste als we ervan uitgaan dat het gekapte hout voor de beschoeiingen direct werd gebruikt en niet jarenlang bleef liggen. Daarnaast wordt verwacht dat dit hout dan zou worden hergebruikt. Dit zijn uiteraard zaken die we niet zeker weten. Ook de aanname dat de duikers een verschil in tijd representeren, is niet per definitie correct. Wellicht zijn de duikers gelijktijdig geplaatst om de waterhuishouding goed te kunnen reguleren. In dat geval is het hierboven beschreven scenario een mogelijke verklaring: het plaatsen van beschoeiingen om de bouw van het damlichaam mogelijk te maken, het vervolgens ingraven van de duikers in het damlichaam en daarna het aanbrengen van beschoeiingen bij de monding van de duikers om het damlichaam te verste-



Figuur 114. De variaties in het Romeinse dodenbestel (bron: Koopman, 2010: bijlage 3).

vigen en afkalving tegen te gaan moet dan als één actie worden gezien en heeft dus in zeer korte tijd plaatsgevonden. Helaas kan niet worden vastgesteld of het daadwerkelijk zo is gegaan.

Op basis van de datering van de beschoeiingen worden de duikers en bijbehorende constructies gedateerd in de eerste helft van de 2e eeuw, rond het jaar 115. Het aardewerk dat is verzameld uit de ingravingen van de duikers dateert eveneens uit de eerste helft van de 2e eeuw. Dit betreft dezelfde periode waarin het huis is gebouwd. Het aardewerk dat in en rondom het damlichaam en tussen de beschoeiingen is aangetroffen, dateert van deze periode en van na de eerste helft van de 2e eeuw, maar dit is in overeenstemming met het beeld dat de duikers en de nederzetting langere tijd in gebruik zijn geweest. Ook het paard, dat op de beschoeiingen van de duikers lag, past in de hier genoemde dateringen (122-233 na Chr.). Figuur 113 is een reconstructie van een duiker, gemaakt naar aanleiding van de opgraving van een duiker bij Rotterdam-Hartelkanaal (Van Trierum, Döbken e.a., 1988). Het is een goed voorbeeld van hoe de duiker in Kreken van Nibbeland er uit kan hebben gezien.

18.2.3 Romeinse grafvelden

Het Romeinse grafproces en de rituelen

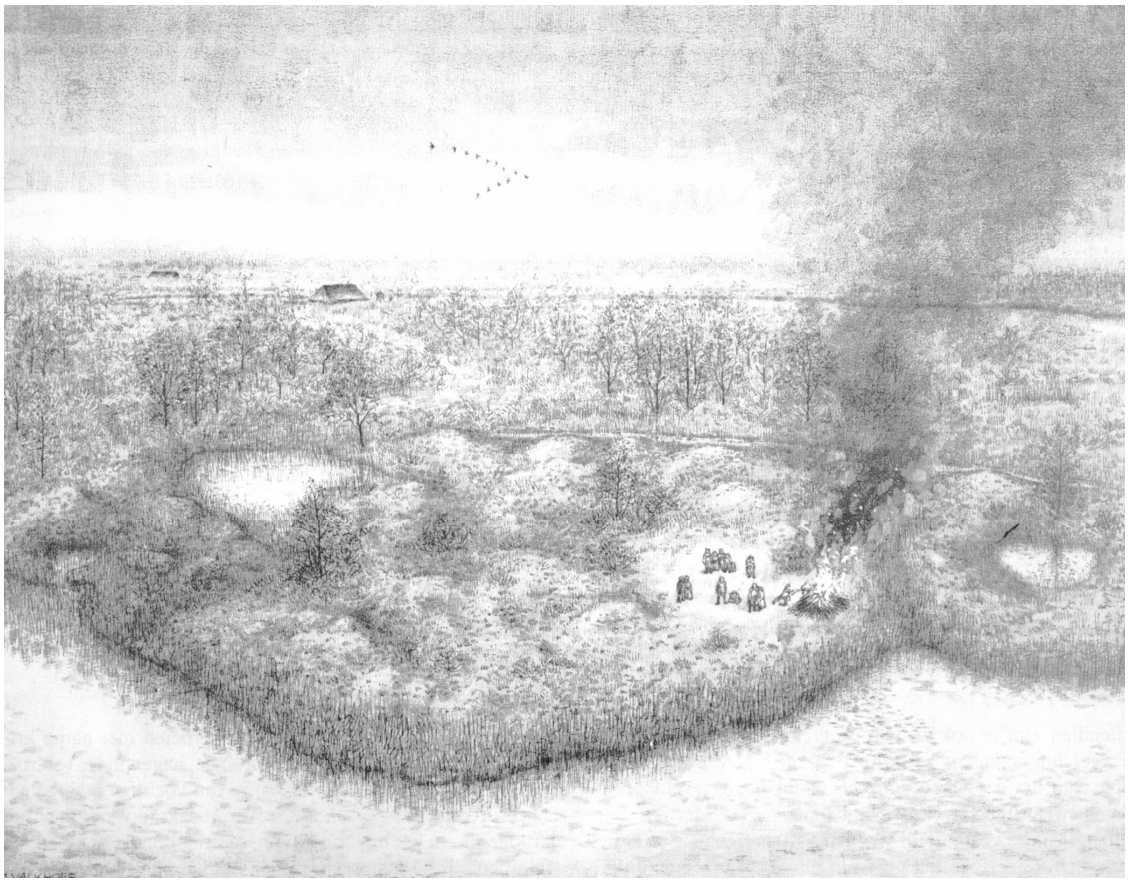
Grootschalige onerzoeken naar grafvelden uit onder andere de IJzertijd en de Romeinse tijd hebben vooral plaatsgevonden in het Maas-Demer-Scheldegebied (Hiddink, 2003), waar deze goed bewaard zijn gebleven in de bodem. Op deze locaties was ook onderzoek mogelijk naar de overeenkomsten en verschillen tussen de begrafenisrituelen uit beide perioden.

Het aantal bekende grafvelden in het Zuid-Hollandse gebied is veel kleiner. Door onder andere getijdewerking en sedimentatie zijn ze soms (gedeeltelijk) verdwenen en ook minder makkelijk op te sporen. Daarnaast heeft de focus van archeologisch onderzoek lange

tijd op de nederzettingsterreinen gelegen en minder op de zones daarbuiten. Toch zijn in de afgelopen jaren op meerdere locaties delen van grafvelden aangetroffen in deze regio, bijvoorbeeld in Spijkenisse, Rotterdam, Monster, Naaldwijk, Den Haag, Poortugaal, Rijswijk, Katwijk, Delft, Rhoon, Leidschendam, 's Gravendeel en Hoeksche Waard. Het gaat om zowel grafvelden bij rurale, inheemse nederzettingen als om grafvelden in militaire context. Het tot dusver grootste en meest uitgebreid onderzochte grafveld uit de Romeinse tijd in de Zuid-Hollandse regio is Spijkenisse Hartel-West. Grafvelden uit de IJzertijd zijn hier niet bekend.

Om de sporen die deel uitmaken van een grafveld te kunnen interpreteren, is het van belang om een indruk te hebben van het proces en de rituelen. Deze informatie is gebaseerd op de onderzoeken in het Maas-Demer-Scheldegebied (Hiddink, 2003). Daarbij moet in het achterhoofd worden gehouden dat er, behalve de processen en rituelen die we afleiden uit de nu nog tastbare sporen, nog meer rituelen en processen een rol zullen hebben gespeeld die voor de archeoloog niet meer te achterhalen zijn. Ook zullen er lokale verschillen zijn geweest.
Na de dood van een persoon zal tijd nodig zijn geweest om zich voor te bereiden op de crematie. De overledene werd opgebaard, waarschijnlijk op het grafveld of in een speciaal daarvoor bestemde ruimte. Uit antropologisch onderzoek en uit de huidige samenleving is bekend dat deze precrematiefase gepaard gaat met vele rituele handelingen. Helaas kan niet worden achterhaald waaruit deze bestonden. In deze fase wordt ook de brandstapel gemaakt, waar uiteindelijk het lichaam en eventueel bijgiften op worden gelegd.
De crematie laat wel duidelijke sporen na. De brandstapel (met daarop de overledene) en de eventuele bijgiften (zoals vaatwerk en voedsel) wordt aangestoken. De temperatuur is veelal zo hoog dat de overledene meestal volledig verbrand. Gezien het feit dat het vaak om open crematies gaat, is er wel een verschil mogelijk in de mate van verbranding van de botresten en de bijgiften. Crematiegraven zijn het meest voorkomend in de Vroeg en Midden Romeinse tijd. De enkele inhumatiegraven die zijn aangetroffen, behoren veelal toe aan te vroeg geboren baby's en jonge kinderen. In een enkel geval betreft het ook volwassenen. Hoewel hiervoor nog te weinig aanwijzingen zijn, is het denkbaar dat dit de graven betreft van personen die als minderwaardig werden beschouwd, zoals misdadigers of slaven. De brandplaatsen zijn onder meer herkenbaar aan grote hoeveelheden houtskool, as en verbrande klei.

Nadat de verbrandingsresten zijn afgekoeld, kan het grafproces op verschillende manieren worden voortgezet. Dit resulteert vervolgens in verschillende graftypen (figuur 114). Een voorbeeld is de brandstapel waaronder zich een grafkamer of grafkuil bevindt. De brandresten vallen hier dan tijdens de crematie al in. Voordat het zogenaamde 'bustumgraf' wordt afgesloten, kunnen nog onverbrande bijgiften worden geplaatst, zoals vaatwerk, voedsel en voorwerpen. Een tweede mogelijkheid is dat de brandplaats, die op het maaiveld of op een kleine verhoging lag, in zijn geheel wordt afgedekt, eventueel nadat eerst nog onverbrande bijgiften zijn geplaatst. Ook komt het voor dat de brandplaats niet werd afgedekt en de crematieresten werden overgelaten aan de invloed van weer en water.
Een derde mogelijkheid is om op een andere locatie een grafkuil te graven, waar de resten vervolgens bijgezet worden. De crematieresten (of slechts een deel ervan) worden uit de verbrandingsresten gezocht en geclusterd bijgezet in de grafkuil. De resten kunnen zonder



Figuur 115. Spijkenisse Hartel West in de Romeinse tijd, het grafveld (bron: BOORbalans 2: afb. 6).

container of met container (bijv. een leren of stoffen zakje, een houten kistje of een aardewerken urn) worden bijgezet. Naast de menselijke botresten wordt vaak ook een deel van de gecremeerde bijgiften verzameld, zoals verbrand aardewerk en dierlijk botmateriaal. De grafkuil wordt, al dan niet na het plaatsen van onverbrande bijgiften, vervolgens dichtgegooid met schone grond of met de ongeselecteerde brandresten van de crematie. Het menselijk botmateriaal wordt uiteindelijk als een concentratie gevonden: het zogenaamde crematierestendepot. Een vierde, vergelijkbare optie is de plaatsing van de ongeselecteerde verbrandingsresten in een grafkuil. Ook in dit geval kunnen (onverbrande) bijgiften worden geplaatst voordat de kuil wordt afgesloten. Dit zogenaamde 'brandgraf' is nauwelijks te onderscheiden van de askuil, een kuil waarin de overgebleven resten van crematies werden gedeponeerd. Dit zijn niet zozeer funeraire sporen, maar een soort afvalkuilen die wel degelijk een rituele functie gehad kunnen hebben. Uiteraard is het goed mogelijk dat er behalve de bovenstaande processen nog sprake was van andere vormen van begraven. Nadat de overledene begraven is, werd in sommige gevallen het graf overdekt of afgebakend door middel van bijvoorbeeld de aanleg van grafheuvel en/of kringgreppels en dergelijke waardoor de graven duidelijk herkenbaar waren. Wellicht vonden ook in de jaren daarna nog rituelen plaats bij de graven.

Bekende grafvelden in de regio: Spijkenisse Hartel-West

Het best onderzochte grafveld in de omgeving van Zuidland is Spijkenisse Hartel-West

(Döbken, 1992). In de jaren 80 van de 20e eeuw zijn hier door het BOOR grote delen van een inheems grafveld uit de Romeinse tijd opgegraven uit de periode 50 tot 200 na Chr. In totaal zijn 153 graven gedocumenteerd, maar mogelijk zullen in totaal rond de 200 doden zijn bijgezet. Het overgrote deel betrof crematies; er zijn maar zes inhumaties aangetroffen (waarvan vijf van te vroeg geboren baby's). Het grafveld ligt op de oever langs een getijdenkreek en heeft een omvang van meer dan een halve hectare (figuur 115).
Op de hoger gelegen delen van de oeverwal werden de brandstapels direct op het maaiveld aangelegd. Op de lagere delen van de oeverwal is waargenomen dat er, vanwege de natte omstandigheden, eerst platforms moesten worden aangelegd voordat een brandstapel kon worden gemaakt. Op de zeer natte stukken, die waarschijnlijk enkel met eb bereikbaar waren, is waargenomen dat een rechthoekig stuk grond rondom werd omgeven door een smalle greppel. Hierdoor kon in den droge een brandstapel worden aangelegd. Soms werd er ook nog grond opgebracht. Alle aangetroffen brandplaatsen zijn slechts eenmaal gebruikt. Het kwam echter wel voor dat twee personen tegelijk werden gecremeerd.

Binnen het grafveld zijn verschillende typen graven aangetroffen. Hoger op de oeverwal zijn twee grafheuvels aangetroffen, maar op basis van de grafdata worden er circa vijftien verwacht. Onder de grafheuvels zijn de crematieresten aangetroffen. Op basis van het veelal handgevormde aardewerk lijken deze de vroegere fase van het grafveld te vertegenwoordigen. Verder zijn opvallend veel brandstapels aangetroffen met daaronder een kuil (de bustumgraven) en brandplaatsen die of werden afgedekt, of werden overgelaten aan de elementen. Daarnaast zijn ook meerdere grafkuilen aangetroffen, waarin de crematieresten werden bijgezet. Deze kuilen werden of ingegraven in de resten van de brandplaatsen of elders. Dit ritueel is het meest gangbaar in de 1e en 2e eeuw na Chr. Soms betrof het geselecteerde resten ('knochennest' of crematierestendepot), soms ongeselecteerde resten (het brandrestengraf). Ook in Hartel-West lijken de kuilen de latere fasen van het grafveld te representeren. Ze variëren in omvang van circa 15 cm doorsnede en 10 cm diep voor de kuilen met enkel crematieresten tot rechthoekige kuilen van wel 1,7 m bij 0,9 m groot en 0,3 m diep. In deze rechhoekige kuilen werden vaak grote hoeveelheden brandstapelresten aangetroffen. De grafkuilen lagen vooral in de nattere zones.

Uit het fysisch antropologisch onderzoek is gebleken dat het aantal vrouwen in het grafveld oververtegenwoordigd is. Mogelijk is dit het gevolg van het wegtrekken van een deel van de mannelijke populatie naar andere streken. De mannen- en vrouwengraven zijn wel redelijk gelijkmatig verdeeld over het grafveld. Opvallend is dat de kindergraven deels geclusterd zijn en in de natte delen van het grafveld liggen. Voor een clustering in familieverband zijn geen concrete aanwijzingen aangetroffen. Opvallend genoeg is tijdens onderzoek in een nabijgelegen grafveld, Spijkenisse-Jeugdgevangenis, sprake van een oververtegenwoordiging van de mannen. Daarnaast komen hier juist weinig brandplaatsen voor, maar voornamelijk crematiekuilen (Carmiggelt e.a., 2002). De grafinventaris betreft zowel de op de brandstapel als in het graf meegegeven bijgiften en omvat ook de persoonsgebonden voorwerpen zoals mantel- en haarspelden. De bijgiften in Hartel-West bestonden onder andere uit aardewerk, steen, metaal, glas, bewerkt been en dierlijk botmateriaal (afkomstig van meegegeven voedsel zoals delen van rund, kip, varken, schaap/geit,

paard en hond). Het meegegeven vaatwerk betrof voornamelijk bekers, kommen, borden en wrijfschalen. Hoewel er verschillen zijn in de meegegeven grafinventaris, duiden deze niet concreet of overtuigend op een verschil in status. Eerder lijken ze te zijn gerelateerd aan chronologische verschillen en/of verschillen in sekse en leeftijd. Zo komen bij de vrouwen vaker grafgiften van Romeins aardewerk voor en lijken ze als enige kruiken, kruikamforen en glaswerk mee te hebben gekregen.

Bekende grafvelden in de regio: overige grafvelden

Sinds de jaren 80 van de 20e eeuw zijn steeds meer grafvelden aan het licht gekomen in Zuid-Holland in onder andere Spijkenisse, Rotterdam, Monster, Naaldwijk, Wateringseveld, Poortugaal, Den Haag, Rijswijk, Katwijk, Delft, Rhoon, Ouddorp, Leidschendam, ‘s-Gravendeel, de Hoeksche Waard en Bernisse. In de meeste gevallen betreft het echter een zeer gering aantal graven, variërend van 1 tot circa 10 stuks (Koopman, 2010). Uitzonderingen hierop zijn Spijkenisse-Jeugdgevangenis met 24 graven en Katwijk-Zanderij met 36 graven. Helaas biedt het veelal geringe aantal graven, evenals in Kreken van Nibbeland, beperkte mogelijkheden voor uitgebreide studies naar patronen in het grafritueel en uitspraken over de omvang en samenstellling van de populatie en dergelijke. Om verbanden en patronen tussen de verschillende grafvelden te ontdekken, heeft Koopman (2010) getracht met behulp van een statistische onderzoeksmethode enkele vragen te beantwoorden. Hoewel de beschikbare gegevens summier zijn, lijken toch enkele patronen zichtbaar te zijn. Er lijken regionale verschillen te zijn in de wijze van grafbestelling, waarbij in de regio Schiedam/Zuid-Hollandse eilanden voornamelijk begravingen in natte context voorkomen. Het betreft in deze regio een combinatie van zowel brandplaatsen, bustumgraven, schone crematies, brandrestengraven als inhumaties. Daarbinnen valt op dat vrouwen gemiddeld vaker worden bijgezet in een bustumgraf of brandplaats (zonder ruiming), terwijl mannen vaker in schone crematie-, brand- en brandrestengraven worden bijgezet (na ruiming). In de brandplaatsen en bustumgraven worden grotere hoeveelheden verbrand aardewerk aangetroffen en minder onverbrande bijgiften dan in bijvoorbeeld de brandrestengraven.
Op basis van de aangetroffen en onderzochte graven kan in zijn algemeenheid worden vastgesteld dat de meegegeven grafgiften vaak tafelwaar betreffen, zoals kom, beker, bord en wrijfschaal. In beperkte mate worden onder de grafgiften ook munten en stenen en glazen voorwerpen aangetroffen. Munten, glas, stenen en metalen voorwerpen lijken niet sekse- of leeftijdsgebonden te zijn geweest. Naalden en *fibulae* lijken wel meer bij vrouwen voor te komen.

De Romeinse funeraire sporen in Kreken van Nibbeland

Evenals in Spijkenisse Hartel-West hebben de funeraire rituelen zowel langs de geul als hoger op de oeverwal plaatsgevonden. In Spijkenisse wordt verondersteld dat de oudste sporen zich op de hogere delen van de oeverwal bevinden en de jongere sporen op de flanken. In Kreken van Nibbeland zijn hierover nog geen goede uitspraken te doen. Rondom de huisplattegrond en in de opgravingsput zijn alle funeraire sporen op een vergelijkbare hoogte aangetroffen. De funeraire sporen binnen de opgravingsput, meer in de richting van de geul gelegen, dateren uit de periode 150-200. Rondom de locatie van de huisplattegrond (gebouwd in de eerste helft van de 2e eeuw), is aangetoond dat de begravingen dateren uit het begin van de 3e eeuw. De boerderij was in die periode niet meer bewoond.

Het is echter niet uitgesloten dat ook meer naar de geul toe nog jongere graven aanwezig zijn en pas wanneer het grafveld in zijn totaliteit is onderzocht, kunnen hierover concrete uitspraken worden gedaan. Aangenomen wordt dat er wel een scheiding was in functie van de verschillende arealen en dat de boerderijen en de grafvelden op enige afstand van elkaar lagen. Of dit grote afstanden waren, valt te bezien gezien de geringe ruimte die er was op de oeverwal.

Tot dusver zijn tijdens de diverse archeologische onderzoeken in totaal 22 funeraire sporen aangetroffen, waaronder zeven grafkuilen, zeven brandplaatsen en acht brandkuilen. Het is niet duidelijk of er sprake is van een aaneengesloten grafveld zoals in Spijkenisse Hartel-West, of dat er sprake is van clusters graven. Tot dusver zijn overal waar de oeverwal is onderzocht funeraire sporen aangetroffen. Opvallend is de overlap van de locatie van de nederzettingssporen met de funeraire sporen. Hoewel deze in datering verschillen, is het niet gebruikelijk dat dit op dezelfde locatie plaatsvond. Een mogelijke verklaring hiervoor is een gebrek aan ruimte op de smalle oeverwal.
De menselijke botresten van het proefsleuvenonderzoek van Oranjewoud zijn na de waardering niet nader onderzocht. Hierdoor is geen informatie beschikbaar met betrekking tot geslachtsbepaling, leeftijd en dergelijke. De menselijke resten uit de grafkuilen van de opgravingen van RAAP zijn afkomstig van minimaal vier individuen. Van geen van de individuen kon het geslacht (met zekerheid) worden vastgesteld. Bij twee individuen is duidelijk dat het gaat om een adolescent+ en bij één om een volwassene. In de monsters uit de brandplaatsen van de opgraving is geen menselijk botmateriaal aangetroffen. Het is niet uitgesloten dat dit een gevolg is van de gedeeltelijke bemonstering en/of de gedeeltelijke erosie van de sporen: in de brandplaatsen van het proefsleuvenonderzoek is wel menselijk botmateriaal aangetroffen.
Uit de overlap in datering tussen de funeraire sporen meer naar de geul toe en de bewoningssporen hoger op de oeverwal, rondom de huisplattegrond, kan mogelijk worden afgeleid dat men de doden direct naast het woonareaal begroef. Dit is echter niet zeker, want deze bewoningssporen zijn niet met zekerheid te relatere aan de boerderij, maar zijn wellicht gerelateerd aan een latere boerderij die meer naar het zuiden ligt. De periode waarin de begravingen plaatsvonden beslaat circa vier tot vijf generaties.

De brandplaatsen onderscheiden zich van de grafkuilen door het voorkomen van aslagen, verbrande klei en grote hoeveelheden houtskool. Daarnaast kenmerken deze sporen zich door de kleinere hoeveelheid of mogelijk het ontbreken van menselijk botmateriaal. In alle sporen is zowel verbrand als onverbrand aardewerk aangetroffen, waarbij het onverbrande aardewerk domineert. Dit zijn de bijgiften die na het verbrandingsritueel zijn geplaatst. Mogelijk betekent dit toch dat een deel van de brandplaatsen ook als graf heeft gediend, ondanks het feit dat daar nu geen aanwijzingen meer voor zijn. Wellicht werden de brandplaatsen na het verbrandings- en bijzetritueel overgelaten aan de elementen, waardoor de resten (gedeeltelijk) verdwenen zijn.
Het aardewerk dat in de funeraire sporen is aangetroffen, is sterk gefragmenteerd. In de twee crematiegraven en vier brandplaatsen is veel geverfd aardewerk aangetroffen. De exacte inventaris van de funeraire sporen is lastig vast te stellen vanwege de fragmentatiegraad. Er zijn vooral fragmenten van geverfde bekers aangetroffen, maar fragmenten van borden zeer weinig. In drie van de sporen zijn

fragmenten aangetroffen die kunnen duiden op het bijzetten van kruiken. Het lijkt erop dat de grafinventaris wel gebaseerd is op de Romeinse standaard (een bord, kruik en beker), maar dat deze niet compleet werd bijgezet. De trends dat naarmate het grafveld langer in gebruik is het percentage handgevormd aardewerk afneemt en de hoeveelheid *terra sigillata* in de loop van de 2e eeuw toeneemt, lijken zichtbaar. In de tweede helft van de 2e eeuw lijkt Low Lands Ware als voornaamste grafgift te zijn gebruikt.

Behalve aardewerk zijn in de sporen ook dierlijk botmateriaal, plantenresten, metalen en natuursteen aangetroffen. Het dierlijk botmateriaal is sterk gefragmenteerd en circa de helft is verbrand. Hierdoor was het moeilijk om een goede determinatie te geven. Er zijn onder andere resten van rund, schaap/geit en paard aangetroffen, maar ook van een bever en karperachtigen. Uit het aantreffen van verbrand en onverbrand dierlijk botmateriaal blijkt dat zowel voor als na het verbrandingsritueel voedsel is meegegeven aan de doden.
De aangetroffen dierlijke botresten, maar ook de (veelal verkoolde) plantenresten duiden erop dat het voedsel dat aan de doden werd meegegeven vergelijkbaar was met het voedsel van de levenden. Er is onder andere bedekte gerst, emmertarwe, duivenboon en lijnzaad aangetroffen, veelal in verkoolde toestand. Er zijn geen exotische gewassen meegegeven, die duiden op een geromaniseerde status van de overledene.
Uit twee van de brandplaatsen zijn drie fragmenten gesmolten lood verzameld. Het is niet ondenkbaar dat oorspronkelijk een loden voorwerp is meegegeven tijdens het crematieritueel, maar in overige crematiegraven uit de Romeinse tijd ontbreekt lood doorgaans. In de funeraire sporen zijn ook drie verbrande maalsteenbrokjes en een paar onverbrande grindjes aangetroffen. Deze indicatoren waren ook in de cultuurlaag aanwezig.

Na het begin van de 3e eeuw is het gebied verlaten en overgelaten aan de natuur. Dit wordt nog eens bevestigd door de datering van een vegetatiehorizont in de periode 210-390, aangetroffen ten noorden van de opgraving. In de eerste helft van de 15e eeuw werd nog een overstromingsdek afgezet, daarna wordt het gebied definitief ingepolderd door de mens. De bewoners van de nieuwbouwwijk Kreken van Nibbeland zijn de eerste mensen die weer op deze plek wonen sinds bijna 2000 jaar.

BNGN
319

19 Conclusies en adviezen

Door: C.N. Kruidhof (RAAP)

19.1 De onderzoeksvragen

Hoewel in de eerdere hoofdstukken en de synthese de onderzoeksvragen in principe al in de lopende teksten aan bod zijn gekomen, worden de onderzoeksvragen (zie hoofdstuk 3) uit de PvE (Proos, 2009b: BOOR PvE2009003) in dit hoofdstuk nogmaals (beknopt) afzonderlijk beantwoord.

Nederzettingssporen

1. *Zijn er naast het gedurende het waarderend inventariserend onderzoek van Oranjewoud aangetroffen boerderijerf nog meer erven aanwezig op de oeverwal?*
   De in de opgravingsput aangetroffen nederzettingssporen (inclusief de waterstaatkundige structuren) zijn grotendeels te relateren aan het huiserf van de gedeeltelijke huisplattegrond die tijdens het proefsleuvenonderzoek is aangetroffen. Mogelijk vormt de greppel die is gerelateerd aan de duikers de zuidelijke begrenzing van het huiserf, hoewel deze greppel in de proefsleuven niet is aangetroffen. Wanneer dit inderdaad de begrenzing betreft, zouden de kuilen en paalsporen die ten zuiden ervan zijn aangetroffen wellicht duiden op een volgend huiserf. Deze kan gelijktijdig zijn. Gezien het feit dat nog op minimaal drie locaties sprake is van gebruik van de oeverwal (circa 40 m ten noordoosten en circa 120 m ten zuidwesten van de opgravingsput), is het niet vreemd om te veronderstellen dat er nog meer huisplattegronden aanwezig zijn. Deze drie locaties betreffen echter wel funeraire sporen.
   Een opvallend feit is dat de tijdens het proefsleuvenonderzoek aangetroffen spieker overlapt met de huisplattegrond. Het is niet duidelijk of de spieker jonger of ouder is, maar in ieder geval zijn ze niet gelijktijdig in gebruik geweest. Het is te verwachten dat ten tijde van het gebruik van de spieker in de nabijheid een boerderij aanwezig is geweest. Hoewel er in dat geval wel sprake is van meerdere huisplattegronden, hoeven deze niet te duiden op een grote nederzetting waar gelijktijdig sprake was van meerdere boerderijen. Er is dan eerder sprake van opeenvolgende fasen van bewoning. Op basis van gegevens van andere rurale nederzettingen worden ook geen grote aantallen boerderijen verwacht. Ten noorden van de huisplattegrond zijn in de proefsleuven van het ADC geen nederzettingssporen aangetroffen. Wel zijn hier greppels aanwezig, die duiden op gebruik van deze gronden.

Kijkend naar de locaties waar tot dusver archeologische sporen zijn aangetroffen (zie figuur 4), is sprake van in ieder geval drie zones waar de oeverwal bewoond is geweest en/of gebruikt voor funeraire praktijken. Dit betreft de locatie van de huisplattegrond met de daarbij aangetroffen waterstaatkundige structuren en de graven. Daarnaast de zone met funeraire sporen ten noordoosten hiervan en de zone met funeraire sporen circa 120 m naar het zuiden. De sporen uit het proefsleuvenonderzoek en de opgraving van de waterpartij zijn daarbij als één concentratie gerekend. Het tussen gelegen deel van de oeverwal is niet onderzocht, maar er zijn wel boringen gezet. In een van de boringen zijn op de oeverwal archeologische indicatoren uit de Romeinse tijd aangetroffen. Wellicht is ook hier nog sprake van een zone met bewoning of funeraire sporen. Deze vier zones liggen steeds op een afstand van circa 50 m van elkaar.
Tijdens het proefsleuvenonderzoek is enkel een deel van de plattegrond van de boerderij aangetroffen. Daardoor is de precieze constructie evenals de oriëntatie onduidelijk gebleven. In de resultaten werden twee opties besproken. Op de figuren is voorlopig een noordwest-zuidoost oriëntatie aangegeven, waarbij wordt uitgegaan van een A-constructie en een zadeldak. Een noordoost-zuidwest oriëntatie in de lengterichting van de oeverwal lijkt op het eerste gezicht meer aannemelijk. In dat geval is wandgreppel 6.36 de korte wand van het huis en maakt wandgreppel 6.12 deel uit van de lange wand van het huis. Maar wellicht was de oeverwal een stuk breder dan de circa 12 m die nu is vastgesteld.

2. *Als er inderdaad meerdere erven aanwezig zijn, is dan een chronologie ervan vast te stellen; is er een fasering in de sporen aan te brengen? Of zijn de erven gelijktijdig?*
Er zijn (nog) geen concrete aanwijzingen voor meerdere gelijktijdige erven. Wel is sprake van een fasering van de sporen. Dit blijkt uit zowel de datering van het vondsmateriaal als uit de overlap van bepaalde sporen (vooral de huisplattegrond en de spieker). Op basis van een datering van het aangetroffen aardewerk en bewerkt hout is vastgesteld dat de bewoning op deze locatie vanaf het begin van de 2e eeuw is aangevangen. Rond het jaar 114/115 zijn de duikers en beschoeiingen aangelegd en vermoedelijk dateert ook de boerderij uit deze periode of iets ervoor. Binnen de bewoningssporen van het huiserf is sprake van een fasering. Een deel van de sporen duidt op bewoning in het begin van de 2e eeuw, een ander deel kan worden gedateerd rond of na het midden van de 2e eeuw. In de periode 150-200 zijn in ieder geval delen van de oeverwal (de delen binnen de opgravingsput) afgedekt geraakt met sediment. Mogelijk was hoger op de oeverwal, op de locatie van de boerderij, geen sprake van sedimentatie en was bewoning hier langer mogelijk. Maar ook daar zijn geen nederzettingssporen aangetroffen die dateren van na de 2e eeuw. Al met al lijkt de daadwerkelijke bewoning op deze plek maximaal 100 jaar te hebben geduurd. Naar verwachting zullen er circa vijf generaties hebben gewoond.
Wel werd dit deel van de oeverwal nog tot in het begin van de 3e eeuw gebruikt voor funeraire rituelen. Ook in de periode gelijktijdig met de bewoning was al sprake van gebruik van de oeverwal voor funeraire rituelen (zie de antwoorden op onderzoeksvraag 11 en verder). Uit het feit dat deze

locatie in het begin van de 3e eeuw nog in gebruik bleef voor funeraire praktijken, wordt afgeleid dat men nog in de nabije omgeving woonde.
Een onverwachte vondst zijn de bewoningssporen uit de Midden IJzertijd op het dieper gelegen veen. Behalve aardewerk is ook bewerkt hout aangetroffen: zowel in de grond geslagen palen als liggend hout. Op enkele plekken is waargenomen dat rondom het hout vlechtwerk aanwezig is geweest. Omdat de vindplaats net aan de rand van de opgravingsput ligt, is helaas niet met zekerheid vast te stellen of het gaat om een boerderij of bijvoorbeeld enkel om beschoeiingen. In de geul is vlechtwerk aangetroffen, dat mogelijk als fuik of visweer kan worden geinterpreteerd. Gezien het feit dat een redelijke hoeveelheid aardewerk is aangetroffen en ook dierlijk botmateriaal met snijsporen, wordt wel verwacht dat het een nederzettingsterrein betreft. De bewoning vond plaats in de periode 300-200 voor Chr. Als gevolg van toenemende vernatting van het gebied is de plek verlaten en onbewoond gebleven tot de 2e eeuw na Chr.

3. *Wat kan er worden gezegd over de grondstofvoorziening (hout, steen en dergelijke)?*
Een van de veel aangetroffen grondstoffen is hout. Er zijn tien verschillende soorten aangetroffen waarvan els domineert, gevolgd door es en esdoorn. Eik is slechts in hele kleine aantallen aangetroffen. Els groeit op de flanken van de oeverwal, op de oeverwal zelf kan wilg, es, esdoorn en eik hebben gegroeid. Berk groeit in de hoogveengebieden. Alle gebruikte houtsoorten kunnen in de directe omgeving zijn gekapt.
Het handgevormde aardewerk uit de IJzertijd en Romeinse tijd zal lokaal zijn vervaardigd. De Low Lands Ware is vermoedelijk afkomstig uit Bergen op Zoom. Het andere Romeinse aardewerk is van verder afkomstig. Het geverfde en ruwwandige aardewerk komt vooral uit het Rijnland, de *terra sigillata* komt grotendeels uit Oost-Gallië en een aantal amfoorfragmenten komt uit het Belgische Maasland. Deze amforen zijn waarschijnlijk aangevoerd voor hun inhoud: Spaanse olijfolie en Belgisch bier. Daarnaast duidt het aantreffen van briquetage aardewerk er op dat er ook (zee)zout is aangevoerd vanuit de kuststreken. Het overgrote deel is afkomstig uit het Nederlands-Vlaamse kustgebied. Eén scherf komt uit het leefgebied van de Morini in Noord Frankrijk. Waarschijnlijk zullen deze grondstoffen en producten hier via tussenpersonen- of locaties terecht zijn gekomen en was geen sprake van directe relaties met deze gebieden. Op de vindplaats is ook leer aangetroffen. De aantallen zijn zo klein, dat wordt aangenomen dat deze schoenzolen en een klein afsnijdsel hier via (ruil)handel terecht zijn gekomen.
Een andere grondstof die niet in de directe omgeving voorhanden is, maar zal zijn aangevoerd, is het natuursteen. Lava en fylliet zijn mogelijk als handelsproducten uit het Rijngebied en Maasgebied afkomstig. Zandstenen en grind zijn afkomstig uit rivierafzettingen. Het meest nabije voorkomen van de grotere zandstenen is in westelijk Noord-Brabant; wellicht zijn ze vanuit daar aangevoerd. Het grind kan uit een meer nabij gelegen gebied met rivierafzettingen afkomstig zijn.

4. *Wat kan er worden gezegd over de voedseleconomie?*
Zowel het aardewerk als de aangetroffen macroresten en het dierlijk bot kan informatie verschaffen over wat de bewoners van deze locatie hebben gegeten. Voor de IJzertijd is dit beperkt onderzocht. Het aar-

dewerk uit deze periode bestaat vooral uit grote kook- of voorraadpotten. Opvallend is het fragment dat afkomstig is van een eenledige trechter. Deze vorm wordt gerelateerd aan kaasbereiding, hoewel duidelijke aanwijzingen hiervoor tot dusver ontbreken. Van het dierlijk bot uit de IJzertijd kon maar een klein aantal op soort worden gedetermineerd. Hieruit is duidelijk geworden dat er in ieder geval rund werd gegeten. Snijsporen op het tongbeen duiden er op dat het vlees van de tong ook werd geconsumeerd. Over de eetgewoonten in de Romeinse tijd is meer duidelijk geworden. Ook dan betreft het handgevormde aardewerk vooral grote kook- of voorraadpotten. Verder zijn wrijfschalen aangetroffen die werden gebruikt bij de bereiding van het eten. In de loop van de tijd krijgen de bewoners beschikking over de typisch Romeinse vormen van aardewerk. Er zijn amforen en flessen aangetroffen, die werden gebruikt voor het vervoeren van wijn, bier en olijfolie. De wijn en het bier werden overgegoten in kruiken en vervolgens uit bekers gedronken. Deze zijn ook aangetroffen in Zuidland. Verder zijn borden, kommen en schalen van Romeins aardewerk aangetroffen. Deze werden zowel in de nederzetting als voor de doden gebruikt. Er is een klein aantal fragmenten aangetroffen van een honingpot en het briquetage aardewerk duidt erop dat ook (zee) zout werd gebruikt.
Het macrobotanisch onderzoek is op kleine schaal uitgevoerd en geeft een eerste inzicht in de keuken van de bewoners van deze vindplaats. Er is duidelijk geworden dat in ieder geval bedekte gerst, emmertarwe, duivenboon en lijnzaad werden gegeten. Hetzelfde voedsel werd meegegeven aan de doden. Hoewel uit lijnzaad olie kan worden geperst en van de stengels touw en textiel kan worden gemaakt, zijn hiervoor geen aanwijzingen gevonden. Zo op het eerste gezicht is sprake van het gebruikelijke voedsel en zijn er geen indicaties voor de aanwezigheid van exotische gewassen. Het is echter niet uit te sluiten dat bij uitgebreider macrorestenonderzoek toch nog andere soorten naar voren komen.
Plantaardige producten, zoals emmertarwe voor pap en ongerezen brood en ook duivenbonen, zullen het overgrote deel van het menu hebben bepaald. Wellicht werden ook fruit en noten verzameld; hiervoor zijn echter geen aanwijzingen gevonden. Van de eigen dieren zal melk zijn gebruikt en af en toe het vlees. Het gaat hierbij vooral om rund, maar ook schaap/geit en varken zijn genuttigd. Van de koeien en misschien ook schaap/geit zal de melk zijn gebruikt om te drinken, voor de pap en wellicht om te verwerken tot bijvoorbeeld kaas. De botresten van bever kunnen niet eenduidig worden geïnterpreteerd. Het is mogelijk dat deze werd gegeten, maar misschien ging het enkel om de pels. Hoewel ook paarden- en hondenbotten zijn aangetroffen, zijn deze niet gegeten. Het betreft begravingen, waarbij de dieren met huid en haar zijn neergelegd. Naast de veeteelt vormde de visvangst een kleine aanvulling op het menu. Er is onder andere botmateriaal van baars, brasem, snoek, paling, steur en de gewone zeekat aangetroffen. Er zijn geen resten van typisch Romeins voedsel, zoals kippen en oesters, aangetroffen.

5. *Wat is de positie van vindplaats 17-129 in het nederzettingssysteem van de Romeinse tijd op Putten en oostelijk Voorne?*
In de synthese is hierop uitgebreid ingegaan. Kort samengevat past het beeld dat naar voren komt goed in de informatie die bekend is over de nederzettingen

uit de Romeinse tijd op Voorne Putten. De ligging van de vermoedelijke woonstalboerderij op de oeverwal langs een geul, het landschap en het gebruik ervan, de bestaansmethoden (veeteelt, mogelijk akker- of tuinbouw, jacht en visvangst), het gebruikte aardewerk, de aangetroffen gebruiksvoorwerpen, het genuttigde voedsel en dergelijke zijn zeer in overeenstemming met andere rurale nederzettingen. Ook de duikers en het damlichaam en de bijbehorende beschoeiingen zijn in de omgeving meerdere malen aangetroffen en duiden op het reguleren van de waterhuishouding. De aangetroffen funeraire sporen zijn vergelijkbaar met sporen die bij andere grafvelden zijn aangetroffen. Het bijzondere van de vindplaats in Kreken van Nibbeland is dat hier alle componenten nog in hun onderlinge samenhang bewaard zijn gebleven en sprake is van een uitstekende conservering. Daarnaast ligt er ook nog een (nog niet onderzochte) Romeinse vindplaats aan de overzijde van de geul (BOOR-vindplaats 17-130). Nog een extra vormen de bewoningssporen uit de Midden IJzertijd die aanwezig zijn op het dieper gelegen veen. Hierdoor kan de geologische en landschappelijke ontwikkeling van het gebied van de IJzertijd naar de Romeinse tijd worden onderzocht. De opgraving heeft een eerste blik geworpen op hoe men leefde op deze locatie. De vele resten die nog in de bodem bewaard zijn gebleven, zullen dit beeld nog verder kunnen uitbreiden en aanvullen. De aanwezigheid van bewoningssporen en funeraire sporen verspreid over de oeverwal en de aanwijzingen voor grootschalige ontbossing in de Romeinse tijd, duiden erop dat vermoedelijk de hele oeverwal in gebruik is geweest.

6. *Indien de oeverwal (of delen ervan) in het onderzoeksgebied niet als nederzettingslocatie in gebruik was, hoe was dan het gebruik ervan? Zijn er aanwijzingen voor de aanwezigheid van akkertjes of tuintjes? Is er een percelering aanwezig?*
   In het gebied ten noorden van de boerderij zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor nederzettingssporen. Wel zijn hier enkele greppels aanwezig. Ook uit de overige proefsleuven die verspreid in het gebied zijn aangelegd, blijkt dat sprake is van greppels op de oeverwal en her en der een beschoeiing. Dit duidt op gebruik en inrichting van het landschap. Een duidelijke percelering en maatvoering kan niet worden vastgesteld. Uit het pollenonderzoek blijkt dat ten tijde van de aanleg van de huisplattegrond en de waterstaatkundige structuren een flinke afname optreedt in alle boomsoorten van droge gronden. Dit wijst erop dat er op grote schaal is ontbost. Mogelijk werden ook akkers of tuinen aangelegd. Duidelijke aanwijzingen zijn hiervoor nog niet gevonden, hoewel het voorkomen van hauwmossporen het wel aannemelijk maakt dat delen van de oeverwal als akker in gebruik zijn geweest. De akker- of tuinbouw zal kleinschalig zijn geweest en gericht op eigen gebruik.

7. *Was de Duinkerke I-geul sedimenterend gedurende de menselijke aanwezigheid op de oeverwal in de Romeinse tijd? Zo ja: had dit invloed op de aard van hun activiteiten daar?*
   Onder meer uit de profielen is duidelijk geworden dat ten tijde van de eerste Romeinse bewoning (de nederzettingsfase) sprake was van een min of meer functionerende getijdengeul. Er is sprake van sedimentatie en (periodieke) getijdenwerking. Ook tussen de sporen uit de neder-

zettingsfase en de sporen uit de funeraire fase is sediment aanwezig, deze zijn hier duidelijk van elkaar gescheiden. Rondom de palen en beschoeiingen is een afwisseling van klei- en zandlagen zichtbaar, duidend op stromend water. Sommige paalsporen waren ook natuurlijk opgevuld. Daarnaast lijken de vele beschoeiingen en de aanplemp van de oever een aanwijzing te zijn dat er bescherming nodig was tegen het water. Ook het feit dat de eerste duiker is vervangen door een latere, doet vermoeden dat deze door dichtslibbing als gevolg van sedimentatie buiten gebruik is geraakt. Het lijkt er wel op dat men het water dusdanig kon reguleren dat hoger op de oeverwal, waar echt werd gewoond, geen last werd ondervonden van de geul. Uiteraard werd het leven van de mensen beïnvloed door de aanwezigheid van het water, maar ze maakten er ook gebruik van. Van een daadwerkelijke invloed op hun activiteiten anders dan bij andere rurale nederzettingen in een vergelijkbare landschappelijke setting kan niet worden gesproken. Ook hier lijkt men zich voornamelijk bezig te hebben gehouden met het dagelijkse bestaan, waarbij kleinschalige akker- of tuinbouw, veeteelt en in geringe mate visvangst en jacht een rol speelden. In de loop van de tijd wordt de geul steeds ondieper en smaller en verplaatst zich in westelijke richting. Nog in de Romeinse tijd lijkt de geul vrijwel volledig te zijn verland.

8. *Zijn de conserveringsomstandigheden in de geulvulling beter dan elders? Hoe was het afzettingsmilieu in de geul: zoet, brak of zout?*
   Er is geen concreet onderzoek gedaan naar de conserveringsomstandigheden in de geulvullingen. Wel is duidelijk geworden dat de conserveringsomstandigheden op de oeverwal al heel goed zijn. Dit blijkt uit het aantreffen van onder andere het goed geconserveerde hout, maar ook uit bijvoorbeeld het aantreffen van onverkoolde duivenboon en andere onverkoolde plantenresten. Aangenomen wordt dat de conserveringsomstandigheden in de kalkrijke geulafzettingen, waarin eveneens veel hout en vondstmateriaal is aangetroffen, minstens even goed zijn. Of de conserveringsomstandigheden zijn verslechterd sinds de polderpeilverlaging in de jaren 80 van de 20e eeuw is niet vast te stellen, omdat er destijds geen onderzoek is uitgevoerd waarmee een vergelijking kan worden gemaakt.
   Over de geul en het afzettingsmilieu is informatie verkregen door middel van het botanisch onderzoek, de aangetroffen visresten en het schelpenonderzoek. Zowel de rietvegetatie als de aangetroffen visresten duiden op traag stromend tot stilstaand voedselrijke wateren. De invloed van zoutwater is beperkt, maar wel aanwezig. Er is een verbinding met de zee geweest. De onderzochte schelpen uit een aantal van de oudere geulvullingen laten zien dat het sediment veelal onder rustige omstandigheden in een zoetwatermilieu is afgezet. De aanwezigheid van onder andere de getijdenslak geeft aan dat het gebied onder invloed stond van getijdenwerking, waarbij zoetwater tijdens de vloed werd opgestuwd. Mogelijk was er incidenteel sprake van een lichte verzilting van het water. Uit een monster van spoor 1007 blijkt dat de verzilting toeneemt. De verspoelde planten- en dierenresten geven een zoetwatergebied in het achterland aan, terwijl in de nabijheid zilte gebieden aanwezig waren. Vervolgens is sprake van een periode waarin de geulsedimenten in een rustig milieu worden afgezet, waarin

duidelijke aanwijzigen voor zilte invoeden ontbreken. Uit het monster van het middeleeuwse overstromingsdek blijkt dat deze sedimenten onder zilte omstandigheden zijn afgezet en er sprake was van een brakwatergeul.

9. *Is er bijvoorbeeld in Zuidland op nederzettingsniveau sprake van een functionele differentiatie en specialisatie tijdens de periode dat de nederzetting in gebruik was?*
   Tot dusver zijn in het gebied zeer verspreid proefsleuven aangelegd en is enkel een relatief kleine zone door middel van een opgraving vlakdekkend onderzocht. Hierdoor is het lastig om de onderzoeksvraag te beantwoorden. Binnen het opgegraven areaal zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de vervaardiging van bepaalde voorwerpen of producten. Verder lijkt het dagelijks leven niet anders te zijn geweest dan bij de andere rurale nederzettingen uit deze periode. Op de oeverwal bij de nederzetting zullen akkers of tuintjes hebben gelegen, maar wat er lokaal verbouwd werd is niet duidelijk geworden. Wel lijkt uit een vergelijking van het botanisch onderzoek van verschillende Romeinse sites op Voorne Putten te kunnen worden afgeleid dat er sprake was van regionale specialisatie in bepaalde gewassen. In de meest westelijke en meest kustnabije locaties in Rockanje en Tinte is emmertarwe minder vaak aanwezig dan in de meer naar het oosten liggende locaties zoals Zuidland. In de westelijke plaatsen is gerst het meest verbouwde gewas. Ook lijnzaad lijkt meer voor te komen in het oostelijke deel van Voorne Putten, hoewel dit ook goed verbouwd zou kunnen worden in de westelijke gebieden.

Grafveld

Menselijk skeletmateriaal, zowel in verbrande (crematieresten) als onverbrande vorm (inhumaties), is een belangrijke bron van informatie over de mens in de Romeinse tijd zelf. Het onderzoek van botmateriaal kan gegevens opleveren over het geslacht, de leeftijd(scategorie), de lichaamslengte, het voedselpatroon en de gezondheidstoestand van de overledene. De bestudering in relatie met de archeologische context is van belang voor de interpretatie van deze gegevens en voor de beantwoording van vraagstellingen op populatieniveau.

10. *De tot nu toe gevonden funeraire sporen zijn iets jonger te dateren dan de nederzettingssporen. Geldt dit voor alle funeraire sporen? Met andere woorden: werd het grafveld pas in gebruik genomen nadat de bewoning op de oeverwal was beëindigd? Of is er een (gedeeltelijke) gelijktijdigheid van funeraire sporen en bewoningsresten?*
    Er is een gedeeltelijke overlap in datering tussen de nederzettingssporen en de funeraire sporen. De bewoning vindt plaats van het begin van de 2e eeuw tot het eind van de 2e eeuw. De oudste funeraire sporen dateren uit de periode 150-200, maar er zijn ook begravingen aangetroffen die dateren uit het begin van de 3e eeuw.

11. *Indien er een tijdsoverlap is, wat is dan de ruimtelijke relatie tussen de bewoningssporen en de grafsporen?*
    Het is lastig om een duidelijk beeld te krijgen van de ruimtelijke relatie tussen de bewonings- en grafsporen. Vermoedelijk zal hier wel een scheiding tussen hebben bestaan. Funeraire sporen uit de beginperiode van de hier aangetroffen boerderij, uit het begin van de 2e eeuw, zijn nog

niet aangetroffen. Mogelijk liggen deze meer naar het noorden of zuiden toe op de oeverwal. De binnen de opgravingsput aangetroffen grafsporen dateren uit de periode 150-200 na Chr. De greppel en de nederzettingssporen zijn op dat moment alweer afgedekt met sediment en aangenomen wordt dat de duikers ook buiten gebruik waren. Wellicht was de boerderij ook verlaten, hoewel een deel van de nederzettingssporen hoger op de oeverwal uit dezelfde periode dateert als de funeraire sporen.
Het is niet duidelijk of deze nederzettingssporen direct aan de boerderij zijn gerelateerd of te relateren zijn aan bijvoorbeeld een andere boerderij meer naar het zuiden. Vermoedelijk aan het eind van de 2e eeuw is deze locatie of de directe omgeving ervan als woonplek verlaten, maar is het in gebruik gebleven voor de funeraire rituelen. Die dateren namelijk ook van het begin van de 3e eeuw. In de nabijheid van de opgravingsput wordt een nederzetting verwacht die gerelateerd is aan de funeraire sporen uit deze periode. Mogelijk bevond deze zich meer naar het noorden of zuiden toe op de oeverwal.
Circa 40 m ten noordoosten van de boerderij en circa 120 m ten zuidwesten van de boerderij zijn op de oeverwal op nog drie locaties funeraire sporen aangetroffen uit de 2e eeuw. Wellicht kunnen de funeraire sporen uit de concentratie West van Oranjewoud en de funeraire sporen uit de opgraving van RAAP bij de waterpartij als één locatie worden gezien. Geconcludeerd wordt dat tot dusver overal waar de oeverwal is onderzocht, funeraire sporen zijn aangetroffen. Het is niet bekend of in de directe nabijheid hiervan ook boerderijen aanwezig zijn. Wanneer wordt uitgegaan van een combinatie van wonen- en begraven in elkaars nabijheid, vormen deze locaties mogelijk een aanwijzing voor de aanwezigheid van nog twee woonlocaties. Het is echter evengoed mogelijk dat de zones met funeraire sporen en de woonlocaties hier meer gescheiden van elkaar liggen. Helaas is hier over een lengte van circa 120 m de oeverwal niet onderzocht. Wel zijn op circa 50 m ten zuiden van de opgravingsput in een boring archeologische indicatoren uit de Romeinse tijd aangetroffen in de oeverwal.

12. *Indien het grafveld duidelijk na het beëindigen van de bewoning op de oeverwal in gebruik werd genomen, kan dan een verklaring voor deze verandering van het grondgebruik worden gegeven?*
Dit is niet het geval.

13. *Wat is de totale gebruiksduur van het grafveld?*
De totale gebruiksduur van het grafveld lijkt 75-100 jaar te zijn, vanaf circa het midden van de 2e eeuw tot in het begin van de 3e eeuw.

14. *Veranderde het grafritueel in de periode dat het grafveld in gebruik was?*
Op basis van de onderzochte graven zijn er geen aanwijzingen voor veranderingen in het grafritueel. Het aardewerk is te sterk gefragmenteerd om vast te stellen of de bijgiften bijvoorbeeld veranderen. Wel is, evenals in Spijkenisse Hartel West, zichtbaar dat er in de jongere graven *terra sigillata* wordt aangetroffen als vervanger van de *terra nigra* die in de vroege 2e eeuw werd meegegeven. Graven uit deze vroegere periode zijn in Kreken van Nibbeland niet aangetroffen. Daarnaast is in de tweede helft van de 2e eeuw voornamelijk Low Lands Ware als grafgift meegegeven. Er is aan de doden zowel voor als na het

verbrandingsritueel voedsel meegegeven. Dit blijkt uit het aantreffen van zowel onverbrand als verbrand dierlijk en plantaardig materiaal en aardewerk.

15. *Kent de grafveldpopulatie een evenwichtige samenstelling met ongeveer evenveel mannen als vrouwen of zijn er aanwijzingen dat er - net als bij het grafveld van Spijkenisse Hartel West (ARCHIS-waarnemingsnummers 23287/23807; BOOR-vindplaatscode 10-117; Döbken, 1992) - meer vrouwen dan mannen zijn bijgezet in het grafveld? Zo ja: hoe is dit mannentekort te verklaren?*
16. *Wat is de leeftijdsopbouw van de grafveldpopulatie. Werden mannen gemiddeld ouder dan vrouwen?*
    Deze onderzoeksvragen kunnen niet worden beantwoord. Bij de proefsleuvenonderzoeken zijn geen analyses van het botmateriaal uitgevoerd. Het botmateriaal van de opgraving was niet voldoende om concrete uitspraken te kunnen doen over geslacht, leeftijd en dergelijke. Deze onderzoeksvragen komen aan de orde wanneer een grafveld in zijn geheel wordt onderzocht.
    Tot dusver is bekend dat er 22 funeraire sporen aanwezig zijn, waaronder zeven grafkuilen, zeven brandplaatsen en acht brandkuilen. Het geanalyseerde botmateriaal is afkomstig van minimaal vier individuen. Bij twee individuen is duidelijk dat het gaat om een adolescent+ (15-20 jaar) en bij één om een volwassene (20-50 jaar). Van geen van de individuen kon het geslacht met zekerheid worden vastgesteld, hoewel op basis van een graciele vorm van een jukbeendeel van één van de adolescenten wordt vermoed dat het een vrouw betreft.
17. *Zijn er naast crematies ook inhumaties aanwezig in het grafveld? Indien dit het geval is: zijn er dan aanwijzingen waarom dit onderscheid in dodenbestel werd gemaakt?*
    Er zijn tot dusver geen inhumaties aangetroffen. Het is echter goed mogelijk dat, net als bij Spijkenisse Hartel-West, enkele inhumaties aanwezig zijn.
18. *Duiden eventuele grafgiften en of aan graven gerelateerde structuren als grafheuvel en kringgreppels op sociale verschillen binnen de gemeenschap in het gebied van vindplaats 17-129?*
    Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van grafheuvels, kringgreppels en dergelijke. Ook de grafgiften geven geen aanwijzingen voor een verschil in sociale status van de doden. Het is de vraag of binnen zo'n kleinschalige gemeenschap sprake zal zijn geweest van sociale verschillen die men ook nog eens benadrukte na de dood.
19. *Kan er iets worden gezegd over de ruimtelijke indeling van het grafveld? Spelen factoren als de datering van een spoor, de wijze van bijzetting, het geslacht, leeftijd en status van de overledene een rol bij de ruimtelijke invulling van het grafveld? Zijn er patronen zichtbaar? Zo ja: hoe zijn deze te verklaren? Bevinden bijvoorbeeld de oudste graven zich op de hoogste delen van de oeverwal?*
    Rondom de huisplattegrond en in de opgravingsput zijn alle funeraire sporen op een vergelijkbare hoogte aangetroffen. De funeraire sporen binnen de opgravingsput, meer in de richting van de geul gelegen, dateren uit de periode 150-200 na Chr. Rondom de huisplattegrond (gebouwd in de eerste helft van de 2e eeuw) is aangetoond dat de

begravingen dateren uit het begin van de 3e eeuw. De boerderij was in die periode niet meer bewoond. Het is echter niet uitgesloten dat ook meer naar de geul toe nog jongere graven aanwezig zijn en pas wanneer het grafveld in zijn totaliteit is onderzocht, kunnen hierover concrete uitspraken worden gedaan. Aangenomen wordt dat er wel een scheiding was in functie van de verschillende arealen en dat de boerderijen en de grafvelden op enige afstand van elkaar lagen. Of dit grote afstanden waren, valt te bezien, gezien de geringe ruimte die er was op de oeverwal. Op basis van de eerste, beperkte resultaten lijkt er geen sprake te zijn van bijvoorbeeld een scheiding tussen de ligging van de graven van mannen en vrouwen of bepaalde leeftijdsklassen. Zeer waarschijnlijk betreft het de graven van één of meerdere families, die gewoon bij elkaar zijn begraven.

20. *Komen brandplaatsen en graven door elkaar voor of concentreren bepaalde sporen zich in bepaalde arealen op de oeverwal? Werden ook de lagere flanken van de oeverwal benut bij het grafrituueel en zo ja, op welke wijze: vinden we er alleen brandplaatsen of bevinden zich daar ook graven?*
Tijdens zowel het proefsleuvenonderzoek als de opgravingen is vastgesteld dat de graven en brandplaatsen door elkaar voorkomen, ze liggen in elkaars directe nabijheid. Ook de delen van de oeverwal dichter naar de geul zijn benut voor de grafrituelen. Spoor 24 (crematiegraf) ligt dichter bij de geul dan spoor 25/27 (brandplaats). Het is dus niet zo dat deze delen enkel voor de brandplaatsen zijn gebruikt. Gezien de geringe breedte van de oeverwal (circa 10 m) was hier mogelijk ook geen ruimte om dit onderscheid te maken.

21. *Sedimenteerde de Duinkerke I-geul gedurende de gebruiksperiode van het grafveld. Met andere woorden zijn de funeraire sporen op verschillende stratigrafische niveaus binnen de oeverafzettingen aan te treffen? Kan de aanwezigheid op verschillende stratigrafische niveaus benut worden als relatieve dateringsmethode van de sporen?*
Hoewel het funeraire pakket lokaal in dikte verschilt en er een zekere gelaagdheid in lijkt te zitten, zijn geen duidelijke aanwijzingen gevonden dat de funeraire sporen zich op verschillende niveaus in het oeverpakket bevinden.

22. *Kan met het onderzochte deel van het grafveld een inschatting worden gemaakt van het totaal aantal graven en overige funeraire sporen in plangebied woningbouw Kreken van Nibbeland fase 1?*
Dit is op basis van de beperkte fysisch antropologische informatie en het feit dat grote delen van de oeverwal niet zijn onderzocht niet mogelijk.

19.2 Adviezen

De bodem van Kreken van Nibbeland is rijk aan zeer interessante en belangrijke archeologische informatie. Wat tot dusverre opvalt, is dat het onderzoek in Kreken van Nibbeland zeer versnipperd en lokaal is uitgevoerd. Dit geldt uiteraard niet alleen voor deze locatie, maar is een gevolg van de archeologische wetgeving en de regel dat slechts die delen worden onderzocht die door verstoring worden bedreigd. Daarbij komt nog eens dat het ook verschillende fasen van onderzoek betreft, waarbij de mate van uitwerking varieert (booronderzoek, proefsleuven en opgraving). Hierdoor wordt de informatie die de vindplaats bevat slechts beperkt naar boven gekregen.

Daarnaast spelen ook financiën vaak nog een rol. Aangezien het vlakdekkend onderzoeken van een nederzetting vrijwel nooit een optie is, dient op ontwikkelingslocaties wellicht nog beter naar inpassingsmogelijkheden te worden gezocht. Wanneer toch moet worden opgegraven en de budgetten beperkt zijn, is het wellicht mogelijk om het onderzoek te focussen op een bepaalde fase of een bepaalde onderzoeksvraag (bijv. de voedseleconomie of het landschap) en daar dan ook een gedetailleerd en goed beeld van te krijgen.

Daarnaast is achteraf een aantal zaken vast te stellen met betrekking tot de omgang met vondsten en sporen. Voor het hout geldt dat het essentieel is om dit zo spoedig mogelijk na het veldwerk te onderzoeken op bewerkingssporen. Helaas was dat hier niet meer mogelijk. Ook wordt geadviseerd om, tevens bij een onduidelijke interpretatie, de funeraire sporen geheel te bemonsteren en zeven. Afhankelijk van de onderzoeksvragen kan er ook voor worden gekozen om een aantal funeraire sporen geheel te bemonsteren en zeven. Het gedeeltelijk bemonsteren van alle funeraire sporen, zoals hier in overleg is gebeurd, blijkt geen bruikbare resultaten op te leveren. Verder wordt geadviseerd om bij vergelijkbare vindplaatsen ook monsters te zeven in verband met onderzoek naar visresten.

De resultaten van het archeologisch onderzoek in Kreken van Nibbeland lenen zich uiteraard ook prima om aan het publiek te tonen. De gemeente Bernisse heeft zelf reeds het initiatief genomen om een publieksboekje uit te brengen voor inwoners van de gemeente, waarin de archeologie van de gemeente beschreven wordt. De opgraving in Kreken van Nibbeland maakt hiervan deel uit. Daarnaast kan de gemeente in overleg met het provinciaal depot van Zuid-Holland bespreken of in de toekomst een expositie van de duiker mogelijk is. Dit is momenteel nog niet aan de orde omdat het conserveringsproces nog in volle gang is. Andere vondsten kunnen uiteraard ook tentoongesteld worden.

Literatuur

Anderberg, A.-L., *1994. Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Resedaceae-Umbelliferae.* Stockholm.

Anderson, A.S., 1981. Some unusual coarse ware vessels from London and their continental background. In: A.C. Anderson & Anderson A.S. (red.); Roman Pottery Research in Britain and North-West Europe. Papers presented to Graham Webster. *British Archaeological Reports International Series* 123(i): 93-106. Oxford

Baart, J., W. Krook e.a., 1974-1975. Knopen aan het Hollandse kostuum uit de zestiende- en zeventiende eeuw. *Antiek Vol.* 9: 17-49. Amsterdam.

Baart, J. e.a., 1977. *Opgravingen in Amsterdam, 20 jaar stadskernonderzoek*. Haarlem.

Baatz, D., 1973. Kastell Hesselbach und andere Forschungen am Oldenwaldlimes. *Limesforschungen, Studien zur Organisation der römischen Reichsgrenzen an Rhein und Donau Band* 12. Berlijn.

Bärenfänger, R. & H. Reimann, 2008. Ostfriesische Fundchronik 2008. *Emder Jahrbuch volume* 88/89: 302-341.

Behre, K.-E., 1985. Die ursprüngliche Vegetation in den deutschen Marschgebieten und deren Veränderung durch prähistorische Besiedlung und Meeresspiegelbewegungen. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 13: 85-96.

Behrensmeyer, A.K., 1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4(2): 150-162.

Berggren, G., 1969. *Atlas of Seeds. Part 2: Cyperaceae.* Stockholm.

Berggren, G., 1981. *Atlas of Seeds. Part 3: Salicaceae-Cruciferae*. Arlöv.

Bertholdus, A., 1587. *The wonderfull and strange effect and vertues of a new terra sigillata lately found out in Germanie, with the right order of applying and administring of it: being oftentimes tried and experienced by Andreas' Bertholdus of Oschatz in Misnia*. Londen.

Beug, H.-J., 2004. *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München.

Bishop, M.C. & J.C.N. Coulston, 1993. *Roman military equipment from the Punic Wars to the fall of Rome*. Londen.

Bogaers, J., 1952. Bewoning uit de Romeinse tijd, 2e helft van de 2e en 1e helft van de 3e eeuw na Chr. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 3: 5-12.

Bogaers, J., 1952. Bewoning uit de Romeinse tijd. 2e helft van de 2e en 1e helft van de 3e eeuw na Chr. Rockanje (provincie Zuid-Holland). *Berichten van de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek* 3: 5-8. ROB, Amersfoort.

Bottema, S., T.C. van Hoorn, H. Woldring & W.H.E. Gremmen, 1980. An Agricultural Experiment in the Unprotected Salt Marsh, Part II. *Palaeohistoria* 22: 127-140.

Braadbaart, F., 2008. Carbonisation and Morphological Changes in Modern Dehusked and Husked *Triticum dicoccum* and *Triticum aestivum* Grains. *Vegetation History and Archaeobotany* 17: 155-166.

Brinkhuizen, D.C., 1989. *Ichtyo-archeologisch onderzoek: methoden en toepassing aan de hand van Romeins vismateriaal uit Velsen (Nederland).* Proefschrift, Groningen.

Brinkkemper, O., 1993. Wetland Farming in the Area to the South of the Meuse Estuary during the Iron Age and Roman Period. An Environmental and Palaeoeconomic Reconstruction. *Analecta Praehistorica Leidensia* 24.

Brinkkemper, O., 1995. Een Romeinse boerderij bij Spijkenisse vanuit botanisch perspectief. *BIAXiaal* 15. BIAX-consult, Leiden.

Brinkkemper, O., 2001. Archeobotanisch onderzoek aan monsters van Brielle-Seggelant (Romeinse tijd). *ArBoRa* 9. Varik

Brinkkemper, O., 2006. Study of the Preservation Quality of Archaeological Sites Using Botanical Macroremains. *Berichten van de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek* 46: 303-314. ROB, Amersfoort.

Brinkkemper, O., H. Duistermaat, D.P. Hallewas & L.I. Kooistra, 1995. A Native settlement from the Roman Period near Rockanje. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 41. ROB, Amersfoort.

Brinkkemper, O. & C. Vermeeren, 1992. Het hout van een aantal nederzettingen uit de IJzertijd en de Romeinse tijd op Voorne-Putten. Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied. *BOORbalans* 2. Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam.

Broeke, P.W. van den, 1987a. De dateringsmiddelen voor de IJzertijd in Zuid-Nederland. In: W.A.B. van der Sanden & P.W. van den Broeke (red.); Getekend zand: tien jaar archeologisch onderzoek in Oss-Ussen. *Bijdragen tot de studie van het Brabantse Heem* 31: 23-44. Waalre.

Broeke, P.W. van den, 1987b. Oss-Ussen: het handgemaakte aardewerk. In: W.A.B. van der Sanden & P.W. van den Broeke (red.); Getekend zand: tien jaar archeologisch onderzoek in Oss-Ussen. *Bijdragen tot de studie van het Brabantse Heem* 31: 101-119. Waalre.

Broeke, P.W. van den, 2005. Zoutzieders aan de Noordzee, Zeezout voor het achterland. In: L.P. Louwe Kooijmans e.a. (red.); *Nederland in de prehistorie* (pag. 513-518). Amsterdam.

Bronk Ramsey, C., 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51(1): 337-360.

Brouwer, M., 1986. Het 'Romeinse' aardewerk in het Maasmondgebied. In: M.C. van Trierum & H.E. Henkes (red.); Landschap en bewoning rond de mondingen van Rijn, Maas en Schelde. *Rotterdam Papers* V: 77-90. 513-518.

Brouwer, M., 1992. Het aardewerk uit Spijkernisse-Hartel West: een vergelijking met vindplaatsen uit de omgeving. *BOORbalans* 2: 231-236.

Brugge, J.P. ter, 2002. Duikers gemaakt van uitgeholde boomstammen in het Maasmondgebied in de Romeinse tijd. Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied. *BOORbalans* 5. Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam.

Bruin, J., de, 2003. *Licht in de Duisternis. Bewoning in de Romeinse tijd in Poortugaal (Z-H) belicht.* Ongepubliceerde doctoraalscriptie Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.

Bruin, J., de, 2004. *Romeins vondstmateriaal uit een geul en bij een duiker in de Vinex-locatie Midden-IJsselmonde (gemeente Barendrecht).* Intern Rapport Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam.

Bruin, J. de, 2005. Een eerste aanzet tot de ontrafeling van de bewoningsgeschiedeni van zuidelijk Zuid-Holland in de Romeinse tijd. *SOJA Bundel* 2002/2003. SOJA, Leiden/Amsterdam.

Bruin, J., de, 2008. Romeins aardewerk in rurale context. Verspreiding van de verschillende typen aardewerk uit de Romeinse tijd in de omgeving van het AHR-project. In: J.P. Flamman & E.A. Besselsen (red.); Het verleden boven water. Archeologische monumentenzorg in het AHR-project. *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 148: 217-242. Delft.

Bruin, J. de, G.P.A. Besuijen, H.A.R. Siemons & R.J. van Zoolingen, 2012. *Goedereede-Oude Oostdijk, een havenplaats uit de Romeinse tijd*. Sidestone Press, Leiden.

Brulet, R., F. Vilvorder & S. Rekk, 2001. Méthodologie. In: R. Brulet e.a. (red.) ; Liberchies IV. Vicvs Gallo-Romain. *Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université Catholique de Louvain* CI: 110-125.

Brunsting, H., 1937. Het grafveld onder Hees bij Nijmegen: Een bijdrage tot de kennis van Ulpia Noviomagus. *Archæologisch-historische bijdragen van de Allard Pierson Stichting* 4. Amsterdam.

Brunsting, H., 1972. Terra Sigillata. In: P. Stuurman (red.); *Westerheem* XXI(6): 252-268.

Buchem, H.J.H. van, 1941. *De Fibulae van Nijmegen. Deel 1, Inleiding en Kataloog*. Nijmegen.

Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans, 2006. Digitale zadenatlas van Nederland. *Groningen Archaeological Studies* 4. Groningen.

Carmiggelt, A., A.C. Guiran & M.C. van Trierum (red.), 2002. Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied. *BOORbalans* 5. Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam.

Clercq, W. de & P. Degryse, 2008. The mineralogy and petrography of Low Lands Ware I. (Roman lower Rhine - Meuse - Scheldt basin; the Netherlands, Belgium, Germany). *Journal of Archaeological Science* 35: 448-458.

Daalen, S. van, 2012. Bernisse. Kreken van Nibbeland. Dendrochronologisch onderzoek. *BAAC-project* D-12.0032. BAAC, Deventer.

Derks, A.M.J., 2010. Vier neue Bronzeinschriften aus Naaldwijk (Niederlande). *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik* 173: 283-293.

Döbken, A.B. (red.), 1992. Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied. *BOORbalans* 2. Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam.

Domínguez Delmás, M. 2007. *Intern RING-rapport 2007048.* Amersfoort.

Dragendorff, H., 1895: Terra sigillata: ein Beitrag zur Geschichte der griechischen und römischen Keramik. *Bonner Jahrbücher* 96(7): 18-155.

Drenth, E., in voorbereiding. Het handgevormde aardewerk. In: A. Tol (red.); *Archeologisch onderzoek te Tilburg-Tradepark Zuid* (werktitel). Leiden.

Drenth, E. & R.C.A. Geerts, in voorbereiding. Handgevormd aardewerk. In: W. Roessingh & E. Blom (red.); Oosterhout - De Contreie. Een archeologische opgraving (voorlopige titel). *ADC-rapport* 2750. ADC, Amersfoort.

Dressel, H., 1899. Corpvs Inscriptionvm Latinarvm. Inscriptiones Vrbis Romae Latinae. Instrvmentvm Domesticvm. *Volvmis Decimiqvinti Pars Posterior Fascicvlvs* I. Reimervm.

Driel-Murray, C. van, 2011. Are we missing something? The elusive tanneries of the Roman period. In: R. Thomson & Q. Mould (red.); *Leather tanneries. The archaeological evidence* (pag. 69-83).

Driesch, A. von den, 1976. *Das Vermessen von Tierknochen aus Vor- und Frühgeschichtlichen Siedlungen.* München.

Emmerik, W.A.M. van & H.W. de Nie, 2006. *De zoetwatervissen van Nederland. Ecologisch bekeken.* Vereniging Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

Enckevort, H. van (met een bijdrage van M. Driessen), 2004. Het gedraaide aardewerk uit de Romeinse Tijd. In: C.W. Koot & R. Berkvens (red.); Bredase akkers eeuwenoud: 4000 jaar bewoningsgeschiedenis op de rand van zand en klei. *RAM - Erfgoed Studies Breda* 102(1): 281-357. Amersfoort/Breda

Erdtman, G., *1960. The Acetoly*sis Method. *Svensk Botanisk Tidskrift* 54(4): 561-564.

Esser, E., 2003. Voeding en veeteelt van de inheems Romeinse bewoners. In: M.M. Sier (red.); Ellewoutsdijk in de Romeinse tijd. *ADC-Rapport* 200*:* 167-171.

Fægri, K., P.E. *Kaland & K. Krzywinski,* *1989 (4th ed.). Textbook of Pollenanalysis. Chichester.*

Feijst, L. van der, J. de Bruin & E. Blom, 2008. De nederzetting te Naaldwijk II. Terug naar de sporen van Holwerda. *ADC Monografie* 4/*ADC-rapport* 1271: 179-188. ADC ArcheoProjecten, Amersfoort.

Fölzer, E., 1913. Die Bilderschüsseln der Ostgallischen Sigillata-Manufakturen. *Römische Keramik in Trier* I. Bonn.

Gard, L.M., 1937. *Reliefsigillata des III. und IV. Jahrh. aus den Werkstätten von Trier.* Ongepubliceerde Dissertatie Universiteit van Tübingen, Tübingen.

Geerts, R.C.A. & W.F. Reigersman-van Lidth de Jeude, 2010. Aardewerk uit de Romeinse tijd. In: P.L.M. Hazen & E. Blom (red.); Boeren, Romeinen en Edelen in het Westlandse kustgebied. Een archeologische opgraving te Poeldijk, De Kreken Fase II, vindplaatsen F en G/H. *ADC-rapport* 2153: 61-69. ADC, Amersfoort

Geerts, R.C.A., in voorbereiding a. Aardewerk. In: L.M.B. van der Feijst (red.);. Naaldwijk Hoogeland Oost. Een archeologische opgraving (voorlopige titel). *ADC-rapport* xxxx. ADC, Amersfoort.

Geerts, R.C.A., in voorbereiding b. Romeins aardewerk. In: E. Meirsman & J. van der Roest (red.); Archeologisch onderzoek BN - Valkensteinsche Blok, Gemeente Albrandswaard. Definitief Onderzoek fase 1. *Grontmij Archeologische Rapporten* 741: 36-40. Houten.

Geerts, R.C.A., in voorbereiding c. Het aardewerk uit de Romeinse tijd. In: J. van der Roest (red.); Archeologisch onderzoek BN - Valkensteinsche Blok, Gemeente Albrandswaard. Definitief Onderzoek fase 2. *Grontmij Archeologische Rapporten* 800: 27-32. Houten.

Geerts, R.C.A., in voorbereiding d. Aardewerk. In: E. Bult (red.); geen titel, opgraving in de Harnschpolder MDHP-07. *Delftse Archeologische Rapporten* xxxx. Delft.

Gordon, C.C. & J.E. Buikstra, 1981. Soil pH, bone preservation and sampling bias at mortuary sites. *American Antiquity* 46: 566-571.

Grant, A., 1982. The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates. In: B. Wilson, C. Grigson & S. Payne (red.); Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites. *BAR British Series* 109: 91-108. Oxford.

Groenewoudt, B., M. Groothedde & H. van der Velde, 2006. De Romeinse tijd, Middeleeuwen en vroegmoderne tijd in het midden- en oost-Nederlands zandgebied. *NOaA hoofdstuk* 20.

Groot, M., 2008. Animals in ritual and economy in a Roman frontier community. Excavations in Tiel-Passewaaij. *Amsterdam Archaeological Studies (AAS)* 12. Amsterdam University Press, Amsterdam.

Haar, A.A. ter, 1907. *Ouderdomsbepaling van het paard naar zijn gebit*. Maastricht.

Habermehl, K.-H., 1975. *Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren.* Berlin.

Hambleton, E., 1999. Animal husbandry regimes in Iron Age Britain. A comparative study of faunal assemblages from British Iron Age sites. Chapter 8. Method for converting the results of different analyses of mandibular tooth wear into a similar format. *BAR British Series*: 64-67.

Haneca, K., K. Čufar & H. Beeckman, 2009. Oaks, tree-rings and wooden cultural heritage: a review of the main characteristics and applications of oak dendrochronology in Europe. *Journal of Archaeological Science* Vol. 36(1) 1-11.

Hanut, F., 2001. Amphores et cruches-amphores régionales de Gaule Belgique et de Germanie Inférieure. In: M. Tuffreau-Libre & A. Jacques (red.) ; La céramique en Gaule et en Bretagne Romaines: commerce, contacts et romanisation. Actes de la table ronde d'Arras (23 au 25 octobre 1998) organisée par le Centre de Céramologie gallo-romaine et le Study Group for Roman Pottery. Berck-sur-Mer. *Nord-Ouest Archéologie* 12: 19-38.

Hanut, F., 2010. Le faciès céramique de la cité de Tongres: les principaux constituants d'un repertoire. In: L. Rivet (red.) ; *Société Française d'Étude de la Céramique Antique en Gaule. Actes du Congrès de Chelles. 13-16 mai 2010* (pag. 331-346). Marseille.

Harcourt, R.A., 1974. The dog in prehistoric and early historic Britain. *Journal of Archaeological Science* 1: 151-175.

Harsema, O.H., 1979. Maalstenen en handmolens in Drenthe van het Neolithicum tot ca. 1300 A.D. *Museumfonds* 5. Assen.

Hartley, B.R. & B.M. Dickinson, 2008. Names on terra sigillata, an index of makers' stamps and signatures on Gallo Roman terra sigillata (Samian ware), Volume 3 (CERTIANUS to EXSOBANO). *Bulletin of the Institute of Classical Studies Supplement* 102-103. London

Heeringen, R.M. van, 1985. Typology, Zeitstellung und Verbreitung der in die Niederlande importierten vorgeschichtlichen Mahlsteine aus Tephrit. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 15: 371-383.

Heeringen, R.M. van, 1992. *The Iron Age in the Western Netherlands.* Proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam, Amersfoort.

Hiddink, H.A., 2003. Het grafritueel in de Late IJzertijd en Romeinse tijd in het Maas-Demer-Scheldegebied, in het bijzonder van twee grafvelden bij Weert. *Zuid-Nederlanse Archeologische Rapporten* 11. Amsterdam.

Hingh, A. de, & W. Vos, 2005. *Romeinen in Valkenburg (ZH).* Leiden.

Higham, C.F.W., 1967. Stock rearing as a cultural factor in prehistoric Europe. *Proceedings of the Prehistoric Society* 33: 84-106.

Hillman, G., 1984. Interpretation of Archaeological Plant Remains: the Application of Ethnographic Models from Turkey. In: W. van Zeist & W.A. Casparie (red.); *Plants and Ancient Man: Studies in Palaeoethnobotany* (pag. 1-41). Rotterdam.

Hollstein, E., 1980. *Trierer Grabungen und Forschungen. Band XI.* Rheinisches Landesmuseum/ Verlag Philipp von Zabern, Trier/Mainz am Rhein.

Holwerda, J.H., 1923. *Arentsburg, een Romeinsch militair vlootstation bij Voorburg*. Leiden.

Holwerda, J.H., 1941. De Belgische waar in Nijmegen. *Beschrijving van de verzamelingen van het Museum G.M. Kam te Nijmegen* 2. Den Haag.

Horard-Herbin, M.-P., 2000. Dog management and use in the Late Iron Age: the evidence from the Gallic site of Levroux (France). In: S. J. Crockford (red.); Dogs through time: an archaeological perspective. *BAR International Series* 889: 115-121.

Huisman, D.J., R.C.G.M. Lauwerier, M.M.E. Jans e.a., 2006. Degradatie en bescherming van archeologisch bot. *Praktijkboek Instandhouding Monumenten* II-11. *Overige onderwerpen* 14: 1-23. Den Haag.

Heeren, S., 2009. Romanisering van rurale gemeenschappen in de civitas Batavorum. De casus Tiel-Passewaaij. *Nederlanse Archeologische Rapporten* 36. Amersfoort.

Janse, H. (red.), 1986. *Leien op monumenten*. Zeist.

Janssen, H.L. & A.A.J. Thelen (red.), 2007. *Tekens van leven. Opgravingen en vondsten in het Tolbrugkwartier in 's-Hertogenbosch*.

Jones, G.E.M., 1984. Interpretation of Archaeological Plant Remains: Ethnographic Models from Greece. in: W. van Zeist & W.A. Casparie (red.); *Plants and Ancient Man. Studies in Palaeoethnobotany* (pag. 43-61). Rotterdam.

Joosten, I., H. van Keulen, S. de Groot, M. de Keijzer & M. van Bommel, 2003. *Materiaaltechnisch onderzoek aan aardewerk uit Ellewoutsdijk*. Amsterdam.

Kaptein, I. & P.C. Teekens, 2012. Archeozoölogie. In: P.C. Teekens & I.M.J. Vossen (red.); Van veenbult tot Vierpolders. Archeologisch onderzoek op de locatie Brielle Piek te Vierpolders. *Archeologische Rapporten Oranjewoud* 2009/4.

Kars, E.A.K., 2000. Natuursteen, In: J.W.M. Oudhof, J. Dijkstra & A.A.A. Verhoeven (red.); Archeologie in de Betuweroute. Huis 'Malburg' van spoor tot spoor. *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 81: 145-159. Amersfoort.

Kars, E.A.K., 2001. Natuursteen. In: Verhoeven A.A.A. & O. Brinkkemper (red.); Twaalf eeuwen bewoning langs de Linge bij de Stenen Kamer in Kerk-Avezaath. *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 85: 341-361. Amersfoort.

Kars, E.A.K. & H. Kars, 1992. Natuursteen uit ijzertijdvindplaatsen in het Maasmondgebied. *Boorbalans* 2: 121-130.

Kars, H., 1980. Early Medieval Dorestad, an Archaeo-Petrological study, Part I: The Tephrite Querns. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 30: 393-422. Amersfoort.

Kars, H., 1983. Early Medieval Dorestad, An Archaeo-Petrologcal study. Part V: the whetstones and the Touchstones, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 33: 1-37.

Kerckhove, J., van 2007. Aardewerk. In: I. Vossen (red.);. Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. proefsleuven te Zuidland (gem. Bernisse). Heerenven. *Archeologische Rapporten Oranjewoud 2007/85:* 42-50.

Kerckhove, J., van 2011. Aardewerk uit de Romeinse tijd (vindplaats 3). In: A. Pavlović (red.); Archeologisch onderzoek aan de Uithofslaan, Gemeente Den Haag. Sporen van bewoning uit de ijzertijd (vindplaats 6) en de Romeinse tijd (vindplaats 3). *Haagse Archeologische Rapportage* 1122: 140-231. Den Haag.

Kodde, S.W., 2007. *Living on the edge. Rurale bouwtradities in het West-Nederlandse kustgebied gedurende de Late IJzertijd en de Romeinse periode.* Doctoraalscriptie Vrije Universiteit, Amsterdam.

Kok, M.S.M., 2008. *The homecoming of religious practice: an analysis of offering sites in the wet lowlying parts of the landscape in the Oer-IJ area (2500 BC- AD 450)*. Academisch Proefschrift Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.

Koning, J. de, 2008. Natuursteen. In: J. de Koning (red.); *3000 jaar bewoning bij Assum* (pag. 194-198. Zaandijk.

Konert, M., 2002. *Pollen Preparation Method. Intern Rapport VU Amsterdam.*

Koopman, W.J., 2010. *Begraven en opgegraven. Het inheems-Romeinse grafritueel in Zuid-Holland: een statistische benadering*. BA-scriptie 3ARWH, Faculteit der Archeologie, Universiteit Leidenl leiden.

Körber-Grohne, U., 1964. Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte. *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 7: 1-47.

Körber-Grohne, U., 1991. Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte. *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18: 169-234.

Kruidhof, C.N. e.a., 2009. Onderzoeksgebied waterpartij woningbouwlocatie Zuidland, gemeente Bernisse; een archeologische opgraving. *RAAP-rapport* 1808. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.

Kruidhof, C., 20*10. Evaluatie- en selectierapport. Opgraving plangebied Kreken Nibbeland vindplaats 17-129 te Zuidland, gemeente Bernisse. Intern rapport RAAP Archeologisch Adviesbureau, Leiden.*

Kruidhof, C.N., in voorbereiding. Plangebied Sportpark Vijfsluizen te Vlaardingen; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (proefsleuven). *RAAP-rapport* 1836. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.

Lange, S., *2007. In: J. van der Kamp (red.); Vroege wacht. LR31 Zandweg: archeologisch onderzoek van twee eerste-eeuwse houten wachttorens in Leidsche Rijn. Utrecht.*

Lange, S., *2009. In: J. van der Kamp (red.); Werk aan de weg. LR 31 Zandweg: Archeologisch onderzoek aan een verspoelde sectie van de Limesweg. Utrecht.*

Lauwerier, R.C.G.M., 1997. *Laboratorium protocol Archeozoölogie.* ROB, Amersfoort.

Lauwerier, R.C.G.M. & J.M.M. Robeerst, 1998. Paarden in de Romeinse Tijd in Nederland. *Westerheem* 47(1): 9-27.

Levine, M.A., 1982. The use of crown height measurements and eruption-wear sequences to age horse teeth. In: B. Wilson, C. Grigson & S. Payne (red.); Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites. *B.A.R. British Series* 109: 223-248. Oxford.

Lidström Holberg, C., 1998. Prehistoric Grinding Tools as Metaphoric Traces of the Past. *Current Swedish Archaeology* 6: 123-142.

Linden, E., van der, 2009. Handgevormd aardewerk. In: H. Siemons & J.J. Lanzing (red.); Bewoningssporen uit de Romeinse tijd in het Wateringse Veld, Den Haag. *Haagse Oudheidkundige Publicaties* 11: 225-254. Den Haag.

Linden, E., van der, 2010. Aardewerk. In: R.J. van Zoolingen (red.); Een Cananefaatse cultusplaats. Inheems-Romeinse bewoning aan de Lozerlaan, Den Haag. *Haagse Oudheidkundige Publicaties* 12: 49-90. Den Haag.

Londen, H. van, 2006. *Midden-Delfland. The Roman Native Landscape Past and Present.* Academisch Proefschrift, Universiteit van Amsterdam.

Londen, H. van, T. de Ridder, A. Bosman & J. Bazelmans, 2008. Het West-Nederlandse kustgebied in de Romeinse tijd. *Nationale Onderzoeksagenda Archeologie* 15 (versie 1.0).

Loopik, J. & J. Huizer, 2012. Bernisse, Zuidland, Kreken van Nibbeland fasen 2 en 3. Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven. *ADC-Rapport* 2998. ADC ArcheoProjecten, Amersfoort.

Luksen-IJtsma, A., 2010. De limesweg in West-Nederland. Inventarisatie, analyse en synthese van archeologisch onderzoek naar de Romeinse weg tussen Vechten en Katwijk. *Basisrapportage Archeologie* 40. Utrecht.

Lyman, R.L., 1994. *Vertebrate Taphonomy.* Cambridge.

MacGregor, A. 1998. Hides, horns and bones: animals and interdepedant industries in the early urban context. In: E. Cameron (red.); *Leather and fur. Aspects of early medieval trade and technology* (pag. 11-26).

Manning, W.H., 1985. *Catalogue of the Romano-British Iron Tools, Fittings and Weapons in the British Museum.* London.

May, A., 1985. Widerristhöhe und Langknochenmasse bei Pferden - ein immer nog aktuelles Problem. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 50: 368-382.

Melkert, M.J.A., 2011. Natuursteen van Lomm Hoogwatergeul: afval of meer? In: D.A. Gerrets & R. de Leeuwe (red.); Rituelen aan de Maas. Een archeologische opgraving te Lomm Hoogwatergeul fase II. *ADC Rapport* 2333: 177-201. Amersfoort.

Melkert, M.J.A., 2012. (Natuur)steen. In: P.C. Teekens & I.M.J. Vossen (red.); Van veenbult tot Vierpolders. Archeologisch onderzoek op de locatie Brielle Piek te Vierpolders. *Archeologische Rapporten Oranjewoud* 2009/4. .

Melkert, M.J.A., in voorbereiding b. Natuursteen. Vlaardingen Vergulde Hand. *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* xx.

Meer, W. van der, 2007. Rotterdam-Kandelaarweg en Westvoorne-Tinte-Konneweg. Twee inheems-Romeinse vindplaatsen in de regio Rotterdam archeobotanisch onderzocht. *BIAXiaal* 337. BIAX-consult, Zaandam.

Meer, A. van de & J.M. Moree, 2009. *Bernisse Zuidland Kreken van Nibbeland fasen 2 en 3. Een aanvullend verkennend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen. BOORrapport 464. BOOR,* Rotterdam.

Meij, L. van der & F.W. Reigersman-van Lidth de Jeude, 2009. Romeins aardewerk. In: E. Eimermann (red.); Cananefaatse boeren op de noordelijke oeverwal van de Gantel. *ADC-rapport* 822: 97-112. ADC, Amersfoort.

Meijden, R. van der, 2005. *Heukels' flora van Nederland*. Groningen.

Moree, J.M., 1997. Zuidland Harregat. Archeologische begeleiding: het vooronderzoek. *BOORrapporten* 29. BOOR, Rotterdam.

Moree, J.M., 2008. Bernisse Zuidland, Kreken van Nibbeland. Een aanvullend karterend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen. *BOORrapporten* 414. BOOR, Rotterdam.

Moree, J.M., 2012. Westvoorne Rockanje Achterstrypseweg. Een bureauonderzoek. *BOORrapport* 536. BOOR, Rotterdam.

Moree, J.M., A. Carmiggelt, T.A. Goossens e.a., 2002. Archeologisch onderzoek in het Maasmondgebied: archeologische kroniek 1991-2000. Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied. *BOORbalans* 5. Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam.

Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson, 1991. *Pollen Analysis*. Oxford.

Mulder, F.J. de, M.C. Geluk & I.L. Ritsema (red.), 2003. *De ondergrond van Nederland*. Groningen/Houten.

Müller, G., 1968. Das Lagerdorf des Kastells Butzbach. Die Reliefverzierte Terra Sigillata. Berlijn. *Limesforschungen Studien zur Organisation der römischen Reichsgrenze an Rhein und Donau Band* 5.

Nederlands Normalisatie-instituut, 1989. *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters.* Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.

Nicolay, J.A.W., 2005. *Gewapende Bataven. Gebruik en betekenis van wapen en paardentuig uit niet-militaire contexten in de Rijndelta (50 voor tot 50 na Chr.)*. Amsterdam.

Oelmann, F., 1914. Die Keramik des Kastells Niederbieber. *Materialien zur römisch-germanischen Keramik* I. Frankfurt am Mainz.

Orton, C., P. Tyers & A. Vince, 1993. Pottery in archaeology. *Cambridge Manuals in Archaeology*. Cambridge.

Orton, C.R. & P.A. Tyers, 1990. Statistical analysis of ceramic assemblages. *Archeologia e calcolatori* 1: 81-110.

Oude Rengerink, J.A.M. & I.M.J. Vossen, 2006. Inventariserend veldonderzoek woningbouwlocatie Zuidland, gemeente Bernisse. *Archeologisch Rapport Oranjewoud* 2006(2).

Peacock, D.P.S., 1980. The Roman Millstone Trade: a Petrological Sketch. *World Archaeology, Classical Archaeology* 12(1): 43-53.

Peters, F. J. C. & M. C. Dorst, 2007. Barendrecht Carnisselande (vindplaats 20-127); een dam met duiker uit de Romeinse tijd en een dijk met sloten uit de Middeleeuwen. Een definitief archeologisch onderzoek. *BOORrapporten* 270. BOOR, Rotterdam.

Pilcher, J.R., 1990. Sample preparation, Cross-dating, and Measurement. In: E.R. Cook & L.A. Kairiukstis (red.); *Methods of Dendrochronology, Applications in the Enviromental Sciences*. Kluwer Academic Publishers.

Proos, R.H.P., 2009a. Programma van Eisen opgraving Kreken van Nibbeland vindplaats 17-129 te Zuidland, Bernisse. *BOOR-PvE* 2009003. Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam. .

Proos, R.H.P., 2009b. Programma van Eisen opgraving Kreken van Nibbeland vindplaats 17-130 te Zuidland, Bernisse. *BOOR PvE* 2009004. Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam.

Pruissen, C. van & E.A.K. Kars, 2007. Natuursteen. In: E. Blom & L. van der Feijst (red.); Poeldijk Westhof, vindplaats B. Een inheems-Romeinse nederzetting uit de 1e tot de 3e eeuw. *ADC-Rapport* 909: 75-79. ADC, Amesfoort.

Pruissen, C. van & E.A.K. Kars, 2009. Natuursteen. In: J. van Renswoude & J. van Kerckhove (red.); *Opgravingen in Geldermalsen-Hondsgemet, een inheemse nederzetting uit de Late IJzertijd en de Romeinse tijd.* Zuid Nederlandse Archeologische Rapporten 35. Amsterdam.

Pruissen, C. van, & E.A.K. Kars, 2010. Natuursteen. In: H.A.P. Veldman & E. Blom (red.); Onder de zoden van Zaltbommel. Een rurale nederzetting en een grafveld uit de Romeinse tijd in het plangebied De Wildeman. *ADC Rapport* 1800 / *ADC-Monografie* 8: 159-170. ADC, Amersfoort.

Prummel, W., 1991. Iron Age husbandry, hunting, fowling and fishing on Voorne-Putten (The Netherlands). *Palaeohistoria* 31: 235-265.

Prummel, W., 1992. Veeteelt, jacht en visserij op Voorne-Putten in de IJzertijd. Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied. *BOORbalans* 2: 131-144. Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam.

Punt, W. & G.C.S. Clarke (red.), 1980. *The Northwest European Pollen Flora* II. Amsterdam.

Punt, W. & G.C.S. Clarke (red.), 1981. *The Northwest European Pollen Flora* III. Amsterdam.

Punt, W. & G.C.S. Clarke (red.), 1984. *The Northwest European Pollen Flora* IV. Amsterdam.

Punt, W. & S. Blackmore (red.), 1991. *The Northwest European Pollen Flora* VI. Amsterdam.

Punt, W. (red.), 1976. *The Northwest European Pollen Flora* I. Amsterdam.

Punt, W., S. Blackmore & G.C.S. Clarke (red.), 1988. *The Northwest European Pollen Flora* V. Amsterdam.

Punt, W., S. Blackmore & P.P. Hoen (red.), 1995. *The Northwest European Pollen Flora* VII. Amsterdam.

Punt, W., S. Blackmore & P.P. Hoen (red.), 2003. *The Northwest European Pollen Flora* VIII. Amsterdam.

Reigersman-van Lidth de Jeude, W.F., 2003. Aardewerk. In: M.M. Sier (red.); Ellewoutsdijk in de Romeinse tijd. *ADC Rapport* 200: 80-97. ADC, Bunschoten.

Reigersman-van Lidth de Jeude, W.F., 2007. Aardewerk. In: E. Blom & L. van der Feijst (red.); Poeldijk Westhof, vindplaats B. *ADC-rapport* 909: 49-58. ADC, Amersfoort.

Ricken, H., 1934. Die Bilderschüsseln der Kastelle Saalburg und Zugmantel I. Teil. *Saalburg Jahrbuch* 8: 130-182. Saalburg.

Ridder, T. de, 1999. De oudste deltawerken van West-Europa. Tweeduizend jaar oude dammen en duikers te Vlaardingen. *VLAK-overdrukken* 2. Dienst Welzijn VLAK, Vlaardingen.

Ridder, T., de 2003. Van donk tot stad. Water: vriend en vijand. *VLAK-overdruk* 3. Dienst Welzijn VLAK, Vlaardingen.

Riha, E., 1979. Die römischen Fibeln aus Augst und Kaiseraugst. *Forschungen in Augst* 3. Augst.

Schweingruber, F.H., *1982. Mikroskopische Holzanatomie. Anatomie der Europäischen Holzarten. Birmensdorf.*

Sier, M.M. (red.), 2003. Ellewoutsdijk in de Romeinse tijd. *ADC -Rapport* 200. ADC, Bunschoten.

Staalduinen, J.C. van, 1979. *Geologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000. Blad 37 West Rotterdam west (37 W).* Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

Stanfield, J.A. & G. Simpson, 1990. Les Potiers de la Gaule Centrale. *Revue Archéologique Sites, Hors-série* 37.

Stuart, P., 1963. Gewoon aardewerk uit de Romeinse legerplaats en de bijbehorende grafvelden te Nijmegen. *Beschrijving van de verzamelingen in het Rijksmuseum G.M. Kam te Nijmegen* 6. Leiden.

Taayke, E., 1996-1997. Die einheimische Keramik der nördlichen Niederlande, 600 v.Chr. bis 300 n.Chr. Teil V: Übersicht und Schlußfolgerungen. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 42: 163-208.

Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar e.a., 2004. Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003. *Gorteria* 30-4/5: 101-195.

Teekens, P.C. & I.M.J. Vossen, 2012. Van veenbult tot Vierpolders. Archeologisch onderzoek op de locatie Brielle Piek te Vierpolders. Rapporten Oranjewoud 2009/04. Oranjewoud, Almere.

Teekens, P.C., in voorbereiding. Het leven te midden van het veen in de Romeinse tijd bij Vierpolders (Gemeente Brielle, Provincie Zuid-Holland). Een inventariserend veldonderzoek door middel van waarderende proefsleuven (OVO-P) en definitieve opgraving (DO) op de locatie Brielle-Piek. *Rapporten Oranjewoud* xx. Oranjewoud, Almere.

Terrisse, J.-R., 1972. *Les Céramiques Sigillées Gallo-Romaines des Martres-de-Veyre (Puy-de-Dôme)*. XIXe Supplément à «Gallia». Parijs.

Therkorn, L. L., 2004. *Landscaping the powers of darkness & light: 600 BC - 350 AD settlement concerns of Noord-Holland in wider perspective*. Academisch Proefschrift Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.

Thoen, H., 1967. *De* Gallo-Romeinse nederzetting van Waasmunster-Pontrave. *Oudheidkundige Repertoria* III. Brussel.

Trierum, M.C. van, 1992. Nederzettingen uit de IJzertijd en de Romeinse tijd op Voorne-Putten, IJsselmonde en in een deel van de Hoekse Waard. Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied. *BOORbalans* 2: 15-102. Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam.

Trierum, M.C., A.B. Döbken & A.J. Guiran, 1988. Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied. *BOORbalans* 1. Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam.

Veldhuis, J.R., 2005. Natuur- en vuursteen. In: M.C. Blom & A.M.I. van Waveren (red.); Nederzettingssporen uit de IJzertijd tot in de Volle Middeleeuwen. Een archeologische opgraving in het Husselerveld te Putten, gemeente Putten (Gld.). *ARC-Publicaties* 121: 145-155. ARC, Groningen.

Verniers, L.P. & R. Torremans (red.), 2011. Wonen en werken in de Late IJzertijd in Spijkenisse. *ADC-rapport* 2665. ADC Archeoprojecten, Amersfoort.

Verwers, W.J.H., 1975. Roman Period Settlement Traces and Cemetery at Wijk bij Duurstede. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 25: 93-132.

Vilvorder, F. & A. Bocquet, 1994. Les groupes techniques des céramiques fines engobées et métallescentes en Belgique: Liberchies et Braives. In: M. Tuffreau-Libre & A. Jacques (red.) ; La céramique du Haut-Empire en Gaule Belgique et dans les régions voisines: faciès régionaux et courants commerciaux. Actes de la table ronde d'Arras. Berck-sur-Mer. *Nord-Ouest Archéologie* 6: 95-102.

***Vos, P.,** 2010. Paleolandschapskaarten in het holoceen van Nederland. Deltares, Wageningen.*

Vossen, I.M.J., 2007. Inventariserend veldonderzoek d.m.v. proefsleuven te Zuidland (gemeente Bernisse). *Archeologische Rapporten Oranjewoud* 2007/85. Oranjewoud, Heerenveen.

Vossen, I., J. Van Kerckhove, S. Baetsen & D. la Fèber, 2008. Inventariserend veldonderzoek d.m.v. proefsleuven te Zuidland (gem. Bernisse). *Archeologische Rapporten Oranjewoud 2007/85.* Oranjewoud, Heerenveen.

Werff, J.H. van der, H. Thoen & R. M. van Dierendonck, 1997a. Amphora production in the Lower Scheldt Valley (Belgium)? The Valkenburg-Marktveld Evidence. In: S. Zabehlicky-Scheffenegger (red.); *Rei Cretariae Romanae Favtorvm Acta 35. Congressvs Vicesimvs Rei Cretariae Romanae Favtorvm Eboraci et Ponte Aelio Habitvs* MCMXCVI: 63-71. Abingdon.

Werff, J.H. van der, H. Thoen & R.M. van Dierendonck, 1997b. Scheldevallei-amforen: Belgisch bier voor Bataven en Cananefaten? *Westerheem* 46(6): 1-12.

Wiepking, C. G., 2001. Aardewerk. In: M.M. Sier & C.W. Koot (red.); Archeologie in de Betuweroute. Kesteren-De Woerd, Bewoningssporen uit de IJzertijd en de Romeinse tijd *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 82: 113-170. Amersfoort.

Willems, S., 2005. Roman pottery in the Tongeren reference collection: mortaria and coarse wares. *VIOE-Rapporten* 01. Brussel.

Zagwijn, W.H., 1955. Brielle-Tinte & Heen-vliet. *Intern rapport RGD no.* 109. RGD, Haarlem.

Zeist, W. van, T.C. van Hoorn, S. Bottema & H. Woldring, 1976. An Agricultural Experiment in the Unprotected Salt Marsh. *Palaeohistoria* 18: 111-153.

Gebruikte afkortingen

AAC	Amsterdams Archeologisch Centrum
ABR	Archeologische Basis Register
ARCHIS	ARCHeologisch Informatie Systeem
BOOR	Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam
BP	Before Present (voor 1950; zie ook verklarende woordenlijst)
EVE	Estimated Vessel Equivalent
GIA	Groninger Instituut voor Archeologie
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
LM	Large Mammal: grote zoogdieren
MAE	Minimum Aantal Exemplaren
MM	Medium Mammal: middelgrote zoogdieren
MNI	Minimum Aantal Individuen
-Mv	beneden maaiveld
NAP	Normaal Amsterdams Peil
PvE	Programma van Eisen
rTS	robotic Total Station
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer

Verklarende woordenlijst

antropogeen
Ten gevolge van menselijk handelen (door mensen gemaakt/veroorzaakt).

artefact
Alle door de mens gemaakte of gebruikte voorwerpen.

BP
Before Present, gebruikt voor ouderdomsbepalingen op grond van het meten van de hoeveelheid radio-actieve koolstof in organisch materiaal (de C14- of 14C-methode) worden gewoonlijk opgegeven in jaren voor heden (=1950); jaarringen-onderzoek heeft vastgesteld dat deze dateringen af kunnen wijken van de werkelijke ouderdom.

^{14}C-datering
(Ook wel C14- of C^{14}-datering.) Bepaling van gehalte aan radio-actieve koolstof ^{14}C van organisch materiaal (hout, houtskool, veen, schelpen e.d.) waaruit de ^{14}C-ouderdom kan worden afgeleid. Deze ouderdom wordt opgegeven in jaren vóór 1950 na Chr. (jaren BP) met daaraan toegevoegd de aan de meting verbonden mogelijke afwijking (standaarddeviatie).

castellum
Romeins legerkamp.

civitas
Bepaald type nederzetting of gebied in de Romeinse tijd.

dendrochronologie
Dateringstechniek gebaseerd op jaarringpatronen van hout.

***dolium* (meervoud: *dolia*)**
Voorraadvat (aardewerk).

ex situ
Niet in of op zijn/haar oorspronkelijke positie.

***fibula* (meervoud: *fibulae*)**
Mantelspeld of sluitspeld.

fluviatiel
Door rivieren gevormd, afgezet.

gors
Een begroeide buitendijkse strook land in een estuariumgebied welke boven het niveau van gemiddeld hoogwater ligt. De begroeiing kan bestaan uit riet, biezen of grassen (in het Waddengebied: kwelder; in zuidwest Nederland: schor of gors).

grondspoor
Alle door de mens veroorzaakte veranderingen van de oorspronkelijke bodemopbouw, zoals verstoringen (kuilen) of toevoegingen (ophogingen).

horreum
Schuur.

ichthyo
Betrekking hebbend op vissen.

in situ
Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeerd, weggegooid of verloren.

kreek
Sterk meanderende uitloper van een geul of priel in de kwelder.

kreekrug
Zandige geulvulling die na klink van de slappe grond er omheen als een rug in het landschap zichtbaar is.

limes
Grens (meer in het bijzonder de noordgrens van het Romeinse Rijk).

marien
Op de zee betrekking hebbend, bij of in zee voorkomend, door of in zee gevormd.

nederzetting(-sterrein)
Woonplaats; de aard en samenstelling van het in het veld aangetroffen sporen en materiaal wordt geïnterpreteerd als resten van bewoning in het verleden.

oeverwal
Langgerekte rug langs een rivier of kreek, ontstaan doordat bij het buiten de oevers treden van de stroom het grovere materiaal het eerst bezinkt.

site
Een archeologische vindplaats (m.u.v. de vindplaats van een losse vondst).

slik
Wad in het zuidwestelijk zeekleigebied.
spieker
Op palen geplaatst opslaghuisje voor granen.

strandwal
Door branding en zeestromingen ontstane zandrug parallel aan de kustlijn welke uiteindelijk boven gemiddeld hoogwater uitkomt.

stratigrafie
Opeenvolging van lagen.

terminus post quem
Tijdstip tot waar men kan rekenen. Een gebeurtenis heeft vóór die bepaalde datum plaatsgevonden.

vicus
Een burgelijke nederzetting uit de Romeinse tijd met een stedelijk karakter maar zonder stadsrechten.

villa* (meervoud: *villae)
Groot landbouwbedrijf dat bestond uit akkers en weilanden, een luxe woonhuis dat vaak is uitgerust met een centraal verwarmingssysteem en een badgebouw, en tal van opstallen en bijgebouwen.

vindplaats
Plaats waar archeologisch materiaal is verzameld of te verzamelen is.

vlechtende rivier
Een vlechtende of verwilderde rivier bestaat uit een stelsel van meerdere, ondiepe waterlopen die zich herhaaldelijk splitsen en samenvoegen.

wankant
De buitenste jaarring onder de bast.

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

Figuur 1. De ligging van het plangebied (rood); inzet: ligging in Nederland (ster).
Figuur 2. Schoolklassen uit de omgeving bezoeken de opgraving.
Figuur 3. Het opgravingsteam met van links naar rechts: Julius Roemburg, Ron Bakx, Eva van der Laan, Iris Briels, Cathelijne Kruidhof en Arnold de Haan. Inzet: Theo Diekstra.
Figuur 4. Het onderzoeksgebied met ligging van de archeologische waarden, geul- en oeverafzettingen en de toekomstige inrichting (bron: Oranjewoud rapport 2007/85).
Figuur 5. De tijdens het proefsleuvenonderzoek aangetroffen huisplattegrond, spieker en grafsporen (bron: Oranjewoud rapport 2007/85).
Figuur 6. De tijdens het proefsleuvenonderzoek aangetroffen concentraties van funeraire sporen (bron: Oranjewoud 2007/85).
Figuur 7. Alle sporenkaart van het proefsleuvenonderzoek in Kreken van Nibbeland fasen 2 en 3, direct tennoorden van de opgraving (bron: Loopik & Huizer, 2012).
Figuur 8. De ligging van het plangebied (rode ster) op een reconstructie van het landschap van de Maasmond in de Romeinse tijd. Ten oosten van het plangebied bevindt zich de Bernisse (bron: Henderikx, 1987; bewerkt door RAAP).
Figuur 9. Uitsneden uit de topografisch militaire kaart (1879) met de historische kreeklopen (blauw) en de globale ligging van het plangebied (rood).
Figuur 10. Het zuidprofiel van put 1.
Figuur 11. Het noord- en oostprofiel van put 1
Figuur 12. Oostelijke insteek van de kreekgeul in het zuidprofiel.
Figuur 13. Overzicht van het aangelegde vlak 1 met de deels al gecoupeerde funeraire sporen.
Figuur 14. Overzicht van het pas aangelegde vlak 2 met links de geulafzettingen en rechts de oeverwal. Blauwe prikkers markeren een deel van de aangetroffen palen. Duidelijk zichtbaar is ook het spoor dat de aanplemp, het damlichaam van de duikers en de greppel omvat.
Figuur 15. Overzicht van het aangelegde vlak 6 met op de voorgrond het in de geulafzettingen aangetroffen vlechtwerk en op de achtergrond de in het veen aangetroffen houten palen uit de IJzertijd.
Figuur 16. Put 1, vlak 1 met funeraire sporen en structuur 1 uit de Romeinse tijd.
Figuur 17. Vlak 1, coupe spoor 20: houten paal die mogelijk samen met de sporen 10, 14 en 17 een structuur vormt.
Figuur 18. Vlak 1, coupe spoor 4: crematiegraf.
Figuur 19. Vlak 1, coupe spoor 24: crematiegraf.

Figuur 20. Vlak 1, coupe spoor 25/27: brandplaats.
Figuur 21. Vlak 1, coupe spoor 29/31: brandplaats.
Figuur 22. Put 1, vlakken 2, 3, 4, 5 en 7: sporen en hout.
Figuur 23. Vlak 2, coupe spoor 122: paalkuil met twee staakjes die een paal hebben ondersteund.
Figuur 24. Put 1: de houten structuren uit de Romeinse tijd.
Figuur 25. Vlak 2, structuur 4: aantal palen van de beschoeiing.
Figuur 26. Vlak 2, structuur 4: detail van een aantal palen.
Figuur 27. Vlak 2, structuur 6: detail van een aantal palen van de beschoeiing.
Figuur 28. Vlak 2, structuur 9: coupes van de palen van het gevlochten hekwerk langs de geul.
Figuur 29. Vlak 2, structuur 9: het vlechtwerk.
Figuur 30. Vlak 2, structuur 9: tekening van het gevlochten hekwerk (schaal 1:20).
Figuur 31. Vlak 2, structuren 9, 10 en 11: op de voorgrond de beschoeiing (structuur 10), links ervan eenvan de lange liggers van structuur 11 en achteraan de beschoeiing met vlechtwerk (structuur 9).
Figuur 32. Overzicht van de duikers gezien vanuit het zuidwesten. Aan weerszijden zijn de beschoeiingen zichtbaar. Links de beschoeiing aan de geulzijde (structuur 13), rechts de beschoeiing ter hoogtevan de greppel (structuur 12).
Figuur 33. Deel van de jongste duiker (spoor 257) van essenhout met links een detail van een van de drie wiggen die onder het touw is gestoken om het te spannen. Op deze wijze worden de twee helften vande duiker bij elkaar gehouden.
Figuur 34. De oudste duiker (spoor 384) van elzenhout met de elzenhouten plank (foto: BIAX-Consult).
Figuur 35. De beide duikers compleet.
Figuur 36. Stakenrij bij de monding van de duikers om drijfvuil tegen te houden: overzichtsfoto en detail (onder).
Figuur 37. Het damlichaam bestaande uit kleibrokken met vlijlagen (gezien vanuit het zuidoosten). Rechts de jongste duiker.
Figuur 38. Coupetekening van het damlichaam (gezien vanuit het zuiden). Zichtbaar zijn de ingravingen tenbehoeve van de plaatsing van de duikers.
Figuur 39. Coupetekening structuur 13: beschoeiing duiker aan geulzijde (gezien vanuit het zuidoosten).
Figuur 40. Structuur 13, beschoeiing duiker aan geulzijde (gezien vanuit het zuidoosten).
Figuur 41. Detail van de paalpunten van een beschoeiing (structuur 13).
Figuur 42. Coupetekening structuur 21: beschoeiing duiker aan geulzijde (gezien vanuit het noordwesten).
Figuur 43. Structuur 12, beschoeiing duiker aan greppelzijde (gezien vanuit het noordwesten).

Figuur 44. Doorsnede van de greppel, zichtbaar zijn de verschillende vullingen (gezien vanuit het noorden).
Figuur 45. Structuren 19 en 20: beschoeiing met zelfde oriëntatie als de duikers. Zichtbaar is dat de structuur onder de dwarsligger van structuur 21 ligt.
Figuur 46. Structuur 17: beschoeiing. Rechts de dikke palen die drie rijen vormen, links de structuren 19 en 20 (gezien vanuit het oosten).
Figuur 47. Mikado van hout aangetroffen in de geul bij de monding van de duikers.
Figuur 48. Plantaardig touw aangetroffen tussen de palen. Waarschijnlijk gebruikt om de staande palen aande liggers vast te binden.
Figuur 49. De aangetroffen dierbegraving: een merrie van circa 15 jaar oud.
Figuur 50. Een van de drie gevonden paardenskeletten van Ockenburgh, Den Haag (Bron: romeinsekust.wordpress.com).
Figuur 51. De ligging van het paard ten opzichte van de duikers en beschoeiingen.
Figuur 52. Put 1, vlak 6: sporen en hout uit de IJzertijd.
Figuur 53. Vlak 6: sporen uit de IJzertijd op het veen.
Figuur 54. Vlak 6: coupe van een staande paal uit de IJzertijd.
Figuur 55. Vlak 6: restanten van vlechtwerk rondom de palen uit de IJzertijd.
Figuur 56. Concentratie van vlechtwerk in de geul: mogelijk een fuik of visweer.
Figuur 57. Verhouding scherven per ABR-periode (n=3.639).
Figuur 58. Het trechterfragment uit de IJzertijd, mogelijk gerelateerd aan kaasbereiding.
Figuur 59. Versierd aardewerk uit de IJzertijd.
Figuur 60. Bekapte bodem van potuit de IJzertijd.
Figuur 61. Het Romeinse aardewerk (n=2.276).
Figuur 62. Rubbings van tien scherven van met reliëf versierde *terra sigillata* kommen.
Figuur 63. Scheldevalleiamfoor.
Figuur 64. *Dolium*, type Stuart 147.
Figuur 65. Ruwwandige kookpot, type Niederbieber 89.
Figuur 66. Verschillende typen Low Lands Ware.
Figuur 67. Vlaamse Romeins aardewerk met inkepingen op de rand van de pot.
Figuur 68. Handgevormd aardewerk uit de Romeinse tijd.
Figuur 69. Deel van het aardewerk uit een crematiegraf (spoor 4), type Brunsting 4, Niederbieber30, Dragendorff 32 en Brouwer 6.3.
Figuur 70. Deel van het aardewerk uit een crematiegraf (spoor 24), typen Niederbieber 111 en Niederbieber 30.
Figuur 71. Deel van het aardewerk uit eenbrandplaats (spoor 25/27), type Nieder-bieber 30.
Figuur 72. Deel van het aardewerk uit een brandplaats (spoor 28/29), type Holwerda 133-136 en Holwerda 142.
Figuur 73. Deel van het aardewerk uit een brandplaats (spoor 37), type Thoen 17-19, Holwerda 133-136 en Holwerda 142.
Figuur 74. Spoor 155: Low Lands Ware, randfragment van een wrijfschaal Brouwer 10.II.2.

Figuur 75. Een deel van het aardewerk uit degreppel (spoor 115): Low Lands Ware endolium.
Figuur 76. Een nagenoeg complete kookpot aangetroffen bij de structuren 9 en 11: Low Lands Ware, type Niederbieber 89.
Figuur 77. Romeinse speerpunt (vondstnr. 426) aangetroffen in de geulafzettingen.
Figuur 78. Romeinse draadfibula (vondstnr. 204), type Van Buchem 22C, afkomstig uit de greppel.
Figuur 79. Romeinse draadfibula (vondstnr. 202), type Van Buchem 23, afkomstig uit de greppel.
Figuur 80. Romeins mes (vondstnr. 204), afkomstig uit de greppel.
Figuur 81. Mogelijk pijploodje (vondstnr. 207), afkomstig uit middeleeuws overstromingsdek.
Figuur 82. Artificiële wetsteen van grijze, micarijke fylliet (vondstnr. 98), afkomstig uit de cultuurlaag van de nederzettingsfase.
Figuur 83. Plaatvormige wetsteen van zandsteen (vondstnr. 267.1), aangetroffen nabij de beschoeiingen van de duikers (structuren 13 en 21).
Figuur 84. Blokvormige wetsteen van zandsteen (vondstnr. 267.2), aangetroffennabij de beschoeiingen van de duikers (structuren 13 en 21).
Figuur 85. Onderste duiker van elzenhout. Aan het uiteinde is een (sleep)gat zichtbaar (foto: BIAX-Consult).
Figuur 86. Onderste duiker van elzenhout met bewerkingssporen van een bijl (foto: BIAX-Consult).
Figuur 87. Onderste duiker van elzenhout met de elzenhouten plank (foto: BIAX-Consult).
Figuur 88. Onderste duiker van elzenhout, getrapt gat voor de plank (foto: BIAX-Consult).
Figuur 89. Onderste duiker van elzenhout. Naar binnen gegroeid wondweefsel aan de binnenkant van deduiker (foto: BIAX-Consult).
Figuur 90. Links liggend hout met pen-en-gat verbinding (spoor 303, monster 240) ten noord-oosten van de structuren 13, 20 en 21. Rechts: detail pen-en-gatverbinding.
Figuur 91. De drie pollenbakken (monsters 298, 299 en 319) met de positie van de monsters in profiel 102.
Figuur 92. Ligging archeobotanisch onderzochte vindplaatsen op Voorne-Putten uit de Romeinse tijd.
Figuur 93. Het paardenskelet in de opgravingsput.
Figuur 94. Verbrandingsgraden (ook bekend als combustion degrees of burn stages). De relatie tussen temperatuur van het vuur en de kenmerken van het bot (bron: Lemmers, 2011: figuur 7; hertekend van-Trautmann, 2006: figuur 18; Wahl, 2008: tabel 9.1; Herrmann, 1988: figuur 274).
Figuur 95. Tekening van de aangetroffen leren schoenzolen. Vermoedelijk beiden afkomstig van werkschoenen van een man (bron: C. Driel).
Figuur 96. Vereenvoudigde weergave van het vergelijken van jaarringpatronen.
Figuur 97. Weergave van de metingen in curve 1RD0025/34. Op de x-as staan relatieve jaartallen en op de y-as de jaarringbreedtes, uitgedrukt in 1/00 mm (10 µm).

Figuur 98. Weergave van de metingen in curve 1RD0026/35. Op de x-as staan relatieve jaartallen en op de y-as de jaarringbreedtes, uitgedrukt in 1/00 mm (10 µm).
Figuur 99. Weergave van de metingen in curve1RD0029/30/31/36 . Op de x-as staan relatieve jaartallen en op de y-as de jaarringbreedtes, uitgedrukt in 1/00 mm (10 µm).
Figuur 100. Weergave van de middelcurve met DMP4FREX. Op de x-as staan de jaartallen en op de y-as de jaarringbreedtes op een logaritmische schaal, uitgedrukt in 1/00 mm (10 µm). De afbeeldingen van de individuele curven staan in de bijlage.
Figuur 101. Resultaten ^{14}C-datering.
Figuur 102. Voorne Putten met meeste van in de tekst voorkomende topografische aanduidingen (bron: *BOORbalans* 2: afb. 2).
Figuur 103. Spijkenisse 10-28: plattegrond van de boerderij uit de Midden-IJzertijd (bron: *BOORbalans* 2: afb. 48).
Figuur 104. Reconstructie van een boerderij uit de IJzertijd, gebaseerd op Spijkenisse 17-34 (bron: *BOORbalans* 1: afb. 13).
Figuur 105. Spijkenisse 17-34, Midden IJzertijd. Links de haard in het woongedeelte van de boerderij. Rechts het stalgedeelte met de veeboxen (bron: *BOORbalans* 2: afb. 51, foto's 3 en 4).
Figuur 106. Rockanje 08-52. Plattegrond van de boerderij uit de Late IJzertijd (bron: *BOORbalans* 2: afb. 69).
Figuur 107. Rockanje, Romeinse tijd. Plattegronden van twee van de drie opgegraven huizen, de twee waterputten en een *horreum* (bron: *Berichten van de ROB* 41: figuur 4).
Figuur 108. Rockanje: reconstructie van de doorsnede van huis 3, A-constructie.
Figuur 109. Simonshaven 17-24: een deel van de opgravingsplattegrond met twee boerderijen en eenhorreum uit de Romeinse tijd (bron: *BOORbalans* 1: afb. 49).
Figuur 110. Holtgaste, gemeente Jemgum, Duitsland. Duiker met beschoeiingen uit de Romeinse tijd (bron: Bärenfänger & Reimann, 2008: 322).
Figuur 111. Vlaardingen-Hoogstad I. Detail van de duikerwand met klepscharnier (bron: *BOORbalans* 5: afb. 5; foto: gemeente Vlaardingen, VLAK).
Figuur 112. Capelle a/d IJssel 14-02: bovenaanzicht van een duikermet stortbed uit de Romeinse tijd. De duiker is ingegraven in een ouderafgedamd slootje of geultje (bron: *BOORbalans* 1: afb. 48a).
Figuur 113. Reconstructie van een duiker (bron: *BOORbalans* 1: afb. 45c).
Figuur 114. De variaties in het Romeinse dodenbestel (bron: Koopman, 2010: bijlage 3).
Figuur 115. Spijkenisse Hartel West in de Romeinse tijd, het grafveld (bron: *BOORbalans* 2: afb. 6).

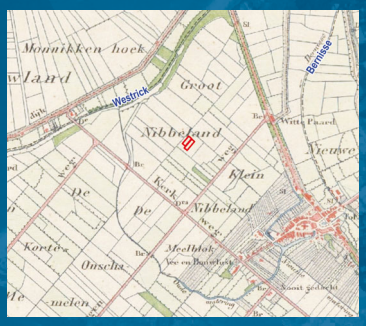
Tabellen

Tabel 1. Geologische en archeologische tijdschaal.
Tabel 2. Gemiddeld gewicht per scherf verdeeld over de ABR-perioden (n = 3.639).
Tabel 3. Kenmerken van het aardewerk uit de IJzertijd
Tabel 4. Versiering op het aardewerk.
Tabel 5. De fragmentatiegraad en het gemiddelde gewicht van het aardewerk van andere vindplaatsen in Zuid-Holland (resp. Geerts & Reigersman, 2010: 63; Reigersman-van Lidth de Jeude 2007: 49; Van der Linden, 2010; Van der Meij & Reigersman-van Lidth de Jeude, 2009: 97-98; Geerts, in voorbereiding b; Geerts, in voorbereiding c; Reigersman-van Lidth de Jeude, 2003: 80).
Tabel 6. Overzicht van het aangetroffen Romeinse aardewerk.
Tabel 7. Het geverfde aardewerk.
Tabel 8. De verschillende vormen en typen van Low Lands Ware.
Tabel 9. Aardewerk uit monsters genomen uit de brandkuilen/grafkuilen.
Tabel 10. Het aardewerk uit de aanplemp.
Tabel 11. Verdeling van het natuursteen over de vlakken (tussen vierkante haken: maalsteenfragment, geen gebruikssporen).
Tabel 12. Steensoorten in aantal en gewicht met aantal gebruikte, import en verbrande steen.
Tabel 13. Artefacten met steensoorten (tussen […] = geen sporen meer aanwezig).
Tabel 14. *S*preiding hout-*taxa* totaal, alle structuren.
Tabel 15. Overzicht van de resultaten van het dendrochronologisch onderzoek.
Tabel 16. Overzicht van de structuren en de aangetroffen houtsoorten (in grijs de vervallen structuurnummers, tussen haakjes de oude structuurnummers).
Tabel 17. Verdeling aangepunte en niet-aangepunte palen en palen waarvan niet te achterhalen is tot welke categorie ze behoren (in grijs de vervallen structuurnummers, tussen haakjes de oude structuurnummers).
Tabel 18. Monsteropzet pollenonderzoek.
Tabel 19. Administratieve gegevens van de pollenmonsters.
Tabel 20. Contextgegevens van de geanalyseerde macromonsters.
Tabel 21. Contextgegevens van de geanalyseerde pollenmonsters.
Tabel 22. *S*aliniteitsratio's van de geanalyseerde monsters met onverkoolde macroresten op basis van indicatorsoorten voor zoet (glycofyten) en zout water (halofyten).
Tabel 23. Archeobotanisch onderzochte vindplaatsen uit de Romeinse tijd op Voorne-Putten.
Tabel 24. De monsterfrequenties van zaden en kafresten in de Romeinse sites op Voorne-Putten; legenda: * = (deels) kafnaalden (bron RADAR).
Tabel 25. Fragmentatiegraad van de zoogdierresten (n = aantal resten).
Tabel 26. Determineerbaarheid van de zoogdierresten (n = aantal resten; n-ass = aantal resten, waarbij - de delen van skeletten als één fragment zijn meegeteld; g = gewicht in gram).

Tabel 27. Het spectrum.
Tabel 28. Kenmerken op de zoogdierbotten (n = aantal resten).
Tabel 29. Vergelijking van de soortverhouding tussen de Romeinse vindplaatsen op Voorne-Putten.
Tabel 30. Categorieën leeftijdsbepaling (Buikstra & Ubelaker, 1994).
Tabel 31. Menselijk botmateriaal geschikt voor ^{14}C-analyse.
Tabel 32. Overzicht van de aangeleverde monsters voor dateringsonderzoek (in grijs de vervallen structuurnummers, tussen haakjes de oude structuurnummers).
Tabel 33. Meetgegevens van het monster (n = aantal ringen; in grijs de vervallen structuurnummers, tussen haakjes de oude structuurnummers).
Tabel 34. Gegevens van de metingen en bijbehorende statistische onderbouwing. De kapintervallen liggen tussen het najaar van 114 en voorjaar 115 (GLK = Gleichlaüfigkeit; P = overschrijdingskans).

Bijlagen: zie bijgevoegde CD

Bijlage 1. Sporenlijst.
Bijlage 2. Vondstenlijst.
Bijlage 3. Monsterlijst.
Bijlage 4. Determinatielijst aardewerk.
Bijlage 5. Determinatielijst metaal.
Bijlage 6. Determinatielijst natuursteen.
Bijlage 7. Determinatielijst hout.
Bijlage 8. Toewijzen van hout aan structuren-oud.
Bijlage 9. Toewijzing van hout aan structuren-nieuw.
Bijlage 10. Inventarisatieresultaten pollenonderzoek.
Bijlage 11. Inventarisatieresultaten macrorestenonderzoek.
Bijlage 12. Analyseresultaten macrorestenonderzoek.
Bijlage 13. Analyseresultaten pollenonderzoek.
Bijlage 14. Pollendiagram Kreken van Nibbeland, Zuidland.
Bijlage 15. Verdeling van de skeletelementen over de lichaamsdelen bij de zoogdieren.
Bijlage 16. Verdeling van de skeletelementen over de lichaamsdelen bij de vissen.
Bijlage 17. Leeftijdgegevens van rund en schaap/geit.
Bijlage 18. Leeftijdgegevens van paard, skelet en losse delen.
Bijlage 19. Leeftijdgegevens van hond, skeletten en losse delen(zie CD-rom).
Bijlage 20. Leeftijdsbepaling met het gebit.
Bijlage 21. Maten van de zoogdieren.
Bijlage 22. Vergelijking tussen diverse Romeinse vindplaatsen.
Bijlage 23. Overzicht van het vondstmateriaal.
Bijlage 24. Schelpenanalyse.
Bijlage 25. ^{14}C-datering botmateriaal paard.
Bijlage 26. Boorbeschrijvingen.



RAAP

www.raap.nl