

Archeologisch Onderzoek in de Bullepolder, Gemeente Leeuwarden

C.G. Koopstra

**Met bijdragen van H. Halıcı, M.J.L.Th. Niekus, G.J. de Roller &
A. Ufkes**

ARC-Publicaties 52

Groningen

2002

ISSN 1574-6879

Inhoud

1 Inleiding	5
C.G. Koopstra	
1.1 Aanleiding van het onderzoek	5
1.2 Ligging van het terrein	5
1.3 Onderzoeksgeschiedenis	5
1.4 Doel van het onderzoek	5
1.5 Werkwijze	7
2 Antropogene sporen	9
C.G. Koopstra	
2.1 Inleiding	9
2.2 De veenwinning	9
2.3 De terpfase	16
3 Aardewerk	21
C.G. Koopstra	
3.1 Inleiding	21
3.2 De resultaten	21
4 Keramische artefacten	27
A. Ufkes	
4.1 Inleiding	27
4.2 Beschrijving van de keramische artefacten	27
4.3 Conclusie	31
4.4 Nawoord	32
5 Natuursteen	33
M.J.L.Th. Niekus	
6 Dierlijk botmateriaal	35
H. Halici	
6.1 Inleiding	35
6.2 Materiaal en methode	35
6.3 Taphonomische processen	36
6.4 Resultaten	36
6.5 Discussie en conclusie	41
7 Hout	51
G.J. de Roller	
7.1 Inleiding	51
7.2 De vondstbeschrijvingen	51
8 Archeobotanisch onderzoek	55
G.J. de Roller	
8.1 Inleiding	55
8.2 Doelstelling	55
8.3 Methode	55
8.4 Resultaten	55
8.5 Cultuurgewassen	56
8.6 Conclusie	57

9 Synthese	61
C.G. Koopstra	
10 Conclusies en aanbevelingen	63
C.G. Koopstra	
Literatuur	65
Bijlage I. Lijst van botanische resten	67



Afbeelding 1.1. De ligging van het onderzoeksterrein.

1 Inleiding

C.G. Koopstra

1.1 Aanleiding van het onderzoek

In opdracht van de projectontwikkelaar Wind Groep BV en de gemeente Leeuwarden is van 13 augustus tot en met 12 september 2001 archeologisch onderzoek uitgevoerd in de Bullepolder, gemeente Leeuwarden. De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande aanleg van een nieuwe stadswijk, plangebied Bullepolder. Binnen dit plangebied zal een vaart worden gegraven die gedeeltelijk een archeologische vindplaats zal doorsnijden. Vandaar dat tot het uitvoeren van een archeologisch onderzoek besloten is.

Het onderzoek werd uitgevoerd door het Archaeological Research & Consultancy (ARC bv) uit Groningen. Het veldteam bestond uit drs. J.R. Veldhuis, mevr. drs. J. de Winter, mevr. drs. Y. Boonstra, mevr. drs. A. Mollema, dhr. S. Oosting, mevr. drs. J.B. Hielkema en drs. M. Niekus. De dagelijks wetenschappelijke leiding was in handen van drs. C.G. Koopstra. De uitwerking van het dierlijk botmateriaal werd gedaan door mevr. drs. H. Halici, de stenen werden bestudeerd door drs. M.J.L.Th. Niekus, het hout en de botanische macroresten door drs. ing. G.J. de Roller, de keramische artefacten werden beschreven door mevr. drs. A. Ufkes en de auteur nam de uitwerking van het aardewerk voor zijn rekening.

1.2 Ligging van het terrein

Het onderzoeksterrein ligt in de Bullepolder (afb.1.1), precies tussen de zogenaamde Miedwei en de Bonkevaart. De Bullepolder ligt direct ten noordoosten van de stad Leeuwarden en is te vinden op kaartblad 6C. De coördinaten van het onderzoeksterrein zijn 185.200-581.385, de maaiveldhoogte ligt rond de 0,40 m -NAP.

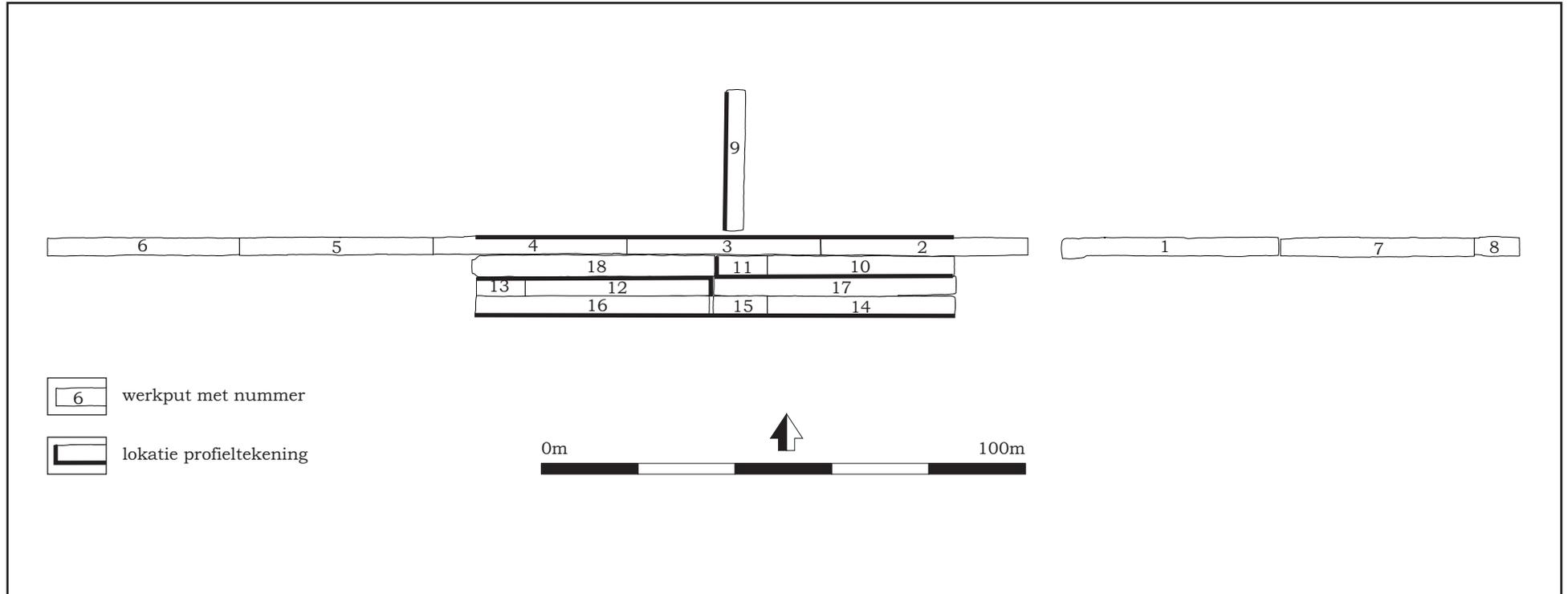
1.3 Onderzoeksgeschiedenis

In de winter van 2000-2001 is door RAAP een booronderzoek uitgevoerd in het plangebied Bullepolder. In totaal werden zes afzonderlijke vindplaatsen gelokaliseerd (Veenstra 2001). Vindplaats 2, het huidige onderzoeksgebied, werd herkend als een nederzetting uit de vermoedelijk Late IJzertijd/inheems-Romeinse Tijd. Gezien het karakter en grootte van de vindplaats (125 bij 200 m) werd behoud in de vorm van een planaanpassing aanbevolen. Dit bleek uiteindelijk slechts ten dele mogelijk; het huizenplan kon worden aangepast maar de locatie van de vaart bleek niet te kunnen worden veranderd, waardoor aantasting van de vindplaats onvermijdelijk werd.

1.4 Doel van het onderzoek

Het aanvankelijke doel van het onderzoek was om door middel van een aanvullend archeologisch onderzoek (AAO) de precieze aard van de vindplaats te bepalen en vervolgens vast te stellen hoe deze vindplaats zich verhoudt tot het toenmalige natuurlijke landschap en de daarbij behorende holocene bodemvormingsprocessen. Dit hield in dat het archeologisch onderzoek zich niet alleen zou gaan richten op de nederzettingenresten maar ook op mogelijke menselijke activiteiten rond de vindplaats. Vandaar dat in het programma van eisen, opgesteld door dr. J.G.A. Bazelmans van de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek en provinciaal archeoloog dr. G.J. de Langen, werd voorgesteld om een proefsleuf van 300 meter lang en 4 meter breed aan te leggen zodat niet alleen de terp maar ook directe omgeving van de vindplaats kon worden onderzocht (afb. 1.2). Indien de vindplaats archeologisch waardevol zou blijken, zou definitief onderzoek (DO) volgen. Het resterende terpdeel dat door de aanleg van de waterpartij zou worden vergraven zou dan volledig moeten worden onderzocht en dit zou dan een gebied betreffen van ca. 15 bij 150 m.

Het hoofddoel van een DO was om op basis van de reeds vergaarde gegevens uit het AAO het resterende deel van het bedreigde gebied nauwkeurig te documenteren. Hierbij behielden de primaire doelstellingen van de AAO hun waarde en belang: het bepalen van de aard van de nederzetting en



Afbeelding 1.2. De ligging van de werkputten en de profielen.

hoe deze nederzetting zich verhoudt tot de omgeving. Daarnaast vormde de mate van continuïteit een derde kernvraag.

1.5 Werkwijze

Tijdens het AAO is in eerste instantie een 300 meter lange proefsleuf aangelegd (zie afb. 1.2). Deze sleuf bestond uit acht afzonderlijke werkputten die elk een breedte hadden van vier meter. De werkputten 1, 2 en 8 hadden een lengte van respectievelijk 45, 43 en 9 meter. Werkputten 3 tot en met 7 hadden een lengte van 40 meter. Werkput 1 en werkput 5 tot en met 8 werden in één vlak opgegraven, werkput 2, 3 en 4 in drie vlakken. Deze vlakken werden om de ca. 30 cm aangelegd. Van de gehele sleuf werd een deel van het noordprofiel gedocumenteerd, namelijk een deel van werkput 2, 3 en 4 en een deel van 5.

De proefsleuf toonde een intacte en waardevolle terpopbouw. Uit de richting van de dagzomen bleek echter dat de terpkern meer noordelijk gelegen moest zijn, min of meer in de zone waar de woonhuizen gepland waren. Vandaar dat werd besloten om het AAO met een kleine sleuf naar het noorden uit te breiden. Het DO zou hier, gezien de kwaliteit van de eerder aangetroffen sporen direct op volgen. Een ca. 30 meter lange proefsleuf werd loodrecht op, en 40 meter ten oosten van het midden van de eerste proefsleuf geplaatst, direct ten noorden van de laatst genoemde. Op deze wijze zou een goed advies kunnen worden uitgebracht omtrent de mate van beschadiging van het bodemarchief door het aanleggen van de bouwputten en de daarbij behorende infrastructurele aanpassingen. Werkput 9 werd in drie vlakken opgegraven. In deze werkput werd het westprofiel gedocumenteerd.

Het gebied dat tijdens het DO moest worden onderzocht werd verdeeld in zes gelijke vakken van 4 bij 50 meter. Deze vakken zijn weer onderverdeeld in negen afzonderlijke werkputten (zie afb. 1.2). De hoofdvakken werden alternerend opgegraven zodat een optimaal overzicht van de stratigrafische opbouw kon worden verkregen. Nadat drie van deze vakken waren opgegraven werden de volgende profielen voor documentatie geselecteerd: de noordprofielen van werkput 12 en 13, de zuidprofielen van werkput 10, 11, 14, 15 en 16, het oostprofiel van werkput 12 en het westprofiel van werkput 11. De veldgegevens werden gedocumenteerd en voor een deel in het veld al digitaal verwerkt. De vlakhoogtes zijn ten opzichte van het NAP bepaald, de archeologische sporen zijn getekend, vervolgens gecoupeerd en indien zinvol, bemonsterd op archeobotanisch materiaal. Sporen, rijk aan organisch materiaal, en stratigrafisch belangrijke lagen zijn bemonsterd voor ecologisch onderzoek. Bij de digitale gegevensverwerking is gebruik gemaakt van Dig-it, een speciaal voor de archeologie ontwikkeld dataverwerkingsprogramma. De vlak- en profieltekeningen zijn gedigitaliseerd met behulp van Mapinfo.

2 Antropogene sporen

C.G. Koopstra

2.1 Inleiding

De opgravinggegevens hebben wat betreft de vorm en fasering van het vroegere landgebruik binnen het onderzoeksgebied een duidelijk beeld opgeleverd. Door de vele profielstudies kon een goed beeld van de stratigrafie worden gevormd en dat heeft geresulteerd in het herkennen van twee afzonderlijke antropogene fasen. Deze fasen verschilden sterk in de aard van de sporen, structuren en in mindere mate in het vondstmateriaal. De sporen uit de vroegste fase konden in verband worden gebracht met veenwinning. De tweede en tevens laatste fase toonde de restanten van een terp. Van veenwinning was in deze laatste periode geen sprake meer; de sporen toonden een klassiek beeld van een boerenbedrijf in een kwelderlandschap. De voornaamste oorzaak van het verschil tussen beide fasen was de tussentijdse verandering van het landschap die te wijten was aan een periode van overspoeling door de zee. In de komende twee paragrafen zullen deze twee fasen dan ook afzonderlijk worden besproken.

2.2 De veenwinning

De resultaten van RAAP toonden aan dat de oorspronkelijk pleistocene ondergrond, het dekzand, geomorfologisch gezien in en rond het onderzoeksgebied een grillig verloop kende. De veenvorming die volgde, had op het reliëf van de pleistocene ondergrond een nivellerende werking. De oorspronkelijke top van het veen kon binnen het verrichte onderzoek een aantal malen binnen de profielen worden gelokaliseerd, waarbij slechts subtiele hoogteveranderingen werden waargenomen. De hoogte van het onaangetaste veenoppervlak varieerde tussen de 1,20 en 1,40 m –NAP. De totale dikte van het veenpakket was ongeveer 2,5 m. De opbouw van het veenpakket werd gekenmerkt door een afwisseling van lagen veen en zeer humeuze riethoudende klei die respectievelijk waren toe te wijzen aan de formaties van Naaldwijk en Nieuwkoop (mondelijke mededeling drs. P. Vos, TNO). In totaal konden zes afzonderlijke veenlagen worden herkend. De vijf onderste veenlagen, die onder voedselrijke (eutrofe) omstandigheden gevormd zijn, bestonden voornamelijk uit rietresten en hadden een dikte die varieerde tussen 4 en 45 cm. De bovenste laag veen was bijna een meter dik en deze laag bestond uit drie verschillende typen veen. Het onderste deel bestond uit rietveen en had een dikte van ca. 10 cm. Hierboven bevond zich zogenaamd molinia-veen, een type veen dat zijn naam dankt aan het pijpestrootje (molinia). Deze laag werd verder gekenmerkt door de aanwezigheid van resten van gagel, berk en els en had een gemiddelde dikte van 25 cm. Tenslotte werd deze laag afgedekt door een veenlaag die onder voedselarme omstandigheden is gevormd (oligotroof). Dit viel onder meer af te leiden uit de aanwezigheid van heidetakjes. Deze als laatste gevormde veenlaag had een gemiddelde dikte van ca. 70 cm.

Over dit licht glooiende veenlandschap werd, zoals bleek uit het zuidprofiel van werkput 14, 15 en 16, op een gegeven moment een ca. 15 cm dik pakket mariene klei afgezet (op de profielen van werkputten 2, 3, 4, 5, werkputten 10 en 11, werkputten 12 en 13 en werkputten 14, 15, 16 als een oranje gekleurde laag gemarkeerd, afb. 2.1). Deze primaire veenoverslibbing werd gekenmerkt door een laag van vette grijze klei met dunne, horizontaal lopende humeuze bandjes en een geringe hoeveelheid fijn zand en calciumcarbonaat. Er was dus sprake van kweldervorming in een weinig energetische fase.

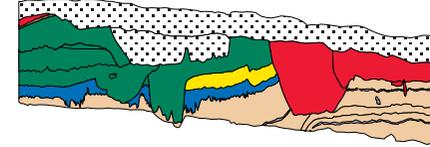
Na de vorming van dit kwelderpakket werd het gebied in gebruik genomen door de mens. De archeologische sporen uit deze vroegste antropogene fase konden gerelateerd worden aan veenwinning. Het betrof een grote hoeveelheid relatief vondstarme kuilen en greppels, variërend in vorm, grootte en diepte, die het kwelderpakket, het oligotrofe veen en het molinia-veen doorsneden (als blauwe sporen en lagen aangegeven op afbeelding 2.1, 2.2 en 2.3). De kuilen reikten zelden tot aan het rietveen en dit rietveen werd dan ook minimaal aangesneden. De rietveenlagen bevatten klei. Aanwezigheid van klei in veen heeft een nadelig effect bij gebruik van veen als brandstof. Vandaar dat het de mens enkel te doen was om het oligotrofe veen en het molinia-veen.

-  moderne verstoring
-  natuurlijke overspoeling I
-  natuurlijke overspoeling II
-  natuurlijke overspoeling III
-  ontginningsfase
-  terpfase
-  terputuitbreidingsfase
-  veen
-  vegetatiehorizont
-  klapklei

westprofiel van werkput 11



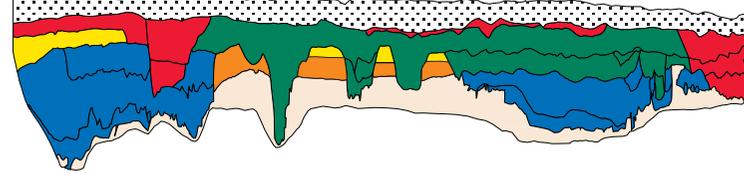
westprofiel van werkput 9



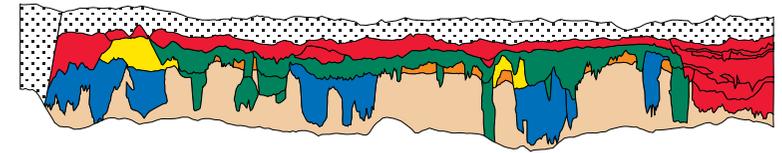
oostprofiel van werkput 12



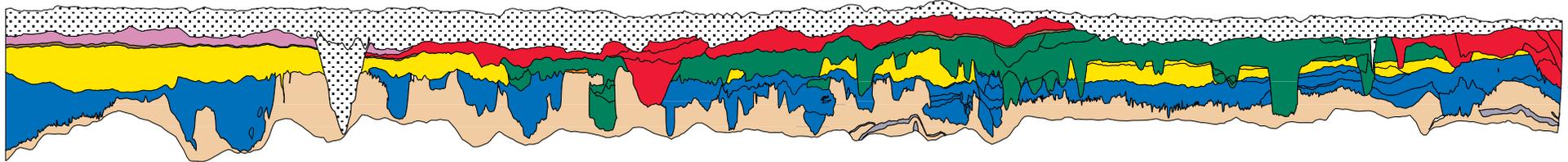
zuidprofiel van werkputten 10 en 11



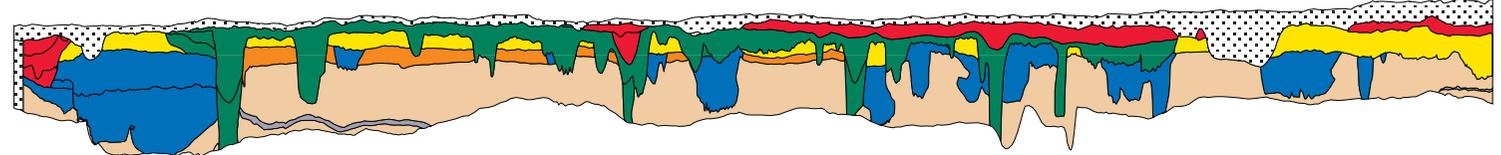
noordprofiel van werkputten 12 en 13



noordprofiel van werkputten 2, 3, 4 en 5



zuidprofiel van werkputten 14, 15 en 16

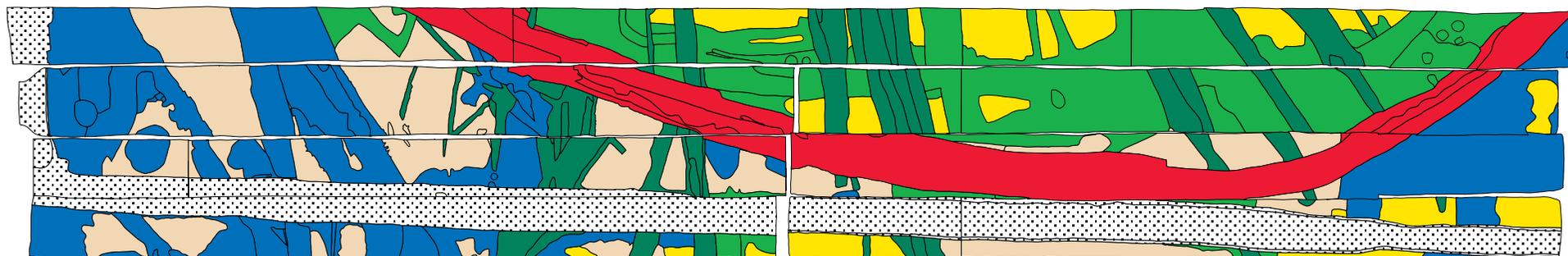
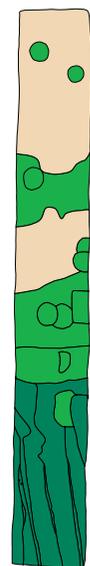


3m
 schaal
 verticale as
 (5x overdreven)
 0m

0m schaal horizontale as 50m

Afbeelding 2.1. De profielen.

-  moderne verstoring
-  natuurlijke overspoeling I
-  natuurlijke overspoeling II
-  natuurlijke overspoeling III
-  ontginningsfase
-  greppel systemen in terpfase
-  terpfase
-  terputuitbreidingsfase
-  veen
-  vegetatiehorizont



Afbeelding 2.2. Vlak 1 van werkput 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 en 18 en vlak 2 van werkput 2, 3, 4 en 9.

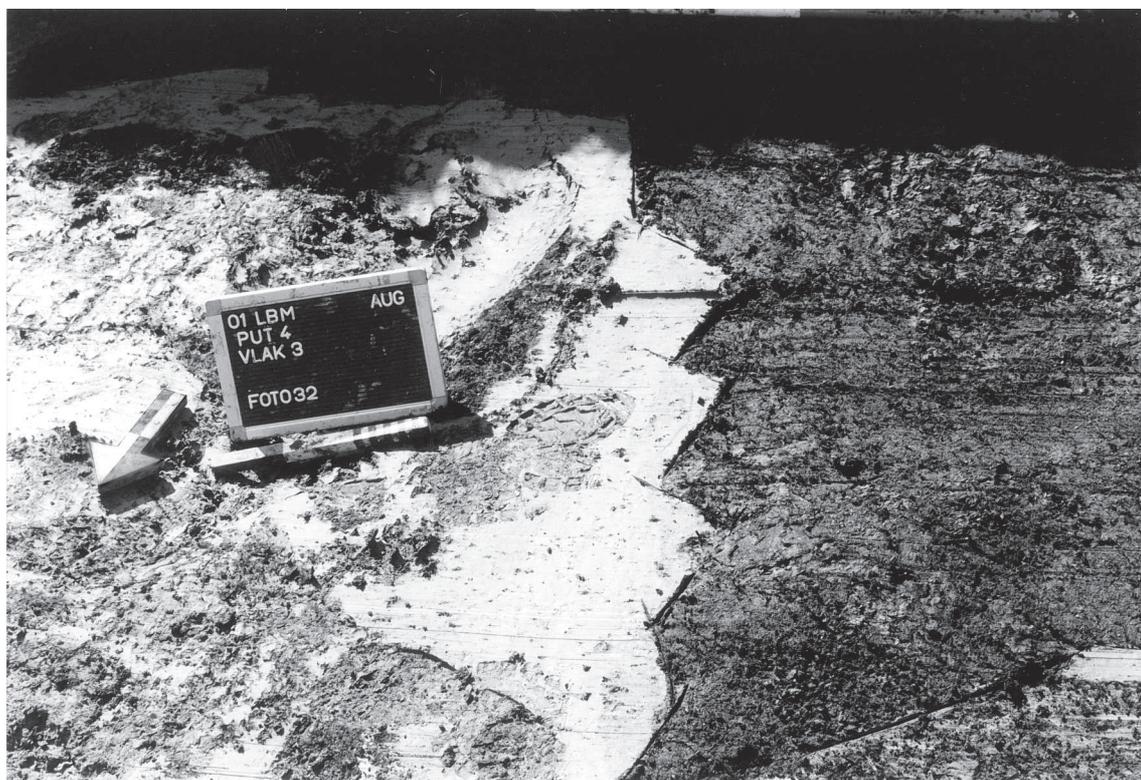
-  moderne verstoring
-  natuurlijke overspoeling I
-  natuurlijke overspoeling II
-  natuurlijke overspoeling III
-  ontginningsfase
-  greppel systemen in terpfase
-  terpfase
-  terputbreidingsfase
-  veen
-  klapklei
-  vegetatiehorizont



Afbeelding 2.3. Vlak 2 van werkput 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 en 18 en vlak 3 van werkput 2, 3, 4 en 9.

In totaal werden ca. dertig kuilen, vijf grote greppels en vier kleine greppels aangetroffen. De kuilen vormden twee clusters die gescheiden werden door twee van de vijf grote greppels (zie afb. 2.2 en 2.3). Deze twee greppels die over een lengte van 19 meter konden worden vervolgd, waren ca. 2 m breed en hadden een diepte van ca. 1 m. De overige grote greppels waren wat betreft breedte vergelijkbaar maar minder diep. De kleine greppels waren een stuk minder breed en diep en konden maar over een maximale lengte van 10 m worden vervolgd. De vijf grote greppels en drie kleine greppels waren noordwest-zuidoost georiënteerd. De twee overige greppels lagen hier haaks op. De meeste kuilen waren rond of ovaal en hadden een diameter tussen 2 en 3,5 m. De diepte van de kuilen varieerde tussen 0,90 en 1,40 m, wat betekent dat in ieder geval minimaal één meter veen werd afgestoken en dit betrof zoals vermeld in de meeste gevallen het oligotrofe veen en in mindere mate het molinia-veen. Het veen is in de afgelopen 2000 jaren ingeklonken en gezet, waardoor rekening gehouden moet worden met het feit dat het oorspronkelijke volume van de hoeveelheid ontgonnen veen groter was dan wat tijdens het onderzoek uit het profiel kon worden afgeleid. De kuilen zullen waarschijnlijk dan ook dieper zijn geweest. De greppels dienden vermoedelijk voor het ontwateren van de omgeving, terwijl de kuilen de overblijfselen waren van directe veenwinning.

Op de grenzen van deze sporen, die door verschil in textuur en kleur duidelijk afstaken in het veen, konden regelmatig schopsteken in detail worden waargenomen (afb. 2.4). Verscheidene kuilen bevatten kleibrokken en kleizoden, afkomstig van het 15 cm dikke kwelderpakket (afb. 2.5; zie ook het westprofiel van werkput 11 op afbeelding 2.1). Uit deze kuilen werd alleen het veen gewonnen waarna de gestoken zoden weer in de kuil werden teruggegooid. De kuilen waarin geen kleizoden en of kleibrokken op de bodem lagen hadden wellicht, net als de greppels, een ontwaterende functie. Daarnaast is het niet ondenkbaar dat uit deze kuilen naast veen, ook kleizoden werden gewonnen. Deze gedachte werd versterkt door het feit dat enkele kuilen zo ondiep waren dat een niet noemenswaardige hoeveelheid veen kan zijn gestoken en dat het klaarblijkelijk enkel om de zoden te doen was. Daarnaast werden, zoals goed bleek uit het noordprofiel van werkput 2, 3 en 4, over een relatief grote afstand voornamelijk klei en slechts een minieme hoeveelheid veen afgegraven. Het wegsteken van de zoden kan echter ook in een breder verband gezien worden als de ontginning van het klei-op-veengebied.



Afbeelding 2.4. Schopsteken in het veen.



Afbeelding 2.5. Kwelderzoden in een veenwinningskuil.

Zowel ten oosten als ten westen van de kuilen en greppels werden grote veenwinningsputten aangetroffen die stratigrafisch tot dezelfde fase konden worden gerekend (eveneens in blauw aangegeven op het noordprofiel van werkputten 2, 3, 4 en 5 (geheel links), het zuidprofiel van werkputten 14, 15, 16 (geheel links) en het zuidprofiel van werkputten 10 en 11 (geheel links) op afbeelding 2.1). In tegenstelling tot de relatief ondiepe veenwinningskuilen en ontwateringsgreppels doken deze twee putten sterk de diepte in. Op deze locaties moeten grote hoeveelheden veen zijn afgegraven. Een motivatie voor een dergelijke winning zou wellicht ‘commercieel’ van aard kunnen zijn. Westelijk en noordwestelijk gelegen kweldergebieden die weinig of geen brandstof voorhanden hadden konden op deze wijze van brandstof worden voorzien. Het verschil in veenwinningsbeeld tussen deze kuilen en de kuilen en greppels in het tussenliggende gebied zou uitgelegd kunnen worden door een toenmalige wens om delen van de leef- en/of werkomgeving intact te laten. De kleinere kuilen en greppels wijzen dan wellicht op zelfvoorziening.

Het is zo goed als uit te sluiten dat het afgraven van het veen in verband stond met zoutwinning. Ten eerste toonden de greppels en een aantal kuilen aan dat het veen ontwaterd werd en bij zoutwinning moet het veen juist met zout water doordrenkt blijven. Ten tweede had de zee, gezien de relatief dunne kwelderlaag, het veengebied een korte periode overspoeld, waardoor slechts sprake moet zijn geweest van een geringe toename van het zoutgehalte. Tenslotte werden tijdens het veldonderzoek geen resten van veenverbranding aangetroffen en ook het vondstmateriaal bevatte geen archeologische indicatoren die op zoutwinning konden wijzen.

Vlak na of mogelijk al tijdens de veenwinningsfase bleef de zee het gebied overspoelen. De twee grote depressies aan de flanken en ook een aantal kuilen en greppels lieten op het diepste niveau kleiïnspoelingen zien die gebandeerd waren met dunne humeuze lagen van verspoeld veen. Daarboven bevond zich een eveneens natuurlijk afgezette lichtgrijze amorfe kleivulling (afb. 2.6 en 2.7).

Vele ‘veenpijlers’ die zich als eilanden tussen de kuilen en greppels bevonden, werden door het binnenstromende water opgelicht en scheurden hierdoor los van het onderliggende veen. Hierdoor kon fijne klei vanuit de veenwinningskuilen in de ontstane scheuren sijpelen en zich secundair afzetten,



Afbelding 2.6. Veenwinningskuil met een natuurlijke kleivulling.

waardoor zogenaamde klapkleilagen ontstonden. Deze waren in de meeste profielen zichtbaar als scherp afgetekende, maar grillig verlopende lagen (op de profielen van werkputten 2, 3, 4, 5, werkput 9 en werkputten 14, 15 en 16 zichtbaar als dunne grijze lagen in het veen, zie afbeelding 2.1).

Het is helaas moeilijk vast te stellen wat de duur is geweest van de veenwinningen en of er sprake was van een voortdurende overspoeling of een overspoeling met onderbrekingen. Mogelijk was sprake



Afbelding 2.7. Veenwinningskuil met een natuurlijke kleivulling.

van seizoenswinning waarbij slechts gedurende de zomers veen werd gewonnen en in de winterseizoenen de veenwinningskuilen langzaam dichtslibden. Een andere mogelijkheid is dat gedurende een korte maar rustige periode het gebied werd bewoond, waarna de invloed van de zee geleidelijk weer begon toe te nemen.

De kleizoden die naast het veen werden afgestoken werden mogelijkerwijs gebruikt voor het opwerpen van woonpodia. Directe aanwijzingen voor bewoning ter plaatse zoals afvalkuilen, waterputten en restanten van woonhuizen zijn echter niet aangetroffen. Het archeobotanische onderzoek toonde aan, dat in de nabije omgeving werd geakkerd. Er werden namelijk cultuurgewassen aangetroffen en daarnaast werden planten aangetroffen die in verband staan met agrarisch landgebruik (zie hoofdstuk 8). De nederzetting zal daarom niet erg ver van het onderzochte terrein hebben gelegen. Er werd slechts een relatief kleine hoeveelheid aardewerkscherven geborgen. Het betrof onder andere fragmenten van streepbandaardewerk die grofweg te dateren zijn van de Late IJzertijd tot omstreeks het begin van de jaartelling (zie paragraaf 3.2.2).

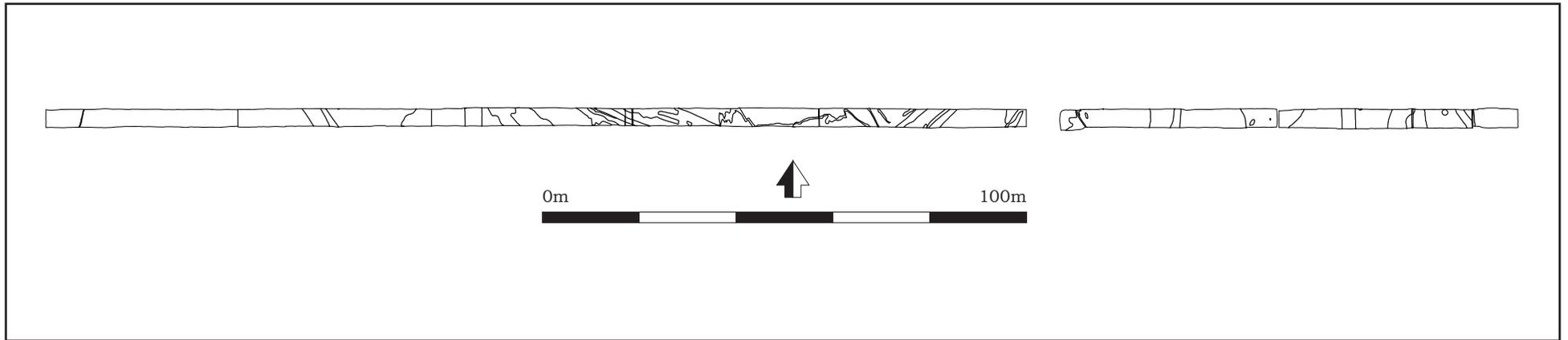
Door het vondstarme karakter zijn de gevonden sporen met off-site activiteiten geassocieerd. Aangezien de oostelijke en westelijke flank op relatief grote schaal ontgonnen is, zou een bewoningskern vermoedelijk noordelijk of zuidelijk van de aangetroffen sporen gezocht moeten worden. Uit het westprofiel van werkput 9 bleek echter dat de afzonderlijke lagen, waaronder ook het ontginningsniveau, langzaam oplopen. Mogelijk lag noordelijk van werkput 9 het veen een fractie hoger ten opzichte van het omliggende gebied. Dit impliceert dat een mogelijke nederzetting daar te verwachten is. Deze gedachte wordt ondersteund door het feit dat juist daar de latere terp is ontstaan.

2.3 De terpfase

De veenwinningsfase werd, zoals vermeld, in de hierop volgende periode geheel overspoeld. Nadat alle veenwinningskuilen volledig waren opgevuld met klei werd het gehele niveau overdekt met een soms wel 30 cm dik geelgrijs overspoelingspakket (op de profielen als geel gekleurde laag aangegeven, zie afbeelding 2.1). Dit pakket toonde een klassieke kweldergelaagdheid waarbij kleilenzen werden afgewisseld door lenzen van fijn wadzand. De relatief grote hoeveelheid wadzand en calciumcarbonaat die de laag bevatte, waren aanwijzingen dat het pakket tijdens een energetische fase moet zijn afgezet. Recente studies naar de kustvorming van Noord-Nederland tonen aan dat een dergelijke pakket gevormd moet zijn in een tijdspanne van 30 tot 90 jaar (mondelinge mededeling drs. P. Vos, TNO). Na deze periode van overspoeling, werd het gebied wederom door mensen in gebruik genomen. Het landschap was ongetwijfeld sterk veranderd en van de veenwinning was waarschijnlijk in het landschap niet meer dan een microreliëf te herkennen. Mogelijk vormde het eerder veronderstelde hoger gelegen deel van het veen na overspoeling een goede woonlocatie.

De sporen die in de 300 meter lange sleuf werden aangetroffen konden direct in verband worden gebracht met bewoning ter plekke. Het eerste vlak van een aantal werkputten toonde dagzomen die gerelateerd konden worden aan een terp. Hierbij bleek snel dat de onderzoekslocatie zich bevond aan de zuidzijde van de terp. De dagzomen waren op de terpfanken namelijk noordoost-zuidwest en noordwest-zuidoost georiënteerd (afb. 2.8). De dagzomen bevatten ten opzichte van de veenwinningskuilen relatief veel aardewerkfragmenten. Echt duidelijke sporen en structuren werden echter één of twee opgravingsniveau's dieper aangetroffen (alle sporen en lagen uit de terpfase zijn in groen en rood aangeduid op afbeeldingen 2.1, 2.2 en 2.3). Zo werden binnen de opgravingsvlakken minimaal 11 sloten aangetroffen die alle behoorden tot één radiaal slotensysteem (in donkergroen weergegeven op afbeeldingen 2.2 en 2.3). De sloten varieerden in diepte van 0,30 tot 1,50 m en konden over de gehele breedte van het onderzoeksterrein worden vervolgd (zie afb. 2.1). Deze sloten stonden min of meer loodrecht op twee ringsloten waarvan één in een later stadium was aangelegd. Er was duidelijk sprake van een goed georganiseerde waterhuishouding op deze flank van de terp. In één van de sloten werden drie lagen van wilgentenen aangetroffen (zie afbeelding 2.9). Het was niet te achterhalen of deze wilgentenen constructief deel hadden uitgemaakt van de sloot waarin ze werden aangetroffen. Mogelijk dienden deze drie lagen met takken als versteviging van de slootkant. Een andere mogelijkheid was dat de wilgentenen, voordat ze gebruikt werden, in het slootwater werden gelegd om ze flexibel te maken.

In werkput 9 kwamen zeven waterputten aan het licht. Dit deel van de terp vormde het erf (zie afb. 2.2). De waterputten waren tot in het pleistocene zand gegraven. De pleistocene ondergrond bevond



Afbeelding 2.8. Vlak 1 van werkputten 1 tot en met 8.



Afbeelding 2.9. Bundels wilgetenen in een sloot uit de terpfase.

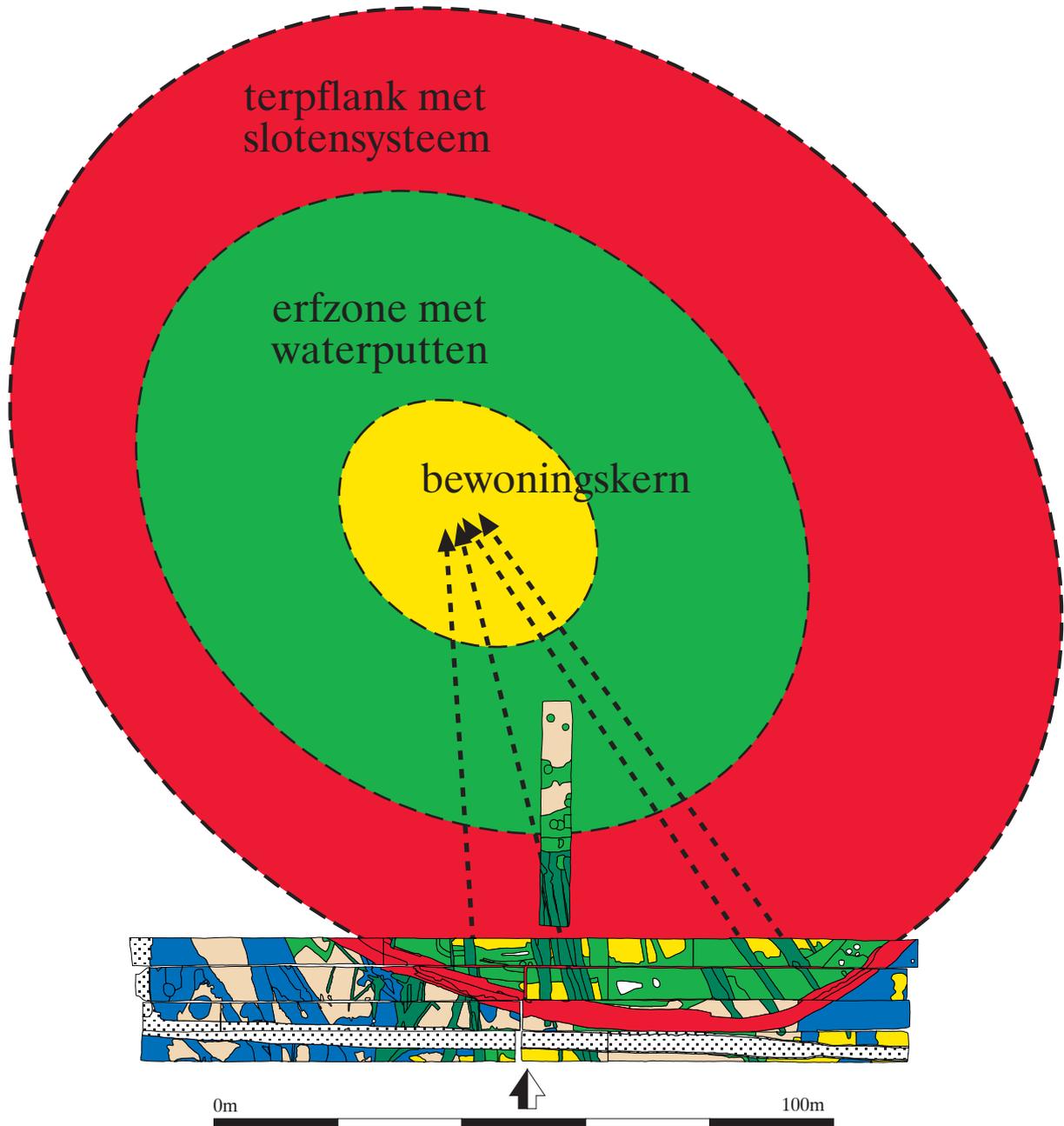
zich hier op een diepte van ca. 3,50 m –NAP. De putwanden waren niet verstevigd met zoden en/of een ton op de bodem. Het veen was compact en voldoende stevig waardoor de wanden niet konden gaan verzakken. De diameter van de waterputten bedroeg circa één meter. Naast waterputten werden in deze werkput ook enkele afvalkuilen aangetroffen. Uit zowel een aantal waterputten als uit een afvalkuil werden 18 complete handgevormde potten geborgen (zie paragraaf 3.2.3). Tevens werd in één van de waterputten, (spoornummer 35) een aantal interessante houten objecten gevonden, waaronder een eikenhouten deksel van een karn (zie hoofdstuk 7). De waterputten met spoornummers 37 en 40 konden, op basis van het aardewerk, gedateerd worden in de eerste eeuw na Chr. De overige waterputten vielen te plaatsen in de periode van 100 tot 250 na Chr., eveneens op basis van het aardewerk dat in deze waterputten werd aangetroffen. Wat betreft vorm en magering correspondeerde het aardewerk dat in de waterputten werd gevonden met de scherven uit de dagzomende lagen en de sloten op de flank van de terp. De waterputten waren stratigrafisch moeilijk te plaatsen maar konden dus met behulp van het vondstmateriaal gerelateerd worden aan de terpfase.

De bewoningskern van de terp lag waarschijnlijk slechts enkele meters meer naar het noorden. Het denkbeeldig te vormen centrale verdwijnpunt van de sloten projecteert de kern op circa 10 meter ten noordwesten van werkput 9 (afb. 2.10). Het profiel van werkput 9 kon helaas over de terpkern geen extra informatie verschaffen. Het bleek namelijk dat de oplopende terplagen - deels - waren opgenomen in de bouwvoor (zie het westprofiel van werkput 9 op afbeelding 2.1). De terp was dus in latere tijden afgetopt. Dit werd beaamd door de huidige grondgebruiker. Hij vermeldde dat in de afgelopen jaren 1,5 meter terpaarde is afgeschoven en over het omliggende terrein is verspreid.

De kernterp was ter hoogte van het noordprofiel van werkputten 2, 3 en 4 ca. 75 m breed. Na de vorming van de kernterp werd deze tezamen met de omliggende kwelder overgroeid door kwelderplanten en/of andere zoutminnende planten. Dit viel af te leiden uit een vegetatiehorizont die op een aantal profielen de kernterp en het overspoelingspakket overdekte (als bruine laag op de profielen van werkputten 2, 3, 4, 5 en 9 aangegeven, zie afbeelding 2.1). Kennelijk had de zee in deze periode een verminderde invloed op het gebied. Uit het noordprofiel van werkput 3 en 4 viel af te leiden dat de kernterp na deze fase vervolgens nog minimaal twee keer werd opgehoogd (zie de rode lagen op afbeelding 2.1). Hierdoor werd het totale terplichaam in ieder geval 50 meter breder. Op basis van de noordoost-zuidwest en noordwest-zuidoost georiënteerde dagzomen in werkputten 1 en 5 en het aardewerk dat in deze beide putten werd aangetroffen is het echter zeer aannemelijk dat de

terp nog enkele tientallen meters breder was dan het profiel ons doet geloven. Afbeelding 2.11 toont een mogelijke vorm van de terp na de uitbreiding. De uitbreiding vormde het laatste stadium van de terpbewoning en dus een subfase die in de verdere tekst als uitbreidingsfase wordt genoemd.

De vroegste terplagen werden aan de noordzijde van het profiel van werkput 9 doorsneden door een brede sloot die op zijn beurt aan de noordzijde deels werd overdekt door een zodenpodium (de sloot en het podium zijn beide in rood aangegeven op het westprofiel van werkput 9, zie afbeelding



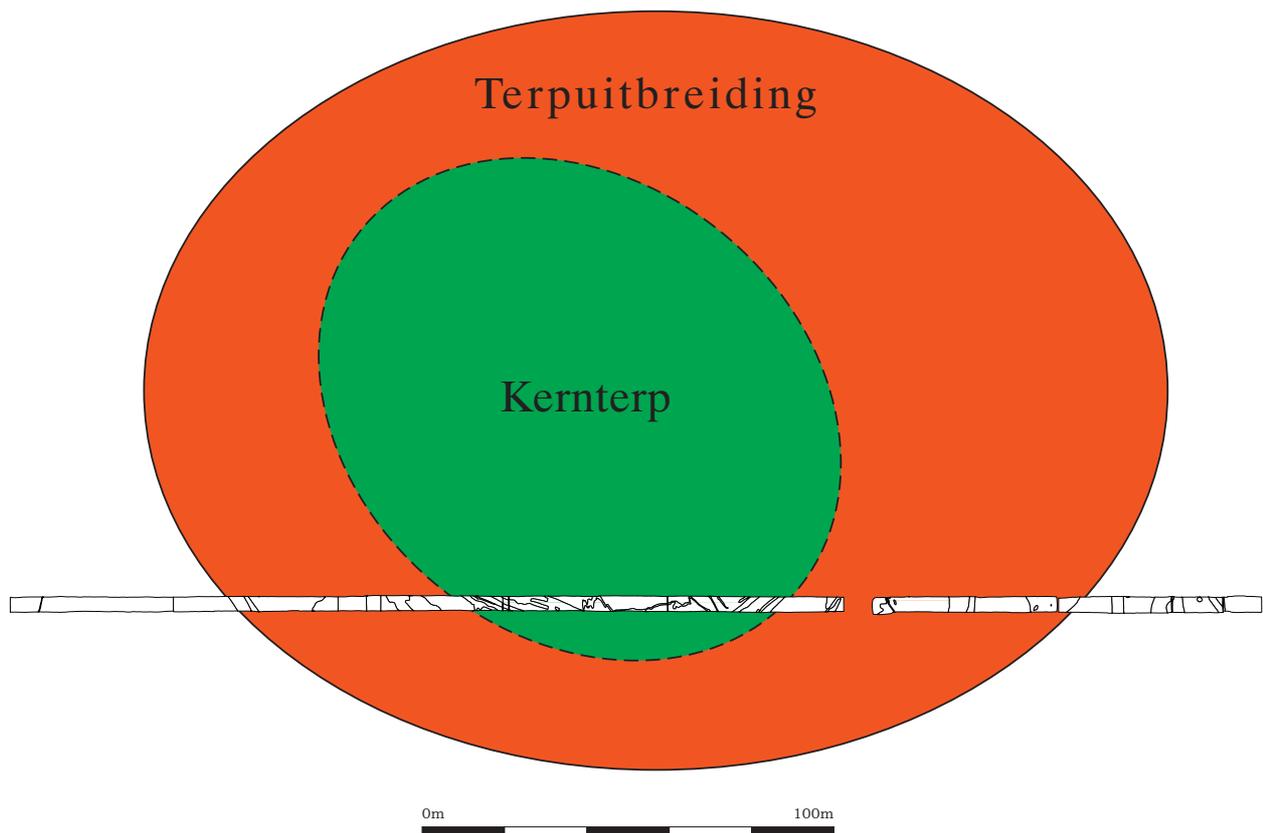
Afbeelding 2.10. Plattegrondreconstructie van de terp.

2.1). Doordat deze zodenophoging stratigrafisch niet kon worden gerelateerd aan een specifieke laag kon dit podium niet goed worden gedateerd. Mogelijk betrof het een grondverbetering voor een schuur of een woonhuis uit de uitbreidingsfase. De dikte van het podium kon niet worden vastgesteld omdat ook hier de bovenkant in de bouwvoor was opgenomen.

De terplagen uit de terpuitbreidingsfase hadden ten opzichte van de kernterpfase een lagere sporendichtheid; op de ringsloot na werden nauwelijks andere sporen aangetroffen (de ringsloot is in rood op afbeeldingen 2.2 en 2.3 aangegeven; op de profielen van werkputten 2, 3, 4, 5, werkputten 10 en 11 en werkputten 12 en 13 is de ringsloot, eveneens in rood aangegeven, als diepe ingraveningen te

herkennen, zie afbeelding 2.1). Daarnaast was de vondstendichtheid ook veel geringer (14,9% ten opzichte van 72%). Dit verschil is waarschijnlijk veroorzaakt door het feit dat een deel van de terp in de afgelopen twee decennia is weggeschoven waardoor ongetwijfeld veel sporen en vondstmateriaal verloren zijn gegaan.

De reden van de terpophogingen werd duidelijk aan de hand van de profielen van werkput 4 en 5. Zowel de vegetatiehorizont als de ophogingslagen werden op hun beurt overdekt door een overspoelingspakket (zie de lila laag op het noordprofiel van werkputten 2, 3, 4, 5 op afbeelding 2.1). De invloed van de zee was wederom toegenomen en zou voor zover bekend in deze regio nog enkele eeuwen voortduren. De terp werd in ieder geval binnen de invloedsperiode betrekkelijk snel verlaten. Het veen speelde in de totale terpfase geen rol meer. Moedwillig aangelegde veenwinningskuilen werden namelijk binnen de stratigrafie van deze fase niet aangetroffen. Het was natuurlijk ook niet verwonderlijk dat het veen niet meer werd gewonnen. De zee had het voormalige veengebied immers nog weer eens overdekt met 30 cm sediment. Veenwinning was daardoor niet meer lonend; het kostte simpelweg te veel moeite om een kleilaag van gemiddeld 50 cm te moeten weggraven voordat men het veen bereikte. Het veen werd enkel nog aangesneden bij de aanleg van sloten. Daarbij valt uiteraard niet uit te sluiten dat het aangesneden veen werd gewonnen en gebruikt.



3 Aardewerk

C.G. Koopstra

3.1 Inleiding

Het aardewerk dat tijdens het onderzoek werd aangetroffen is karakteristiek voor een vindplaats uit de Late IJzertijd/Romeinse Tijd in het Friese kustgebied. De typonomie is gebaseerd op zowel technologische als morfologische aspecten. Een voorbeeld voor het eerste is het baksel (oxiderend/reducerend) of de magering (toevoeging van mineraal of organisch materiaal aan de klei). Morfologische aspecten betreffen vooral de potvorm, alsmede rand-, oor-, en bodemtypes. Voor het bestudeerde aardewerk is gebruik gemaakt van de typologie van Taayke (1996).

Het voornaamste doel van de aardewerkstudie is de datering van de grondsporen en archeologische lagen. Onversierde wandscherven hebben echter een zeer beperkte daterende waarde. Deze scherven vormen binnen het aangetroffen aardewerk de grootste groep. Daarom is behalve een datering op basis type-chronologische kenmerken van het aardewerk, ook de opgravingsstratigrafie betrokken bij de datering van het vondstmateriaal en de diverse sporen en lagen.

3.2 De resultaten

3.2.1 Algemeen

Tijdens het onderzoek werden in totaal 6393 fragmenten van handgevormd aardewerk aangetroffen met een totaal gewicht van 160519,3 gram. Naast deze fragmenten werden 18 (vrijwel) complete potten gevonden. De 6393 aardewerkfragmenten bestonden uit respectievelijk 5595 wandfragmenten (87,5%), 541 randfragmenten (8,5%), 241 bodemfragmenten (3,8%) en 17 oorfragmenten (0,2%). Dit handgevormde aardewerk was voor het overgrote deel zacht gebakken, lichtbruin tot bijna zwart gekleurd en overwegend plantaardig gemagerd. Slechts 0,5% van het materiaal was gemagerd met potgruis, steengruis, schelpgruis of zand.

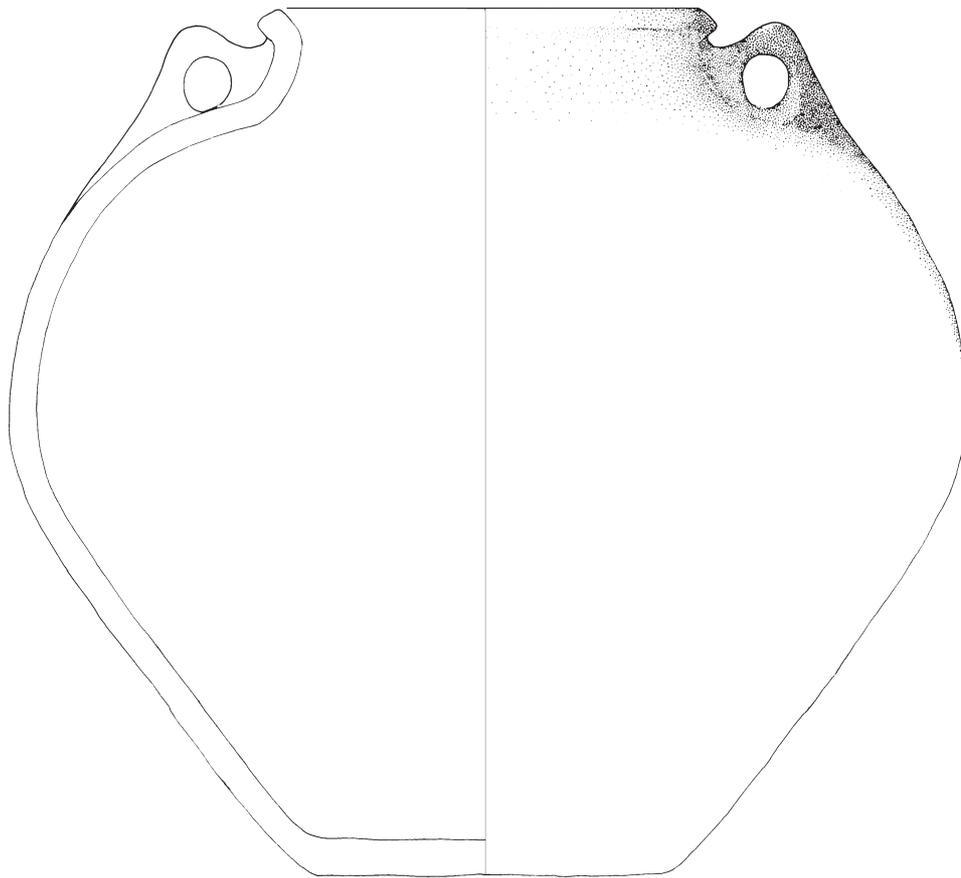
Een klein deel van de scherven toonde een oppervlakbehandeling in de vorm van een gepolijst of besmeten oppervlak. Daarnaast konden in een aantal gevallen gebruikssporen als roet, aankoeksel, roerkrassen en vloeistofniveaus worden waargenomen. De meeste fragmenten waren afkomstig van zowel wijdmondige als engmondige middelgrote kookpotten die veelal twee oren hebben. Slechts een klein deel van het materiaal was voorzien van decoratie (in totaal 1,3%). Hiervan bestond de helft uit fragmenten met ingekraste horizontale lijnen op de overgang van de hals naar de schouder. Dit betreffen fragmenten van het zogenaamde streepbandaardewerk. De andere helft bestond uit randfragmenten met vingertopindrukken, nagelindrukken, vingerknepen en kerfsnedes.

3.2.2 Aardewerk uit de veenwinningsfase

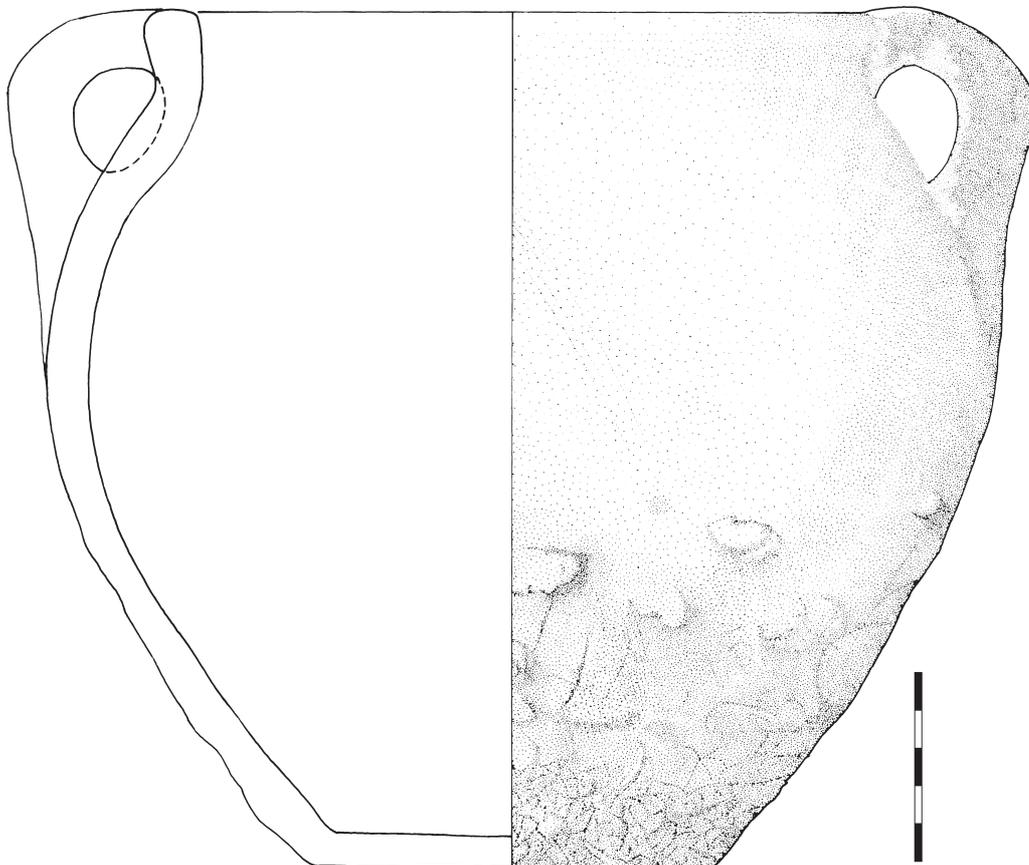
In de kuilen en in de greppels die behoorden tot de veenwinningsfase werden in totaal 170 stuks aardewerkscherven aangetroffen. Dit betrof slechts 2,7% van alle scherven. Tussen deze 170 scherven bevonden zich tien randfragmenten, twee bodemfragmenten en maar liefst 158 wandfragmenten. Drie van de tien randfragmenten waren afkomstig van streepbandaardewerk. Aan de hand van de door Taayke opgestelde typologie konden deze drie fragmenten gedateerd worden rond het begin van de jaartelling (Taayke 1996).

3.2.3 Aardewerk uit de terpfase

Het grootste aandeel aardewerkfragmenten werd gevonden in sporen die behoorden tot de terpfase. In totaal werden 4606 scherven geborgen, 72% van het totaal. Hiervan kwamen 1750 scherven uit de terplaag, 1436 uit de waterputten en 1418 uit de sloten. Dankzij het feit dat naast de 4606 fragmenten in totaal 18 (vrijwel) complete potten werden aangetroffen, kon een goed beeld gevormd worden van de afzonderlijke pottypen en -vormen die in de terpfase gebruikt werden.



Afbeelding 3.1. Handgevormde pot van het type Ge5a uit de 1e eeuw na Chr.



Afbeelding 3.2. Handgevormde pot van het type Gw5b uit de 1e eeuw na Chr.

De waterputten met de spoornummers 35 en 40 konden op basis van acht complete potten geplaatst worden in de eerste eeuw na Chr. Spoor 35 bevatte twee potten waarvan één engmondig (vondstnummer 226, afb. 3.1 en één wijdmondig), beide van het type G5. De overige zes potten kwamen uit spoor 40. Slechts één pot was gedecoreerd met vingertopindrukken aan de buitenzijde van de rand, dit betrof type V4c. De overige vijf potten representeerden respectievelijk type Gw5a (vondstnummers 291 en 296), type Gw5b (vondstnummers 294 en 295 (afb. 3.2)) en type Ge5a (vondstnummer 292). Twee potten waren kenmerkend door hun oppervlaktebehandeling. Vondstnummer 292 was volledig gepolijst en vondstnummer 295 was op de onderste helft besmeten. Beide waren overigens afkomstig uit dezelfde waterput, spoornummer 40.

Opvallend was dat de kleinste van de acht complete potten (vondstnummer 296) maar één oor had, met daar exact tegenover een doorboring die pas na het bakken is aangebracht. Klaarblijkelijk werd het als onhandig ervaren dat de pot maar één oor had en dat daarom alsnog een gat werd gemaakt dat als tweede oor dienst kon doen. Enkele potten toonden in de oren nog restanten van touw. Vermoedelijk betrof het touw dat gemaakt was van hennepvezels. Waarschijnlijk werden deze potten gebruikt om water uit de put te scheppen. Het touw diende dan wel aan twee oren bevestigd zijn om zo de pot weer uit de put te kunnen hijsen, zonder dat het water uit de pot stroomde. Het is dan ook begrijpelijk dat bij de kleinste pot de hals alsnog van een doorboring werd voorzien.

De waterputten met de spoornummers 9, 20, 21 en 37 konden aan de hand van tien potten gedateerd worden in de periode van 100-250 na Chr. (zie afb.3.1). Negen potten vielen met name op door de sterk uitgetrokken oren, een kenmerk voor pottypen G6. Vier van deze potten waren engmondig en vielen dus onder type Ge6 (vondstnummers 218, 245, 309 (afb. 3.3) en 310). De vijf andere potten, alle wijdmondig, konden worden ondergebracht bij type Gw6c (vondstnummers 234, 304, 305, 307 en 311). De kleinste pot had een versierde rand waarbij naast vingertopindrukken op de buitenzijde, de rand bovendien op zes punten was uitgetrokken. Deze pot was typologisch in te delen bij type V4b. Vrijwel alle aardewerkfragmenten konden worden ondergebracht bij de zojuist beschreven pottypen. Dit gold niet voor de 33 fragmenten van dunwandig, zwart en dus reducerend gebakken, gepolijst aardewerk. Dergelijk aardewerk valt onder type K4. Dit type dateert echter eveneens uit de periode 100-250 na Chr.

3.2.4 Aardewerk uit de terputbreidingsfase

Sporen en lagen die gerelateerd konden worden aan de terputbreidingsfase brachten 954 aardewerkfragmenten aan het licht, dit betreft 14,9% van het totaal. Dit materiaal was vergelijkbaar met het materiaal uit de terpfase. Deze groep scherven bestond voornamelijk uit wandfragmenten. Zoals reeds vermeld, kwamen deze scherven voor wat betreft baksel, magering en kleur echter sterk overeen met het aardewerk uit de terpfase. Dankzij een randfragment met vingerindrukken (type V4c) en een aantal typerende puntoorfragmenten (type G6 en G7) konden de sporen en lagen globaal in de 2e en 3e eeuw worden geplaatst.

3.2.5 Aardewerk uit onbetrouwbare context

Tenslotte vormden 656 fragmenten een groep die op basis van onbetrouwbare contexten is samengesteld. De meeste van deze fragmenten werden aangetroffen tijdens het aanleggen van de vlakken, waardoor de scherven niet gerelateerd konden worden aan specifieke sporen en/of lagen. Aardewerk uit sporen die door recente vergravingen deels verstoord waren, viel derhalve ook onder deze groep. Fragmenten die werden aangetroffen in sporen in het vlak die niet in verband konden worden gebracht met het profiel en hierdoor dus stratigrafisch ‘zweefden’ tussen twee afzonderlijke fasen, werden eveneens onder deze groep gerekend.

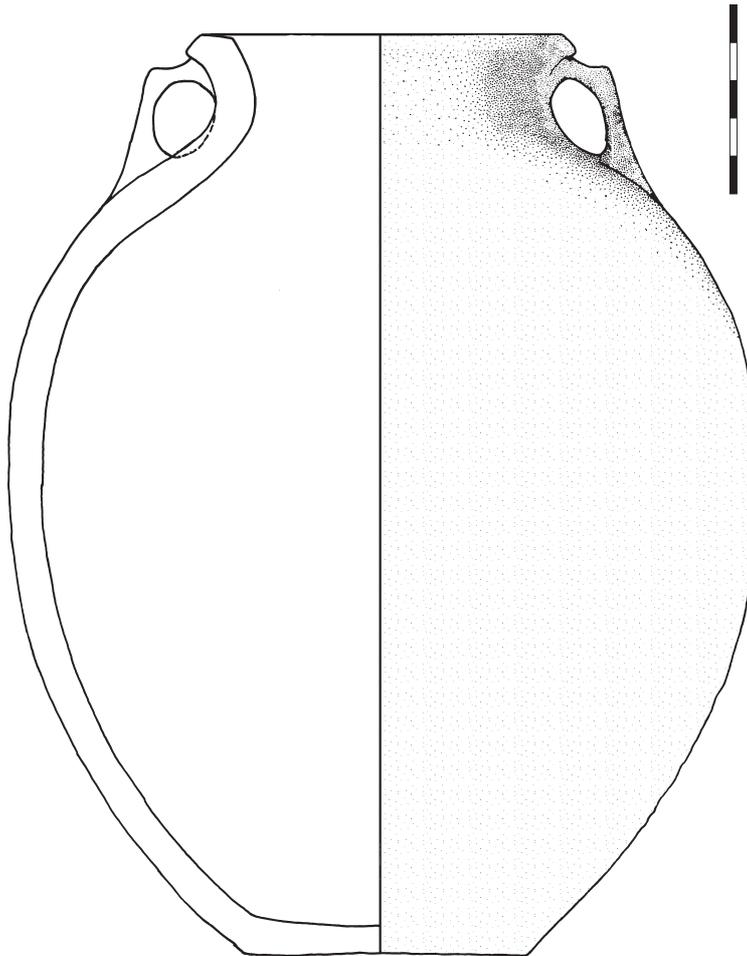
Dit hield automatisch in dat het materiaal scherven bevatte uit verschillende perioden. In totaal bevonden zich acht fragmenten van streepbandaardewerk in deze groep. Dit was niet verwonderlijk aangezien deze fragmenten werden aangetroffen op locaties waar sporen en lagen uit de veenwinningsfase waren vergraven door sloten uit de terpfase. Naast streepbandaardewerk werd uiteraard ook aardewerk geborgen dat te plaatsen was in de terpfase. Drie fragmenten stamden uit de Nieuwe Tijd. Deze waren afkomstig van roodbakkerd aardewerk met loodglazuur.

3.2.6 Conclusie

Het vroegste aardewerk, het streepbandaardewerk, kon zoals vermeld worden gedateerd rond het begin van de jaartelling. Dit aardewerk werd aangetroffen in sporen en lagen die behoren tot de veenwinningsfase. Uit de fragmenten viel af te leiden dat het merendeel van het vaatwerk in deze periode bestond uit middelgrote kookpotten. De weinige fragmenten streepbandaardewerk die werden aangetroffen in sporen van de terpfase en/of de uitbreidingsfase konden als opspit en dus onbetrouwbaar worden gezien.

Het aardewerk dat in de kernterp en de latere ophogingslagen werd gevonden, kon worden gedateerd in de eerste drie eeuwen na Chr. Het betrof voornamelijk kookpotten die veelal door twee ronde of aangepunte oren werden gekenmerkt. Deze kookpotten waren zowel eng- als wijdmondig. Aan de hand van de gebruikssporen kon worden herleid dat in de wijdmondige potten (min of meer) vloeibaar voedsel werd bereid, zoals bijvoorbeeld maaltijdsop en/of pap. De wijdmondige potten die geen gebruikssporen lieten zien zijn wellicht gebruikt als voorraadpot voor bijvoorbeeld granen. De engmondige potten zullen vermoedelijk voor vloeistof, zoals melk en water, zijn gebruikt. Slechts 33 aardewerkfragmenten konden worden ondergebracht bij type K4. Aardewerk van het type K4 wordt onder andere gekenmerkt door het fraai gepolijste en hierdoor sterk glanzende oppervlak en de zwarte kleur die door een reducerend bakproces wordt verkregen. Bovendien is het formaat kleiner dan bij de overige typen, het varieert van klein tot middelgroot aardewerk. Het feit dat dit type aardewerk zo weinig voorkomt, maakt het aannemelijk dat dit aardewerk binnen de nederzetting deel heeft uitgemaakt van het exclusieve servies en wellicht enkel werd gebruikt bij speciale gelegenheden.

Doordat het handgevormde aardewerk slechts globaal te dateren is, sluiten de veenwinningsfase en de terpfase wat betreft de datering op elkaar aan. Er was echter sprake van een bewoningshaat van 30 tot 90 jaar, de duur van de tussentijdse overspoeling. Het streepbandaardewerk zou met dit gegeven eerder voor dan ná het begin van de jaartelling moeten worden gedateerd. Vandaar dat een gemiddelde datering van rond 50 voor Chr. het meest voor de hand liggend is. Dit zal echter nog worden gestaafd met behulp van ¹⁴C dateringen die in de nabije toekomst zullen worden uitgevoerd.



Afbeelding 3.3. Handgevormde pot van et type Ge6 uit de periode 100-250 na Chr.

4 Keramische artefacten

A. Ufkes

4.1 Inleiding

Tijdens het archeologisch onderzoek in Bullepolder bij Leeuwarden zijn (fragmenten van) twaalf artefacten van gebakken klei geborgen met een gezamenlijk gewicht van 701,2 gram. Daarnaast is er ook een fragment aangetroffen dat mogelijk huttenleem vertegenwoordigt maar dat op grond van de uitzonderlijke indrukken bij de keramische artefacten wordt beschreven (tabel 4.1). Deze objecten zijn alle aangetroffen in sporen en/of lagen die tot de terpfase kunnen worden gerekend.

4.2 Beschrijving van de keramische artefacten

4.2.1 Fragment gebakken klei met touwindrukken

Het fragment gebakken klei dat als huttenleem geïnterpreteerd kan worden is vondstnummer 205 (afb. 4.1). De ene zijde is vlak en hierin zijn in een lichte holling vier parallelle rijen touwindrukken zichtbaar. Dit touw is vervaardigd door twee strengen van ca. 5 mm dikte te twijnen tot een touw met



*Afbeelding 4.1. Fragment van gebakken klei met touwindrukken
(vnr. 205).*

een gemiddelde dikte van 6 mm. De indrukken in de klei laten zien dat het touw tamelijk ruw en vezelig is. Op basis van deze indrukken kan niet het soort plantaardige vezel worden gedetermineerd. Waarschijnlijk betreft het touw dat is vervaardigd uit hennep of vlas of een combinatie hiervan. De touwindrukken zijn vrijwel identiek aan een fragment gebakken klei met touwindrukken afkomstig uit de opgraving Sneek-Pasveer (Ufkes in druk). Bij deze opgraving is ook touw aangetroffen rond de hals van vaatwerk dat is gedetermineerd als afkomstig van hennep. Het fragment gebakken klei uit Bullepolder is zeer zacht en oxiderend gebakken, waarbij alleen de achterkant en de vlakke zijde naast de touwindrukken is geoxideerd. Waarschijnlijk was de klei zo stevig tegen het touw aangedrukt dat hier tijdens het bakken geen zuurstof bij kon komen. Het is niet duidelijk wat de tegenhanger van het voorwerp moet zijn geweest. Er kan alleen worden gesteld dat het een recht object was, dat óf met groepjes van, óf maximaal vier rijen touwen was vastgemaakt of omwonden. In tegenstelling tot de parallel uit Sneek-Pasveer is de achterzijde van het fragment uit Bullepolder niet afgewerkt. Bovendien

vrn	put	vlak	spoor	N	gewicht in gram	omschrijving	diam. in mm	diam. doorboring in mm	hoogte in mm	dikte in mm	afb. nr.
005	1	11	1000	1	26,7	fragment met afgeronde zijkant, mogelijk gewicht, niet gemagerd, zeer zacht gebakken				min. 24,9	
026	3	11	1000	1	60	fragment met afgeronde zijkant, mogelijk gewicht, niet gemagerd				min. 33,8	
058	3	1	4	1	10,8	fragment met afgeronde zijkant, mogelijk gewicht, niet gemagerd				min. 21,6	
152	3	3	57	1	20,6	spinsteentje van wandscherf, buitenzijde deels opgeruwd en deels geglad, weinig chamotte gemagerd, zandlopervormige doorboring, zijkant niet afgewerkt, niet geheel rond	47,2 / 49,9	6,3 / 10,2		7,8	
163	9	11	1000	1	4,6	spinsteentje van buiskscherf, vrij grof chamotte gemagerd, onbewerkt potoppervlak, redelijk afgewerkte zijkant	35,2	6,3		8,9	
164	9	11	1000	1	110,7	fragment van versierde plaat met doorboringen met daarin slijtsporen, oker met grijze kern, weinig organisch gemagerd		min. 33		19,1 / 22,9	afb. 4.4
234/1	9	3	9	1	58,6	fragment (weef)gewicht met vermoedelijk grote doorboring, nauwelijks gemagerd, zacht gebakken			van top tot doorboring 37,9	min. 36,0 mogelijk 50-60	
234/1	9	3	9	1	114,2	fragment van plaat, zacht oxiderend gebakken, boven- en onderzijde glad, afgerond hoekig afgewerkte zijkant	280 - 300			32,1	
302	9	3	20	1	14,7	zeer fraai asymmetrisch biconisch spinsteentje, reducerend gebakken, gepolijst, Miedema (1983) type XIXD3 (p. 130 en fig. 79)	13,5 / 31,5 / 24,5	4	20		afb. 4.2
409	16	11	1000	1	107,7	fragment van plaat, oker, zacht gebakken, organisch gemagerd, gladde boven- en onderkant, iets hoekig afgewerkte zijkant	300-340			24,2	
457	17	1	20	1	127,2	fragment van versierde plaat, zeer zorgvuldig afgewerkt en gefacetteerde zijkant, oker buitenzijde en donkergrijze kern	320			20	afb. 4.3
475	16	103	923	1	45,4	halffabricaat voor doorboorde schijf van wandscherf met licht geruwde buitenzijde, weinig chamotte gemagerd, onregelmatige en nog niet geheel rond afgewerkte zijkant, conische doorboring vanaf de binnenzijde tot ca. ¾ van de wanddikte	63,4 / 74,1	min. 4,1 tot 10		9,2	
205	9	2	26	1	352,9	groot fragment huttenleem met vier parallelle touwindrukken van getwijnd, ruw vezelig touw				40,6 / 50,6	afb. 4.1
totaal				13	1054,1						

Tabel 4.1. Analyse van de keramische artefacten.

is het veel dikker, variërend van 4 tot 5 cm, terwijl het fragment uit Sneek-Pasveer slechts 1 tot 1,5 cm dik is.

4.2.2 Spinsteentjes

In totaal zijn drie complete spinsteentjes aangetroffen en een halffabrikaat voor vermoedelijk een vierde exemplaar. Twee complete spinsteentjes en het halffabrikaat zijn vervaardigd uit hergebruikte scherven van terpaardewerk (vnr. 152, 163 en 474). Het halffabrikaat is doelbewust afgekeurd. Dit is af te leiden uit het feit dat enerzijds de zijkant niet alleen niet goed is afgewerkt maar dat bovendien de vorm erg “hakkelig” en niet bepaald rond is. Anderzijds is men ook begonnen om de scherf te doorboren, maar deze poging is na ca. tweederde tot driekwart van de wanddikte gestaakt.

Het derde complete spinsteentje is primair als zodanig vervaardigd (vnr. 302). Het is een zeer zorgvuldig gepolijst, reducerend gebakken exemplaar met een asymmetrisch biconische vorm en een holle top en basis (afb. 4.2). Dit spinsteentje is opvallend gaaf en wekt de indruk dat het nooit is gebruikt.



Afbeelding 4.2. Spinsteentje type XIXD3.

4.2.3 Gewichten

Onder de keramische artefacten bevinden zich vier fragmenten gebakken klei met een afgewerkte, ronde zijkant. Van drie stuks is niet vast te stellen wat de functie is geweest, aangezien de fragmenten te klein zijn (vnr. 005, 026 en 058). Vondstnummer 234/1 laat behalve een afgeronde kant ook een deel van vermoedelijk een grote doorboring zien. Daarom kan met enige voorzichtigheid worden verondersteld dat dit exemplaar een fragment van een (weef)gewicht is. Mogelijk is het van een ringvormig type, gezien de afstand tussen de doorboring en de buitenkant. Op grond van de gereconstrueerde dikte kan geconcludeerd worden dat het een vrij fors gewicht zal zijn geweest.



Afbeelding 4.3a. Fragment van versierde plaat (vnr. 457), bovenaanzicht.



Afbeelding 4.3b. Fragment van versierde plaat (vnr. 457), zij aanzicht.

4.2.4 Platen

Met de neutrale term “platen” worden ronde, vlakke objecten bedoeld met een diameter tussen ca. 26 en 36 cm en een dikte variërend van ca. 2 tot 3 cm. De functie van deze artefacten is vooralsnog onbekend. Het zijn geen deksels zoals in de literatuur beschreven (o.a Van Es 1968, p. 336 fig. 66 en p. 337 fig. 67; Taayke 1993, p. 117 Abb. 32-2, 32-4 en 32-5). De objecten die onder andere door Van Es en Taayke als deksels worden geduid zijn vlak of - zeer zelden - hol en zijn voorzien van een groot, al dan niet doorboord handvat.

De vier randfragmenten van platen die in Bullepolder zijn aangetroffen zijn zo klein, dat een aanzet voor een handvat niet kan worden vastgesteld. Er is echter geen enkel ander object of fragment dat kan worden geïnterpreteerd als handvat, terwijl dit toch een tamelijk massieve vorm is die een grote kans heeft om bewaard te blijven in het bodemarchief. Bovendien is inmiddels een groot



Afbeelding 4.4a. Fragment van versierde plaat (vnr. 164), bovenaanzicht.



Afbeelding 4.4b. Fragment van versierde plaat (vnr. 164), onderaanzicht.

aantal van dergelijke platen bekend uit Sneek-Pasveer die geen van alle zijn voorzien van een handgreep (Ufkes in druk). Bij de plaat-fragmenten uit Bulleppolder is geen enkele aanwijzing voor verhitting, roet en aancoeksel of secundaire verbranding, zodat een functie als “bak- of stoofplaat” uitgesloten kan worden.

De platen - en ook de in de literatuur beschreven deksels - zijn soms versierd met vingertopindrukken of vingergeulen (cannelures). De motieven vormen vaak een opdeling van de plaat in vier kwarten of bestaan uit grote cirkels tegen de buitenrand. In Bulleppolder zijn twee fragmenten van platen aangetroffen die waarschijnlijk niet zijn versierd (vnr. 234/1 en 409) en de andere twee zijn wel versierd. Vondstnummer 457 is versierd met twee cannelures tegen de buitenrand en diagonaal tot haaks hierop lopen minimaal twee cannelures in de richting van het centrum van de schijf (afb. 4.3a). De zijkant is opvallend goed afgewerkt en gefacetteerd, ook de boven- en onderzijde zijn glad afgewerkt (afb. 4.3b).

Het laatste exemplaar is een fragment van een versierde plaat waarvan het niet geheel duidelijk is wat de boven- en onderkant is (vnr. 164). Op waarschijnlijk de bovenkant is op enkele centimeters vanaf de buitenrand een cirkelvormige ondiepe cannelure zichtbaar (afb. 4.4.a). De tegenoverliggende zijde is voorzien van een relatief diepe maar korte, diagonale vingergeul. Mogelijk is deze per ongeluk tijdens de productie ontstaan (afb. 4.4.b). Zeer opvallend aan dit fragment is dat het is gebroken op twee doorboringen (zie afb. 4.4.b en afb. 4.4.c). De doorboringen zijn waarschijnlijk minimaal 3 cm in doorsnede en bovendien vertonen ze slijtagesporen. Bij de meest duidelijke doorboring is goed te zien hoe de ronding door veelvuldig schuren is glad gepolijst, maar dat - mogelijk door het verschuiven van de plaat in een of andere constructie - er een ander facet binnen de doorboring is geslepen. De volgorde van slijtage in de doorboring is niet vast te stellen. Wel mag worden verondersteld dat de slijtage niet is veroorzaakt door met grote kracht een touw of iets dergelijks in de doorboring heen en weer te bewegen, als bij een katrol. Door het zachte baksel en de relatief geringe dikte zou de schijf vrijwel onmiddellijk breken. Er is geen enkele indicatie voor secundaire verbranding of roet, zodat een functie als afdekplaat voor een haard - als bij een vuurklok - kan worden uitgesloten.

4.3 Conclusie

De keramische artefacten die in Bulleppolder zijn aangetroffen, geven aan dat er ter plaatse aan textielfabricage is gedaan, getuige de spinsteentjes en het mogelijke weefgewicht. Het is niet uit te

sluiten dat de overige drie fragmenten met afgeronde zijde eveneens afkomstig zijn van weefgewichten, maar ze zouden evengoed andere objecten kunnen representeren. De functie van de vier platen is vooralsnog onduidelijk, feitelijk weten we alleen wat het níét is en niet wat het wél kan zijn. Maar juist daarom is het zeer nuttig om deze objecten goed te documenteren. Alleen met behulp van het analyseren van de vondstomstandigheden van platen uit andere, contemporaine, vindplaatsen kan wellicht de functie worden verklaard.

4.4 Nawoord

Op de valreep, vlak voor het ter perse gaan, is door Cuno Koopstra de suggestie gedaan dat de platen mogelijk als etensborden hebben gediend. Dit idee lijkt aannemelijk, en wel om de volgende redenen:

- de platen hebben allemaal een vergelijkbare diameter van rond de 30 cm en dit is direct een argument tégen de functie als deksel. Immers de randdiameters van de potten zijn sterk variabel en bovendien zouden we deksels mogen verwachten van hetzelfde baksel, dezelfde magering en min of meer dezelfde wanddikte als de pot waartoe een deksel zou behoren (vergelijk de Turkse toprak, persoonlijke waarneming van de auteur);
- de verscheidenheid aan decoratie zou een onderscheidende functie gehad kunnen hebben, waarbij het bord als het ware persoonlijke bezit was. Wat de boven- en onderkant van de platen is, als deze als etensborden worden geïnterpreteerd, is vooralsnog problematisch. Het is denkbaar dat men van de versierde kant het vaste voedsel at, of kreeg opgediend. Maar het is ook mogelijk dat juist van de onversierde kant werd gegeten. Men draaide dan na de maaltijd zijn/haar bord om, zoals we dit nu ook nog zien bij (boeren)arbeiders die hun koffiekopje omdraaien als teken dat ze genoeg hebben gehad, of bij de zogenaamde drinkuit, de Nederlandse variant van het Friese fûgeltsje, het borrelglaasje zonder voet. Indien de onversierde kant de bovenkant zou zijn, dan is het ook mogelijk om de als deksels verklaarde platen, als borden te beschouwen mits men zijn bord in de hand hield of op schoot had, tijdens het eten;
- er lijkt een tendens te zijn dat de platen rond de haard worden aangetroffen. Dit zou, zeker in het winterseizoen, bij uitstek de plaats zijn om te eten. Het is echter voorbarig om te stellen dat de platen uitsluitend in de omgeving van de haard zijn gebruikt. Herinterpretatie van opgravingsgegevens van eerder archeologisch onderzoek, alsmede nauwkeurige documentatie bij toekomstige opgravingen zijn van wezenlijk belang voor een hernieuwde verklaring voor de functie van deze keramische objecten. Hoe het exemplaar uit Bullepolder met de minimaal twee doorboringen (vr. 164) in dit kader moet worden gezien, is vooralsnog een vraag.



Afbeelding 4.4c. Fragment van versierde plaat (vrn. 164), zijaanzicht.

5 Natuursteen

M.J.L.Th. Niekus

Tijdens de opgraving zijn 18 stenen en fragmenten van natuurstenen gevonden, met een totaalgewicht van 1609,3 gram. Hieronder bevinden zich elf (668,8 gram) stukken basaltlava, ook wel Tefriet genoemd, vijf kwartsitische zandstenen (827,3 gram), een stukje basalt (63 gram), en een gangkwarts (50,2 gram). Onder de kwartsitische zandstenen bevinden zich twee slijpsteenfragmenten en ook het stukje basalt vertoont sporen van slijping (zie onder). De meeste stenen zijn gevonden in werkput 9 en komen uit verschillende contexten; een sloot (spoor 13), een waterput (spoor 9) en dagzomende lagen met de spoornummers 3, 8 en 17. Twee stenen zijn gevonden tijdens het aanleggen van het eerste vlak. Drie van de vier onbewerkte stenen, namelijk twee kwartsitische zandstenen en de gangkwarts, zijn vanwege de steensoort (gangkwarts), vorm (schuifsteentje uit een rivierafzetting), of context (dagsomende laag met fries geeltje) te beschouwen als (sub)recente verontreiniging, en worden hier dan ook niet nader besproken. Volgens drs. C.G. Koopstra (mond. mededeling) kunnen de overige drie zandstenen, het stuk basalt en de stukken basaltlava gedateerd worden in de terpfase van de bewoning van de Bullepolder en dat is grofweg in de eerste drie eeuwen na Chr.

Op één fragment na vertonen alle stukken basaltlava sporen van verhitting. De reden hiervoor is niet duidelijk, maar mogelijk heeft dit met een nog onbekend secundair gebruik te maken. Ondanks de sterke mate van verhitting van de fragmenten is de karakteristieke structuur met poriën van dit gesteente nog duidelijk waarneembaar. De talloze poriën zijn veroorzaakt doordat het gesteente doorspekt is met voornamelijk kleine verstarde gasblaasjes, waaraan het lavageesteente onmiddellijk te herkennen is. Dit materiaal is zonder twijfel afkomstig van geïmporteerde maalstenen uit het Eifelgebied in Duitsland. Vooral de afzettingen van Niedermendiger Muhlsteinlava bij het gelijknamige Niedermendig, maar ook die van Mayen komen als leverancier in aanmerking (Kars 1983). Het grootste fragment weegt 67,7 gram, is 90 mm lang, 25 mm breed en heeft een maximale dikte van 41 mm. Geen van de fragmenten vertoont specifieke kenmerken waardoor we ze aan een bepaald type maalsteen kunnen toewijzen. Op basis van gegevens van andere gedateerde vindplaatsen is het evenwel aannemelijk dat het gaat om maalstenen van het type “Brillerij” of “Westerwiltwerd” (Harsema 1979). De drie slijpsteenfragmenten zijn verbrand en wegen respectievelijk 63, 196,5 en 487,1 gram. Het grootste fragment meet 91x57x42 mm. Opvallend is het slijpsteenfragment van basalt (63 gram). Deze steensoort komt van nature niet voor in Noord-Nederland en kunnen we als geïmporteerd beschouwen. De overige twee slijpsteenfragmenten zijn van kwartsitische zandsteen. Verder is er nog een onbewerkte complete kwartsitische zandsteen gevonden (45x31x24 mm, 47,1 gram). De steen is tezamen met een slijpsteenfragment gevonden in een van de sloten, en zal zeker bij de terpfase horen. In tegenstelling tot basaltlava en de basalt is kwartsitische zandsteen wel in Noord-Nederland te vinden. Behalve zandstenen zijn ook talloze andere zwerfstenen te verzamelen in glaciële sedimenten die in Noord-Nederland zijn afgezet tijdens de voorlaatste ijstijd. Ter plaatse van de opgraving zijn deze sedimenten niet aan of nabij het oppervlak aanwezig. De stenen moeten dus op de hogere zandgronden zijn verzameld.

6 Dierlijk botmateriaal

H. Halici

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van het onderzoek aan het botmateriaal dat tijdens de opgraving in Bullepolder is gevonden. Het hier beschreven materiaal is op basis van grondsporen en het daarin aangetroffen aardewerk gedateerd. Er zijn twee hoofdfases onderscheiden: fase I is de veenwinningsfase, rond 50 v.Chr.; fase II is de terpfase die is onder te verdelen in de kernterpfase (IIa) en de terpuutbreidingsfase (IIb). De terp is bewoond gedurende de eerste drie eeuwen n.Chr. Een minimale hoeveelheid materiaal is aangetroffen in de laag die gevormd is tijdens de tweede natuurlijke overspoeling. Hier wordt slechts kort op ingegaan.

Het archeozoologisch onderzoek is gericht op de invulling van de bewoningsgeschiedenis van het onderzoeksgebied. Er is aandacht geschonken aan de volgende punten:

- welke informatie geven het faunaspectrum en de exploitatiepatronen over de verschillende voedsleconomieën in bovengenoemde fases?
- wat zijn de gebruikte dierlijke voedselbronnen?
- hoe is de verspreiding van faunaresten per fase?
- wat is de aard en functie van het materiaal?
- wat is de relatie tussen het botmateriaal en de sporen en structuren en mogelijke activiteitsgebieden binnen de nederzetting?

De analyse van het materiaal door middel van het faunaspectrum en de exploitatiepatronen, aan de hand van fragmentverdeling, slacht- en snijsporen, en de slachtleeftijden, geeft informatie over de gebruikte voedselbronnen en het gebruik van dierlijke producten zoals bot en gewei, door de toenmalige bewoners van de nederzetting. De bovenstaande punten zijn per fase bestudeerd en de fases zijn onderling vergeleken.

6.2 Materiaal en methode

Het botmateriaal is met de hand verzameld. Er is een aantal (N=18) grondmonsters genomen voor archeobotanisch onderzoek. De faunaresten uit de monsterresiduen zijn niet in het onderzoek opgenomen.

Van elk fragment zijn, voor zover mogelijk, de gegevens genoteerd met betrekking tot soort, skeletdeel, skeletonderdeel, fragmentatie, lichaamszijde, aantal en gewicht. Aanwezige oppervlakteverschijnselen als sporen van slacht, vraat, verbranding, en pathologische verschijnselen zijn genoteerd en nader gespecificeerd.

De slachtleeftijden zijn bepaald door analyse van de vergroeiing van de epifysen van postcraniale skeletelementen en doorbraak en afslijting van gebitselementen. Bij de bepaling van de leeftijd op basis van vergroeiing van de epifysen is uitgegaan van Habermehl (1975). Voor de bepaling van de leeftijden met behulp van gebitselementen zijn de gegevens over doorbraak en slijtage van tanden volgens Grant (1982) gebruikt. Standaardmaten van de individuele elementen zijn volgens Von den Driesch (1976) genomen.

Schofthoogtes van rund zijn berekend met behulp van de factor vergelijkingen van Von den Driesch en Boessneck (1974). Voor schaaap zijn de factor vergelijkingen van Teichert (1975) gebruikt, en voor hond die van Harcourt (1974).

De gegevens zijn in de zoölogiemodule van het archeologisch gegevensverwerkingpakket Dig-it III ingevoerd.

Tijdens de opgraving zijn op verschillende plaatsen complete skeletten en delen van skeletten gevonden. Het betreft vondstnummer 219 (werkput 9, vlak 3, spoor 42), een onvolledig skelet van een pasgeboren lam (N=20, 101,9 g), waarvan de schedel ontbreekt. Het vondstnummer 234 (werkput 9, vlak 3, spoor 9) bevat delen van het skelet van een kikker (N=62, 0,4 g). De resten met vondstnummer 67 vormen een volledig skelet van een hond (N=496, 1369,2 g).

Het materiaal uit deze vondstnummers is niet in de soortenlijst opgenomen (tabel 6.1). De incomplete skeletten en de andere geassocieerde botten die duidelijk bij elkaar horen, zijn, gerelateerd aan hun context, per fase behandeld.

6.3 Taphonomische processen

De taphonomische processen die plaatsvinden voor en nadat de botten in de grond terechtgekomen zijn, zijn mede bepalend voor de conservering van het materiaal. En daarmee hebben zij invloed op de determineerbaarheid van het bot. Snij- en/of slachtsporen, verbranding, bewerkings- en/of fabricagesporen voor gebruiksvoorwerpen en werktuigen (pre-depositionele processen) geven een beeld van de verschillende menselijke activiteiten. De chemische, biologische en fysische processen (post-depositionele processen) geven informatie over de bodemgesteldheid waarin het materiaal terecht is gekomen.

De conservering van het hier besproken botmateriaal is over het algemeen goed. Het materiaal is echter sterk gefragmenteerd. Op 32% van de fragmenten zijn oppervlakteverschijnselen geconstateerd die ontstaan zijn voordat de botten in de grond terechtkwamen. Op 6% van de fragmenten zijn sporen van brand waargenomen. Deze fragmenten zijn volledig gecalcineerd. Op 11% van de fragmenten komen snij- en haksporen voor. Vraatsporen van honden zijn op 10% van de fragmenten herkend.

Geconstateerd is dat sommige fragmenten sterk zijn blootgesteld aan chemische processen nadat ze in de grond terechtkwamen. De mest- en kleilagen, waaruit terpen zijn opgebouwd, hebben een goede conserverende uitwerking op de botten. In het veen daarentegen, waarop deze terp is gebouwd, lossen de botten in korte tijd op. De kalkverbinding van het bot valt in het zure veenwater uiteen. Een roodbruine kleur, inkrimping en een lichte vervorming door ontkalking zijn de verschijnselen die bij een aantal botten zijn geconstateerd. Het bot krijgt een vezelig karakter. Deze botten zijn aangetroffen in kuilen die in contact stonden met de veenlaag.

6.4 Resultaten

6.4.1 Veenwinningsfase

De archeologische sporen uit deze vroegste fase zijn gerelateerd aan veenwinningen in het onderzoeksgebied. Voor fase I is een onderzoeksvraag of het botmateriaal aanwijzingen kan geven voor offsite activiteiten. En tweede vraag is of het ontgonnen gebied tegelijkertijd werd bewoond door de ontginners of dat er alleen sprake was van offsite activiteiten. In tabel 6.2 zijn de aantallen botresten en hun gewichten per diersoort per spoortype weergegeven. Van de 70 bestudeerde zoogdierresten zijn 56 afkomstig uit sporen en 14 uit het vlak. De kuilen bevatten de grootste hoeveelheid en de verscheidenheid aan soorten is daar het grootst. Van de resten van op soort gedetermineerde zoogdieren is 91% in aantal determineerbaar (99% in gewicht).

Rund

Rund is de meest voorkomende soort (N=36). Opvallend is, dat er voornamelijk resten van crania, mandibulae, phalanges en vertebrae zijn aangetroffen (tabel 6.3). Deze fragmenten worden als typisch slachtafval beschouwd. Slechts vijf fragmenten zijn afkomstig van de vleesrijkere pootdelen (zie tabel 6.3). De leeftijdsanalyse (tabellen 6.4a en 6.4b) van rund geeft aan, dat slechts drie fragmenten afkomstig zijn van jonge dieren. De rest komt van dieren tussen de 2½ en 5 jaar oud.

Er is gebleken dat een kuil, spoor 21, in werkput 14 identiek is aan een kuil, spoor 10 in werkput 18. De inhoud van beide kuilen is middels aparte vondstnummers geregistreerd (vondstnummer 404 en 483). Tijdens de analyse is duidelijk geworden dat de twee groepen geassocieerde resten van rund die aangetroffen zijn, afkomstig zijn van één individu. Het gaat hier om een incompleet cranium, een mandibula, en een tibia en een fibula die samen een complete achter-onderpoot vormen. Deze resten zijn afkomstig van een volwassen dier dat ouder was dan 2-2½ jaar. Op de mandibula en op elementen van de achterpoot zijn snijsporen waargenomen. De snijsporen op de botten, met name op de achteronderpoot, kunnen tijdens het onthuiden ontstaan zijn. Verder komen snijsporen voor op scapula-, radius-, pelvis-, metatarsus- en de ribfragmenten en op de phalanx 2.

Op de metacarpus is een pathologisch verschijnsel geconstateerd (vondstnummer 275). Het is een lichte vergroeiing aan het proximale eind van het bot, exostosis genoemd. Dit verschijnsel kan worden veroorzaakt door zware belasting. Het zou erop kunnen duiden dat het dier als trekdier is gebruikt.

Schaap/geit

Er zijn 25 fragmenten van schaa/geit gevonden waarvan 13 fragmenten afkomstig zijn van schaa. Van de overige resten is niet met zekerheid vast te stellen of ze van schaa of van geit afkomstig zijn. De aantallen van de verschillende skeletelementen zijn in tabel 6.3 weergegeven.

Van de vier fragmenten schapenschedel is er één van een hoornloos schaa. Eén hoornpit is van een zwaar gehoord, vermoedelijk mannelijk schaa. Craniale skeletelementen komen weinig voor. Zowel vleesrijke elementen (scapula, humerus, pelvis) als vleesarmere elementen zijn aanwezig. Opvallend is, dat het aantal resten van weinig of geen vleesdragende elementen, als onderpoten en koten (slachtafval), gering is.

Drie gebitselementen leveren informatie over de slachtleeftijd. Zij zijn afkomstig van jonge dieren; één werd niet ouder dan 3 maanden en één was jonger dan 18 maanden toen het stierf. Het derde fragment is van een dier dat jonger was dan 2 jaar. In tabel 6.5 zijn de aantallen fragmenten van pijpbeenderen met hun stadium van epifysesluiting weergegeven. De gegevens over de epifysesluiting geven slachtleeftijden aan tussen 2 en 4 jaar. Slechts enkele fragmenten zijn afkomstig van jonge dieren. Van twee pelvisfragmenten kon het geslacht worden vastgesteld. Beide zijn van volwassen vrouwelijke dieren. Op beide pelvisfragmenten is een snijspoor aangetroffen.

Overige gedomesticeerde soorten

Er zijn twee botresten van paard gevonden, een mandibulafragment en een humerusfragment. Op het humerusfragment zijn brandsporen waargenomen. Van varken is slechts één losse hoektand uit de mandibula gevonden. Deze is afkomstig van een mannelijk varken (beer).

Het niet-determineerbare materiaal bevat botfragmenten van grote (paard en rund) en middelgrote zoogdieren (scaa/geit en varken). Het zijn voornamelijk pijpbeen- en vertebrafragmenten. Op twee fragmenten zijn brandsporen geconstateerd.

6.4.2 De natuurlijke overspoeling

Na de veenwinningsfase werd het gebied overspoeld. Uit deze fase zijn in totaal vier botfragmenten gevonden (zie tabel 6.1). Drie fragmenten zijn afkomstig van rund en één fragment is van varken. Van rund zijn resten van scapula, tibia en costa gevonden. Het scapulafragment is afkomstig van een volwassen dier. Op het fragment is een snijspoor aangetroffen. De metacarpus van varken is ook afkomstig van een volwassen dier en vertoont brandsporen. De gegevens bieden geen mogelijkheden voor nadere interpretatie.

6.4.3 De kernterpfase

De overspoelingsfase werd gevolgd door de terpfase (fase IIa) waarin het gebied wederom door mensen in gebruik werd genomen. Het botmateriaal is afkomstig uit kuilen, sloten en waterputten die in verband kunnen worden gebracht met bewoning ter plekke. In tabel 6.6 zijn de aantallen botresten per diersoort per spoortype weergegeven. In totaal zijn 523 botresten geanalyseerd waarvan 266 afkomstig zijn uit sporen als kuilen, ringsloten, sloten en waterputten en 257 uit het vlak.

Rund

Er zijn 264 fragmenten van rund herkend. Fragmenten van schedels, pijpbeenderen en wervels zijn niet altijd exact op soort te determineren. Ze zijn ingedeeld naar diergrootte en gerubriceerd als 'groot zoogdier'. Onder de alleen naar grootte ingedeelde resten van 'groot zoogdier' vallen botfragmenten van rund, paard en edelhert. Er zijn 33 fragmenten afkomstig van 'groot zoogdier'. Aangezien resten van paard in veel mindere mate voorkomen en er geen resten van edelhert zijn aangetroffen, kan aangenomen worden dat de fragmenten voornamelijk afkomstig zijn van rund.

In tabel 6.7 zijn de aantallen van de verschillende skeletelementen en hun gewicht aangegeven. De gegevens over de slachtleeftijden op basis van epifysesluiting (tabel 6.8) en gebitselementen (tabel 6.9) komen overeen. De resultaten geven aan dat 18% van de dieren is geslacht voordat ze 2 jaar oud werden. 52% werd geslacht toen ze tussen de 2½ en 5 jaar oud waren en slechts 6% werd ouder dan 5 jaar.

Er zijn drie pijpbeenderen van prematuur geboren kalveren gevonden. Met behulp van een door Habermehl (1975, p. 65) vermelde tabel is op grond van de grootste lengte van de diaphyse van de botten een schatting van de foetale leeftijd berekend. De schattingen variëren tussen de 220 en de 250 dagen (ulna= 220, metacarpus=220-230 en tibia=240-250 dagen). De sterfte van prematuur geboren kalveren kan op ziekte wijzen.

Aan de hand van de grootste lengte van twee metacarpi en twee metatarsi zijn de schofthoogtes bepaald. De runderen hadden schofthoogten van gemiddeld 107 cm (minimum=98 cm; maximum=117 cm). Deze schofthoogtes komen overeen met de schofthoogtes van runderen die op andere terpen zijn aangetroffen. Op 13% van de resten zijn snij- en/of slachtsporen aangetroffen, op 2% brandsporen en op 10% vraatsporen.

Schaap/geit

Er zijn in totaal 120 fragmenten van schaa/geit gevonden waarvan twee fragmenten afkomstig zijn van geit en drie fragmenten van schaa (tabel 6.10).

Het aantal resten van phalanges is opvallend gering. De aanwezigheid van zowel vleesdragende skeletelementen (humerus, radius, femur en tibia etc.) als vleesarme skeletdelen (metacarpus en -tarsus etc.) geeft aan dat het afval van slacht en van consumptie op dezelfde plek is gedeponeerd. Daaruit kan geconcludeerd worden dat slacht en consumptie op deze plek zelf hebben plaatsgevonden. Tijdens de analyse bleek dat enkele fragmenten bij elkaar horen. Eén radius en één ulna uit vondstnummer 313 zijn afkomstig van één en hetzelfde dier. Het vondstnummer 219 bevat een deel van het skelet van een pasgeboren lam (N=20, 101,9 gram). De resten zijn in een waterput aangetroffen (werkput 9, spoor 42). De resten bestaan uit cranium (N=1), mandibula (N=1), radius (N=2), ulna (N=1), tibia (N=1), phalanx 1 (N=1), phalanx 2 (N=2), vertebra thoracales (N=2) en costa (N=9). Met behulp van Habermehl (1975, p. 65) is, op grond van de grootste lengte van de diaphyse van de pijpbeenderen, vastgesteld dat het hier om een voldragen, pasgeboren dier gaat. De aangetroffen pijpbeenderen zijn onvolgroeid. Daardoor is het niet mogelijk om de schofthoogte van het dier te bepalen. In tabel 6.11a en 6.11b zijn de leeftijdsgegevens van schaa en/of geit voor gebitselementen en voor de epifysesluiting van de pijpbeenderen weergegeven. De meeste dieren zijn geslacht tussen 2-4 jaar.

Het meest voorkomende oppervlakteverschijnsel is vraat door honden. De sporen zijn op postcraniale skeletelementen geconstateerd. Op slechts drie fragmenten zijn snijsporen waargenomen. Deze zijn gevonden op humerus, pelvis en metatarsus.

Bij een complete mandibula is waargenomen dat op de premolaar (P4) een stukje van de premolaar (P4) uit de bovenkaak is gefuseerd. Vermoedelijk is P4 uit de bovenkaak afgebroken en is er een stukje daarvan met de P4 uit de onderkaak vergroeid. Er zijn geen complete pijpbeenderen gevonden die informatie kunnen geven omtrent de schofthoogte van schaa en/of geit in deze fase.

Paard

Er zijn 14 fragmenten van paard gevonden (tabel 6.1). De gevonden resten zijn losse gebitselementen, cranium-, scapula-, radius-, tibia-, metacarpus- en metatarsusfragmenten. De gebitselementen zijn afkomstig van volwassen dieren. Het radiusfragment is afkomstig van een dier dat jonger was dan 3½ jaar. In een waterput is een op het distale eind onvolgroeid fragment van een radius aangetroffen. Het fragment is sterk ontkalkt. Op drie fragmenten, rib, metatarsus en tibia, is een snijspoor waargenomen. Het ribfragment vertoont verticale snijlijnen, in de lengte van de rib. Op twee fragmenten is vraat door honden vastgesteld.

Hond

In deze fase zijn negen fragmenten van hond aangetroffen. Deze zijn atlas-, cranium-, mandibula-, radius-, pelvis-, femurfragmenten en een complete tibia. Alle resten zijn afkomstig van volwassen dieren. Op basis van de complete tibia kon de schofthoogte van het dier berekend worden namelijk 67,4 cm. Geen van de fragmenten vertoonde brand-, snij- of vraatsporen.

Varken

Er zijn zeven varkensbotten gevonden. Het zijn maxilla-, mandibula-, ulna-, metacarpus- en astragalusfragmenten en een losse kies uit de onderkaak. De metacarpus, die nog niet aan het distale

SOORT	FASE I		Overspoeling		FASE IIa		FASE IIb		Totaal	
	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G
<i>Gedomesticeerde zoogdieren</i>										
geit					2	16,1			2	16,1
hond*					9	307,2	1	30,9	10	
paard	2	136			14	1213,7	2	42,8	18	
rund	36	4781,6	3	326,9	264	11434	10	590,7	313	
schaap*	13	441,1			3	70,2			16	
schaap/geit	12	136,2			115	957,1	4	21,1	131	
varken	1	6	1	9	7	67,5			9	
<i>Wilde zoogdieren</i>										
klein knaagdier					1				1	
klein zoogdier					3	2,4			3	
middelgroot zoogdier	1	0,9			51	158,5	4	4,2	56	
groot zoogdier	2	3,2			33	232,4	1	6,6	36	
zoogdier, onbekend	3	1,6			18	13,8	2	2	23	
<i>Vogels</i>										
wilde/tamme eend					1	0,3			1	0,3
wilde eend					1	1,5			1	1,5
<i>Mollusken</i>										
mossel					1	2,6			1	2,6
<i>Amfibieën</i>										
kikker*										
Totaal	70	5506,6	4	335,9	523	14477	24	698,3	621	21018

Tabel 6.1. Aantallen en gewichten (in gram) van de aangetroffen resten van zoogdieren, vogels en mollusken uit verschillende fases. * exclusief de gegevens van de skeletten vondstnummer 67 (N=496;1369,2 g), vondstnummer 219 (N=20; 101,9 g) en vondstnummer 234 (N=62).

	SPOREN									
	AFGRAVING		GREPPEL		KUIL		VLAK		TOTAAL	
	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G
<i>Gedomesticeerde zoogdieren</i>										
paard					1	66,9	1	69,1	2	136
rund			2	164,8	29	4036,9	5	579,9	36	4781,6
schaap					13	441,1			13	441,1
schaap/geit	1	3,4	2	81	5	42,5	4	9,3	12	136,2
varken					1	6			1	6
middelgrote zoogdier							1	0,9	1	0,9
grote zoogdier					1	1,8	1	1,4	2	3,2
zoogdier, onbekend					1	0,8	2	0,8	3	1,6
Totaal	1	3,4	4	245,8	51	4596	14	661,4	70	5506,6

Tabel 6.2. Aantal botresten (N) en gewichten (G) uit verschillende grondsporen in de veenwinningfase.

eind volgroeid is, biedt een mogelijkheid om de leeftijd van het dier te bepalen. Het dier is niet ouder dan 2 jaar geworden. Het maxillafragment is ook afkomstig van een dier dat ongeveer 2 jaar oud was. Op ulna- en astragalusfragmenten zijn snij- en vraatsporen geconstateerd.

Niet nader geïdentificeerde zoogdieren

Van het totaal aantal fragmenten kan 20% (3% van het totaal gewicht) niet op soort gedetermineerd worden. De alleen naar grootte ingedeelde resten van grote en middelgrote zoogdieren zijn waarschijnlijk afkomstig van gedomesticeerde dieren. De ‘grote zoogdier’-fragmenten zijn waarschijnlijk afkomstig van rund en van paard en de ‘middelgrote zoogdier’-fragmenten van varken, schaap/geit en hond. Het zijn fragmenten van skeletelementen zoals wervels en pijpbeenderen. Deze fragmenten ontbreken veelal bij de op soort gedetermineerde fragmenten.

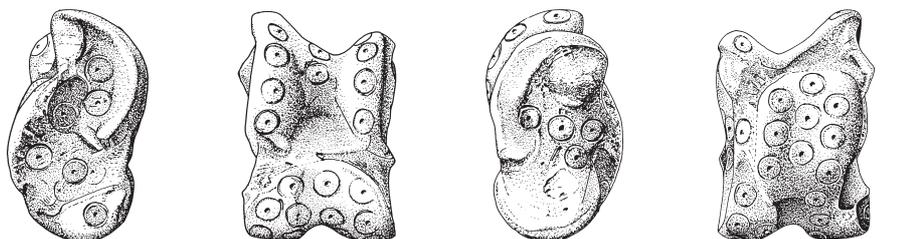
De overige soorten

Er zijn twee botten van eend aangetroffen, waarvan één afkomstig is van wilde eend (*Anas platyrhynchos*). Het is een carpometacarpusfragment. Het andere fragment, een radiusfragment zou zowel van een wilde als van een tamme eend afkomstig kunnen zijn. In een waterput (werkput 9, spoor 9, vondstnummer 234) is een deelskelet van een kikker aangetroffen, waarvan de schedel ontbreekt. Het is niet nader geïdentificeerd. Eén fragment van mossel (*Mytilus edulis*) is herkend.

Bewerkt bot

Hieronder wordt een korte beschrijving gegeven van de bewerkte botten die zijn aangetroffen:

- vondstnummer 257, werkput 2, vlak 101, spoor 914, afb. 6.1, bikkel met puntcirkelversiering. Het is een astragalus van een volwassen rund en heeft een zeer gepolijst oppervlak.
- vondstnummer 229, werkput 9, vlak 3, spoor 37, afb. 6.2, dobbelsteen, uit de diafyse van een metatarsus, van vermoedelijk schaap of geit, gezaagd. Het is rechthoekig van vorm en heeft een zeer



Afbeelding 6.1. Bikkel met puntcirkelversiering.

gepolijst oppervlak. Twee tegenover elkaar liggende zijden van de dobbelsteen zijn afgerond en omdat hij hol is zijn slechts vier in plaats van zes kanten met ogen voorzien. Het aantal ogen loopt op van twee tot en met vijf.

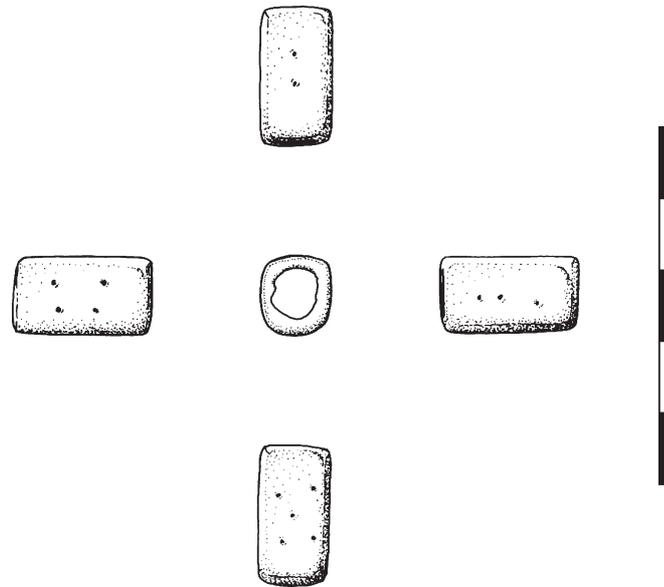
- vondstnummer 234, werkput 9, vlak 3, spoor 9, bikkel ?. De astragalus van een rund heeft een zeer gepolijst oppervlak. Vermoedelijk werd deze als bikkel gebruikt.

6.4.4 Terpuitsbreidingsfase

Deze fase (IIb) wordt gekenmerkt door de uitbreiding van de terp. In tabel 6.12 zijn de aantallen en hun gewichten van verschillende diersoorten per spoortype weergegeven. In totaal zijn er 24 botresten van zoogdieren aangetroffen. Van deze fragmenten kunnen zeven fragmenten (29% in aantal en 2% in gewicht) niet op soort worden gedetermineerd. In deze fase is rund wederom de meest voorkomende soort, gevolgd door schaap en/of geit.

De soorten

Er zijn tien fragmenten van rund herkend. Het zijn mandibula-, pelvis-, femur-, tibia-, vertebra- en costafragmenten. Van de twee femurfragmenten is er één verbrand en één ontkalkt. Beide fragmenten



Afbeelding 6.2. Dobbelsteen.

zijn afkomstig uit de ringsloot. Het pelvisfragment is afkomstig van een dier dat ouder was dan 9 maanden. De vertebra cervicales is van een dier dat niet ouder was dan 6 jaar. In totaal zijn er vier fragmenten van schaap/geit gevonden. De gevonden fragmenten zijn een cranium-, costa-, metacarpus- en tibiafragment. Er zijn een maxilla- en een costafragment van paard gevonden. Op het costafragment is een snijspoor geconstateerd. Van hond zijn een humerus- en ulnafragment aangetroffen. Het humerusfragment is afkomstig van een volwassen hond en vertoont een snijspoor op het distale eind. Het ulnafragment daarentegen is afkomstig van een jong dier dat tussen vijf en acht maanden oud was. Het proximale eind is onvolgroeid. Vondstnummer 67 bevat bovendien de resten van een kadaver van een hond. De schedel is zeer gefragmenteerd. Het oppervlak van de botten is bijzonder verweerd. Bijna alle pijpbeenderen zijn aanwezig, waardoor informatie te krijgen is omtrent de leeftijd en de schofthoogte van het dier. De hond was volwassen en had een schofthoogte van 69 cm. Deze schofthoogte komt overeen met de schofthoogtes van honden die op andere terpen zijn aangetroffen (Prummel 1992). Op twee fragmenten van niet nader geïdentificeerde zoogdieren zijn brandsporen waargenomen.

6.5 Discussie en conclusie

De redelijk goede staat van het botmateriaal uit de terp Bullepolder biedt de mogelijkheid om de voedsleconomie en het belang van de verschillende diersoorten binnen de voedsleconomie per fase te bestuderen.

De conserveringstoestand van het botmateriaal wordt bepaald door de mate waarop de tafonomische processen op het materiaal hebben ingewerkt. Daarbij is het van belang de eigenschappen van het bot in ogenschouw te nemen. Gebitselementen, pijpbeenderen of kleine compacte botten zoals koten zijn bijvoorbeeld beter resistent tegen tafonomische inwerking dan schouderbladen, ribben en bekkens. Er moet daarom rekening gehouden worden met het feit dat de aangetroffen skeletdelen niet altijd representatief zijn.

In de veenwinningsfase is runderen de meest aangetroffen soort. De leeftijdgegevens wijzen erop dat de gevonden botresten grotendeels van runderen afkomstig zijn die werden geslacht toen ze tussen de 2½ en 5 jaar oud waren. Ondanks het feit dat het aantal gegevens beperkt is, lijkt het erop dat de voedselvoorziening een belangrijke reden is geweest voor het houden van runderen. Er zijn geen aanwijzingen dat er ook oudere runderen aanwezig waren. Het op de metacarpus geconstateerd pathologisch verschijnsel (zie 6.4.1) kan veroorzaakt zijn door zware belasting. Het zou erop kunnen duiden dat het dier als trek- of lastdier is gebruikt.

Zowel gehoornde als ongehoornde schapen kwamen voor. Gegevens over de leeftijden wijzen erop dat vleesproductie een belangrijk doel is geweest voor het houden van de schapen. Lammeren zijn

	paard	rund	schaap	schaap/ geit	varken	middelgroot zoogdier	groot zoogdier	zoogdier onbekend	Totaal
<i>Element</i>									
horenpit			1						1
cranium		3	3						6
mandibula	1	6		2					9
dentes superior		1							1
dentes inferior		3		1	1				5
scapula		1	1						2
humerus	1	1							2
radius			1						1
radius+ulna		1							1
ulna		1	1						2
carpalia		2							2
metacarpus		1	1						2
pelvis		1	1	2					4
femur			3	3					6
metatarsus		1	1						2
astragalus				1					1
phalanx 1		2		1					3
phalanx 2		1							1
phalanx 3		2							2
vert. thoracales		1							1
vert. lumbales		4							4
vert. indet.						1			1
costae		4		1					5
pijpbteen indet.				1			1		2
indet.							1	3	4
Totaal	2	36	13	12	1	1	2	3	70

Tabel 6.3. Aantal fragmenten van de verschillende skeletelementen per diersoort in de veenwinningsfase.

		niet vergroeid		vergroeid		
		leeftijd	N	leeftijd	N	
scapula	dist.				1	
pelvis	acet.				1	
phalanx 1	prox.	< 9 mnd			> 9 mnd	2
phalanx 2	prox.					1
radius	prox.					1
metapodium	dist.	< 1½ - 2	1	> 1½ - 2	1	
radius	dist.	< 3 - 4		> 3 - 4	1	
Vertebrae lumbales	corpus	< 6 jaar	1	> 6 jaar	1	

Tabel 6.4a. Leeftijdsbepaling van rund op basis van de epifyse vergroeiing van de pijpbeenderen in de veenwinningsfase (Habermehl 1975).

		niet vergroeid		vergroeid	
		leeftijd	N	leeftijd	N
scapula	dist.		2		5
humerus	dist.		1		1
pelvis	acet.	< 9 mnd		> 9 mnd	4
phalanx 1	prox.		1		5
phalanx 2	prox.		1		5
radius	prox.				1
tibia	dist.		2		1
calcaneus	prox.	< 1½ - 2 jaar	5	> 1½ - 2 jaar	1
metapodium	dist.		3		3
humerus	prox.		2		
radius	dist.		1		1
ulna	prox.		1		
femur	prox/dist.	< 3 4 jaar		> 3 4 jaar	1
tibia	prox.		2		1
Vertebrae					
	cervicales	corpus	< 6 jaar	> 6 jaar	
	thoracales		1		1
	lumbales		1		3
	onbepaald		1		

Tabel 6.8. Leeftijdsbepaling van rund op basis van de epifyse vergroeiing van de pijpbeenderen in de kernterpfase (Habermehl 1975).

	gebitselementen slijtage stadium	losse elementen onderkaak	losse elementen bovenkaak	bovenkaak	onderkaak	totaal
3 - 9 mnd	dp4 +, M1 +/-		1		1	2
9 mnd - 1 ½ jaar	dp4 ++, M1 +, M2 +/-			2	2	4
1 ½ - 2 ¼ jaar	dp4 +++, M1 +, M2 +, M3 -				2	2
2 ¼ - 2 ½ jaar	M1 ++, M2 +, M3 +/-	3	2			5
2 ½ - 5 jaar	M1 ++, M2 ++, M3 +				3	3
5 - 7 jaar	M1 +++, M2 +++, M3 ++		2			2
> 7 jaar	M1 +++, M2 +++, M3 +++)					
Afkortingen en codes: - = niet doorgebroken; +/- = in doorbraak of niet afgesleten; + = licht afgesleten; ++ = duidelijk afgesleten; +++ = zwaar afgesleten						

Tabel 6.9. Leeftijdsbepaling van rund op basis van de gebitselementen, gegroepeerd naar stadium van afslijting in de kernterpfase (Grant 1982, gegroepeerd volgens Habermehl 1975).

	SOORT				
	geit	schaap*	schaap/geit	middelgroot zoogdier	Totaal
ELEMENT					
hornpit	1		1		2
cranium			3	10	13
maxilla			1		1
mandibula			12		12
dentes superior			3		3
humerus			6		6
radius		2	5		7
ulna		1	1		2
carpalia			1		1
metacarpus			4		4
pelvis			5	1	6
femur			4		4
tibia			9		9
astragalus	1		2		3
calcaneum			2		2
metatarsus			9		9
metapodium			3		3
sesamoidea			1		1
phalanx 1			2		2
phalanx 2			1		1
phalanx 3			1		1
atlas			1		1
axis			2		2
vert. cervicales			7		7
vert. thoracales			7	1	8
vert. lumbales			1	1	2
vertebra			1	8	9
costa			19	12	31
pijpbeen indet.			1	18	19
Totaal	2	3	115	51	171

Tabel 6.10. Aantal fragmenten van de verschillende skeletelementen van geit, schaap, schaap en/of geit en 'middelgroot zoogdier' in de kernterpfase. * exclusief de gegevens van de skeletten vondstnummer 219 (N=20; 101,9 g).

		niet vergroeid		vergroeid	
		leeftijd	N	leeftijd	N
humerus	dist.				1
pelvis	acet.				2
phalanx I	prox.	6 - 9 mnd	1	6- 9 mnd	1
phalanx II	prox.				1
radius	prox.				1
tibia	dist.	< 2 - 2 ½ jaar	1	> 2 - 2 ½ jaar	1
metapodium	dist.				1
humerus	prox.		1		
radius	dist.		1		2
ulna	prox.	< 3 - 4 jaar		> 3 - 4 jaar	1
tibia	prox.				1
Vertebrea					
cervicales	corpus		2		
thoracales		< 6 jaar	1	> 6 jaar	
lumbales			1		

Tabel 6.11a. Leeftijdsbepalingen van schaap/geit op basis van de epifyse vergroeiing van de pijpbeenderen in de kernterpfase (Habermehl 1975).

	Gebitselementen slijtage stadium	losse elementen bovenkaak	bovenkaak	onderkaak	totaal
3 - 9 mnd	dp4 +, M1 +/-			1	1
9 mnd 1 ½ jaar	dp4 ++, M1 +, M2 +/-	1			1
1 ½ jaar 2 ¼ jaar	dp4 +++, M1 +, M2 +, M3 -			1	1
2 ¼ jaar 2 ½ jaar	M1 ++, M2 +, M3 +/-		2		2

Afkortingen en codes: - = niet doorgebroken; +/- = in doorbraak of niet afgesleten; + = licht afgesleten; ++ = duidelijk afgesleten; +++ = zwaar afgesleten

Tabel 6.4b. Leeftijdsbepaling van rund op basis van de gebitselementen, gegroepeerd naar stadium van afslijting in de veenontginningsfase (Grant 1982, gegroepeerd volgens Habermehl 1975).

		niet vergroeid		vergroeid	
		leeftijd	N	leeftijd	N
scapula pelvis	dist.				1
phalanx 1	acet.	< 9 mnd	1	> 9 mnd	1
radius	prox.				1
	prox.				1
metapodium	dist.	< 1½ - 2 jaar		> 1½ - 2 jaar	2
radius	dist.		1		
ulna	prox.	< 3 4 jaar	1	> 3 4 jaar	
femur	prox/dist.		1		2

Tabel 6.5. Leeftijdsbepaling van schaap en/of geit op basis van de epifyse vergroeiing van de pijpbeenderen in de veenwinningsfase (Habermehl 1975).

SPOREN								
SOORT	DAGZOOM	KUIL	RINGSLOOT	SLOOT	SLOOTVUL	VLAK	WATERPUT	Totaal
<i>Gedesticeerde zoogdieren</i>								
geit	2							2
hond	1			2	1	2	3	9
paard	5	1		5		2	1	14
rund	51	9	12	68	8	56	60	264
schaap						1	2	3
schaap/geit	45	5	1	28		15	21	115
varken	4					3		7
<i>Wilde zoogdieren</i>								
klein knaagdier							1	1
klein zoogdier	3							3
middelgroot zoogdier	23	7	1	11	3	6		51
groot zoogdier	25	1		4		2	1	33
zoogdier, onbekend	9	2		5		2		18
<i>Vogels</i>								
wilde/tamme eend				1				1
wilde eend				1				1
<i>Mollusken</i>								
mossel					1			1
Totaal	168	25	14	125	13	89	89	523

Tabel 6.6. Aantallen van de aangetroffen resten van zoogdieren, vogels en mollusken in de kernterpfase.

ELEMENT	rund		groot zoogdier		Totaal	
	N	G	N	G	N	G
hornpit	2	97,7			2	97,7
cranium	14	630,8			14	630,8
maxilla	4	172,2			4	172,2
mandibula	26	2268,9			26	2268,9
dentes superior	8	174,1			8	174,1
dentes inferior	9	104,1			9	104,1
dentes	3	0,6			3	0,6
hyoid	1	5,7			1	5,7
scapula	14	929			14	929
humerus	7	351,5			7	351,5
radius	6	240,6			6	240,6
radius+ulna	1	129,1			1	129,1
ulna	3	19,7			3	19,7
carpalia	1	3,2			1	3,2
metacarpus	12	940,7			12	940,7
pelvis	6	496,7			6	496,7
femur	4	126,4			4	126,4
tibia	27	1296,9			27	1296,9
astragalus	6	174,7			6	174,7
calcaneum	2	66,3			2	66,3
tarsalia	3	35,7			3	35,7
metatarsus	13	893,4			13	893,4
metapodium	1	8,5			1	8,5
phalanx 1	6	100,3			6	100,3
phalanx 2	7	83,9			7	83,9
phalanx 3	2	33,6			2	33,6
atlas	1	55			1	55
axis	4	191,8			4	191,8
vert. cervicales	8	190,9			8	190,9
vert. thoracales	10	227,5	3	63,1	13	290,6
vert. lumbales	6	361,4			6	361,4
sacrum	4	313,9	1	26,5	5	340,4
vertebra			1	6,4	1	6,4
costa	39	681,5	7	41,7	46	723,2
pijbeen indet.	3	26,5	12	56,5	15	83
indet.	1	1,2	9	38,2	10	39,4
Totaal	264	11434	33	232,4	297	11666,4

Tabel 6.7. Aantal fragmenten van de verschillende skeletelementen van rund en 'groot zoogdier' in de kernterpfase.

	gebitselementen	compleet onderkaak	compleet bovenkaak	losse bovenkaak elementen
		N	N	N
< 3 mnd	dp4 +, M1 +/-			
9 mnd	dp 4 +++, M1 +, M2 +/-	3		
c. 1 jaar	dp4 +++, M1 ++, M2 +, M3 -			2
1 ½ - 2 jaar	M1 ++, M2 +, M3 +/-	1	1	
2 - 3 jaar	M1 ++, M2 ++, M3 +	1		2
4 - 6 jaar	M1 +++, M2 +++, M3 ++	1		
> 6 jaar	M1 +++, M2 +++, M3 +++)			

Afkortingen en codes: - = niet doorgebroken; +/- = in doorbraak of nog niet afgesleten; + = licht afgesleten; ++ = duidelijk afgesleten; +++ = zwaar afgesleten

Tabel 6.11b. Leeftijdsoepaling van schaa/geit op basis van de gebitselementen, gegroepeerd naar stadium van afslijting in de kernterpfase (Grant 1982, gegroepeerd volgens Habermehl 1975).

	SPOREN									
	DAGZOOM		RINGSLOOT		SLOOT		VLAK		Totaal	
	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G
SOORT										
hond*							1	30,9	2	30,9
paard			1	24,8	1	18			2	42,8
rund	2	16,6	2	219,3	5	305,1	1	49,7	10	590,7
schaap/geit	1	7,4			3	13,7			4	21,1
middelgroot zoogdier	2	1,7	2	2,5					4	4,2
groot zoogdier					1	6,6			1	6,6
zoogdier onbekend			2	2					2	2
Totaal	5	25,7	7	248,6	10	343,4	2	80,6	24	698,3

Tabel 6.12. Aantallen en gewichten (in gram) van de aangetroffen resten in de terpuutbreidingsfase. *exclusief de gegevens van de deelskelet vondstnummer 67 (N=496; 1369,2 g).

ook geslacht. Van paard en varken zijn slechts één of twee fragmenten aangetroffen. Aanwijzingen voor jacht op wilde zoogdieren zijn niet gevonden.

Of de veenwinners ook de veeboeren waren, is niet met zekerheid vast te stellen. Het materiaal is afkomstig uit de kuilen die gegraven zijn tijdens de veenwinning en uit de greppels die gegraven zijn om het ontgonnen terrein te ontwateren. Er zijn geen aanwijzingen voor bewoning aangetroffen. Als we naar de skeletelementen van de hier aangetroffen diersoorten kijken, zien we dat ze enerzijds afkomstig zijn van vleesdragende delen en anderzijds van weinig of geen vleesdragende delen. Van de schapen zijn de wervels en de koten ondervertegenwoordigd. Het materiaal kan zowel als slacht- en als consumptieafval gezien worden. Daaruit kan geconcludeerd worden dat de slacht en de consumptie van de aangegeven diersoorten op het terrein zelf heeft plaatsgevonden. Als de ontginners alleen voor hun werkzaamheden op het terrein aanwezig zijn geweest, zouden we slechts het consumptieafval teruggevonden hebben. Het is onwaarschijnlijk dat de mensen hun vee als voedsel meenamen, hetgeen impliceert dat zij ter plaatse zouden wonen.

Het aantal gegevens uit de overspoelingsfase is gering. De aangetroffen botfragmenten in deze fase zijn van elders verspoeld. Omdat deze resten uit onbetrouwbare context afkomstig zijn worden ze niet nader besproken.

In de terpfase zijn de dierlijke resten afkomstig uit kuilen, sloten, waterputten en het vlak. In de directe omgeving zijn geen woonstructuren aangetroffen. Rund is duidelijk de belangrijkste soort in deze fase, gevolgd door schaap/geit. Uit de leeftijdsgegevens blijkt dat het vlees van runderen de belangrijkste dierlijke voedselbron was. Ondanks het feit dat het aantal gegevens beperkt is, lijkt het erop dat slechts een gering aantal dieren een hogere leeftijd bereikte. Toch kan naast de vleesproductie, de productie van melk ook een belangrijk doel geweest zijn. Er zijn resten van runderfoetussen en/of prematuur geboren kalveren gevonden. Vroeggeboren of pasgeboren kalveren leveren weinig vlees. Het is niet uit te sluiten dat deze niet voldragen dieren vanwege een ziekte dood geboren zijn. Op basis van de aangetroffen skeletelementen, kan geconcludeerd worden dat slacht en consumptie op de nederzetting zelf hebben plaatsgevonden. De runderen hadden schofthoogtes van gemiddeld 107 cm. Deze schofthoogtes komen overeen met de schofthoogtes van runderen die op andere terpen uit deze periode aangetroffen zijn (Ervynck & Gautier 1989, pp. 61-66, Knol 1983, p. 159).

De productie van vlees lijkt het belangrijkste doel te zijn voor het houden van schapen op de terp. Het grootste deel van schapen werd al in het eerste jaar geslacht. Slechts een gering aantal werd ouder dan 3 jaar. Varkensvlees werd in minder mate benut, gezien het geringe aantal resten. Bovendien werden ze waarschijnlijk op zeer kleine schaal gehouden. De paarden zijn vermoedelijk als trekdier gebruikt. De aanwezigheid van snijsporen op de beenderen, met name op de achterbeen kunnen tijdens het onthuiden ontstaan zijn, voor het verkrijgen van leer. De consumptie van het paardenvlees is ook niet uit te sluiten.

De gegevens over de terpuutbreidingsfase zijn gering. Net als in de kernterpfase lijkt het erop dat rundvlees een belangrijk aandeel heeft gehad in de voedsleconomie. Het is echter niet mogelijk om op basis van de geringe gegevens harde uitspraken te doen.

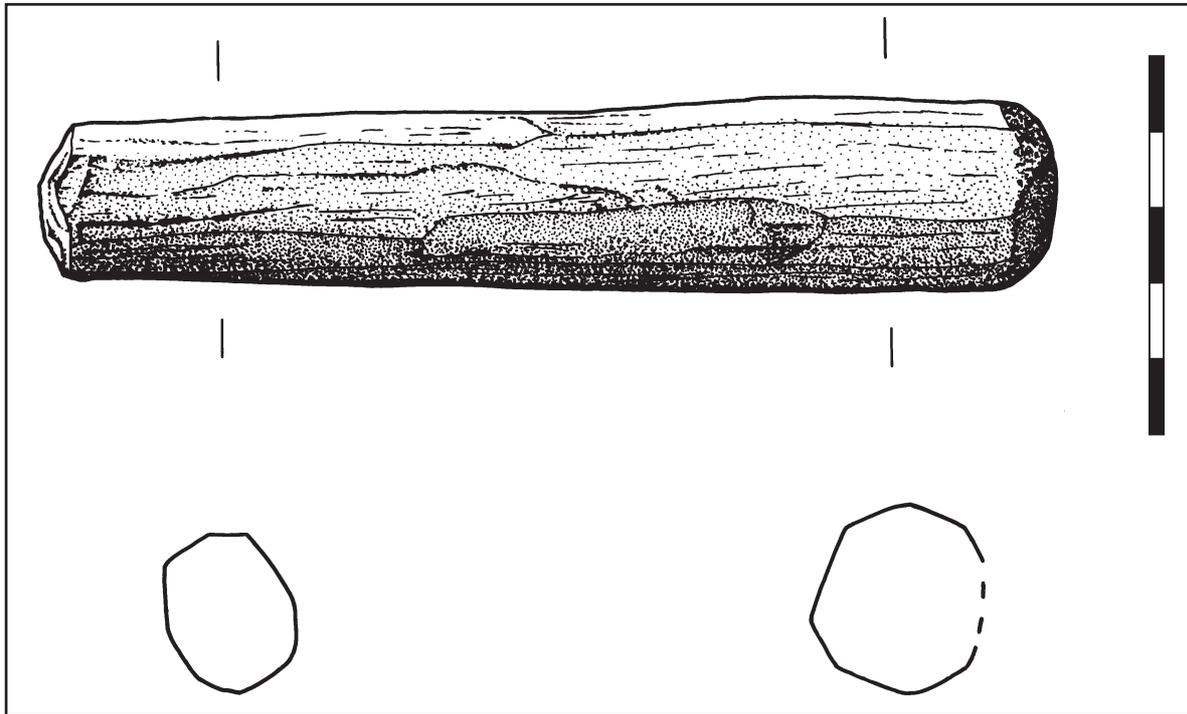
In het Friese terpengebied zijn honderden dobbelstenen gevonden, die verschillende vormen hebben. Dobbelstenen uit deze periode variëren niet alleen in vorm en grootte, maar ook het aantal ogen verschilt en de uitvoering ervan loopt uiteen. Naast de meest voorkomende kubusvormige dobbelsteen zoals we hem nu ook nog kennen zijn er rechthoekige en in de lengte doorboorde dobbelstenen. De in Bullepolder gevonden dobbelsteen is rechthoekig. Doordat de dobbelsteen hol is, zijn slechts vier zijden voorzien van ogen. Het aantal ogen loopt op van twee tot en met vijf. Waarschijnlijk waren de cijfers één en zes op uit hout of was vervaardigde inlegplaatjes aangebracht. Vanaf de Romeinse Tijd zijn de ogen zo aangebracht, dat de twee tegenoverliggende zijden tezamen zeven ogen tellen. Deze manier ging tot 13e eeuw door (Halici 1997, p. 52). De ogen van de dobbelsteen uit Bullepolder zijn ook zo aangebracht, dat de tegenover elkaar liggende zijden tezamen zeven ogen tellen.

Het bikkelspel werd als een typisch meisjesspel beschouwd. Dit spel heeft ook een lange geschiedenis. Zowel versierde als onversierde exemplaren zijn uit het Friese terpengebied bekend.

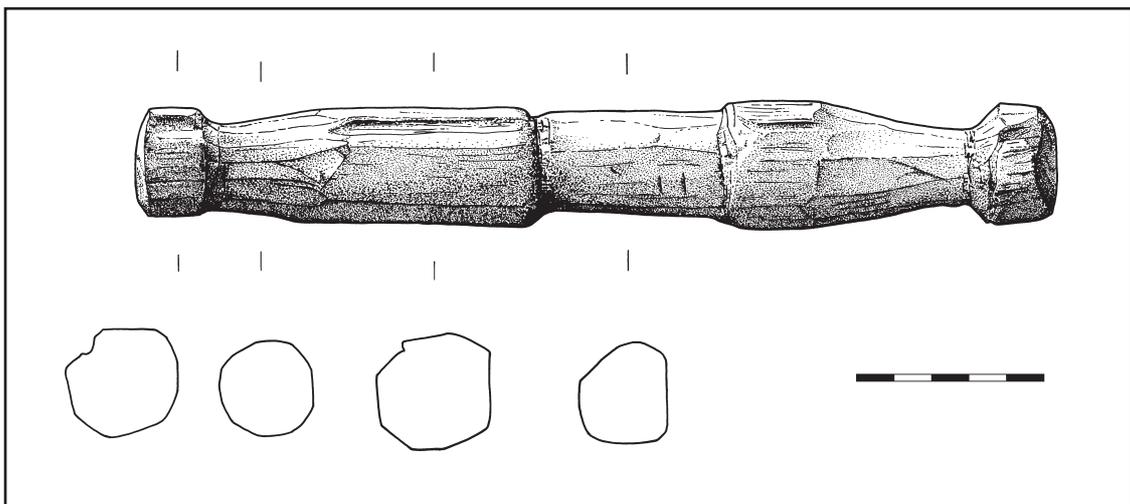
Het aangetroffen soortenspectrum in de diverse fasen verschilt niet erg van de spectra die zijn vastgesteld bij andere opgravingen in de omgeving. Volgens de gegevens uit de opgravingen Kimsward (4e eeuw v.Chr.-1e eeuw n.Chr.; Milojkovic & Brinkhuizen 1984), Sneek (1e-3e eeuw n.Chr.; Clason 1962), Leeuwarden Hempens (1e-3e eeuw n.Chr.; Halici in druk) en Hoxwier (1e-3e eeuw n.Chr.;

Halicin druk) is rund de belangrijkste vleesleverancier, gevolgd door schaa/geit en varken. De slachtleefijden van het aangetroffen vee duiden erop dat de dieren zowel voor hun vlees als voor secundair gebruik gehouden zijn. Directe aanwijzingen voor jacht op wild zoogdier ontbreken.

De hoeveelheid gevonden resten van vogels en vissen zijn in bovengenoemde nederzettingen uit deze periode verschillend. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door het feit dat er geen monsters worden gezeefd. Als gevolg van de gehanteerde opgravingsmethoden kan er daarom meestal geen antwoord worden gegeven op de vraag of de jacht op gevogelte en visvangst van belang was voor de voedsleconomie.



Afbeelding 7.1. Eikenhouten pin (vnr. 232).



Afbeelding 7.2. Wilgenhouten sierelement (vnr 232).

7 Hout

G.J. de Roller

7.1 Inleiding

Tijdens de opgraving van de vindplaats Bullepolder is een laag van twijgen (vondstnummer 233) in werkput 9 spoor 42 aangetroffen. De laag twijgen is gevonden op de bodem van een sloot. Verder zijn er vier houten voorwerpen (vondstnummer 223) welke afkomstig zijn uit een waterput die uit de 1e eeuw na Christus stamt (werkput 9, spoor 35). Bij deze voorwerpen zit een deksel van een karn. Deze deksel vormt de oudste aanwijzing voor het karnen van melk en voor de productie van boter.

7.2 De vondstbeschrijvingen

Laag van twijgen (vnr. 233)

De in de sloot gevonden twijgen bestaan uit drie lagen die los op elkaar liggen. Ze zijn niet tot horden gevlochten (afb. 2.9). De meeste twijgen zijn tussen de 1,5 en 2 cm dik en alle zijn in het voorjaar geoogst. Al het hout is afkomstig van de wilg (*Salix*). De leeftijd van de meeste twijgen is 4 jaar maar er zijn ook oudere exemplaren van 9 jaar. Op alle twijgen is de schors nog aanwezig. Over het algemeen is de diktegroei onregelmatig en soms asymmetrisch. Het lijkt er op dat de twijgen zijn geselecteerd op dikte. Aangezien de schors nog aanwezig is en de ze niet beschadigd zijn, zijn de twijgen niet als vloer of vlonder gebruikt. Bij het gebruik als vloer of vlonder zouden er gebruikssporen op de twijgen zichtbaar moeten zijn. Gezien de onregelmatige groei van de twijgen zijn ze niet als wilgentenen gekweekt in een griendcultuur maar ze zijn afkomstig van een natuurlijk wilgenstruweel dat goed in de omgeving van de nederzetting gegroeid kan hebben.

De twijgen lagen horizontaal op de slootbodern. Er is een mogelijkheid dat ze gediend hebben als fundament voor bijvoorbeeld een dam of een ander bouwwerk in de sloot. Ook is het mogelijk dat ze in de sloot zijn gelegd om ze flexibel te houden zodat ze later gebruikt konden worden voor een vlechtwerk.

Houten pin (vnr. 223)

Dit betreft een pin voor een pen/gatverbinding, gemaakt van eikenhout (*Quercus*). De pin is gesneden en daardoor niet helemaal rond. Er zijn 8 vlakken te zien die in de lengterichting verdraaien. De pin loopt taps toe. Op de pin zijn geen sporen, zoals indrukken of beschadigingen, waaruit blijkt dat hij is gebruikt. De lengte is 13 cm. De diameter op het breedste deel is 2,4 cm en op het smalste deel 1,8 cm (afb. 7.1).

Sierelement (vnr. 223)

Dit fraai bewerkte voorwerp is gemaakt van wilgenhout (*Salix*) (afb. 7.2). Het stuk hout heeft op de doorsnede 8 vlakken. Eén vlak is breed en vertoont verder geen bewerkingen. Dit is vermoedelijk de achterkant. Aan de uiteinden zijn taps toelopende inkepingen van 3 en 3,5 cm lengte. Asymmetrisch ten opzichte van deze inkepingen bevindt zich een rechte inkeping over 5 tot 5,5 cm lengte. De dikte van het sierelement is maximaal 3,5 cm, bij de tapse inkepingen minimaal 2 en 2,5 cm en bij de centrale inkeping 3 cm. De totale lengte is 24,5 cm. Vermoedelijk betreft het een sierelement dat met de brede vlakke achterkant ergens op bevestigd is geweest en via de inkeping is vastgezet.

Gebogen lat (vnr. 223)

Dit voorwerp van eikenhout (*Quercus*) is licht gebogen. Het betreft een fragment van een groter geheel waarvan de functie onbekend is (afb. 7.3). De nog aanwezige lengte is 31 cm, de breedte 5 cm en de dikte is maximaal 1,8 cm. Het heeft twee korte opstaande randen van 0,5 en 0,8 cm hoogte. Hierop staan twee schuine vlakken, van 2,5 en 2 cm breedte aan de ene zijde en van 2,8 en 2 cm breedte aan de andere zijde. De vlakken zijn zorgvuldig gemaakt.

Karndeksel (vnr. 223)

Het deksel is gemaakt van eikenhout (*Quercus*). Het is in twee stukken gebroken en één van de

hoekpunten is beschadigd. Het deksel is vierkant (22,5 x 22,5 cm) met afgeronde hoeken. In het centrum is een gat aangebracht. De dikte varieert van 5,5 tot 4,8 cm.

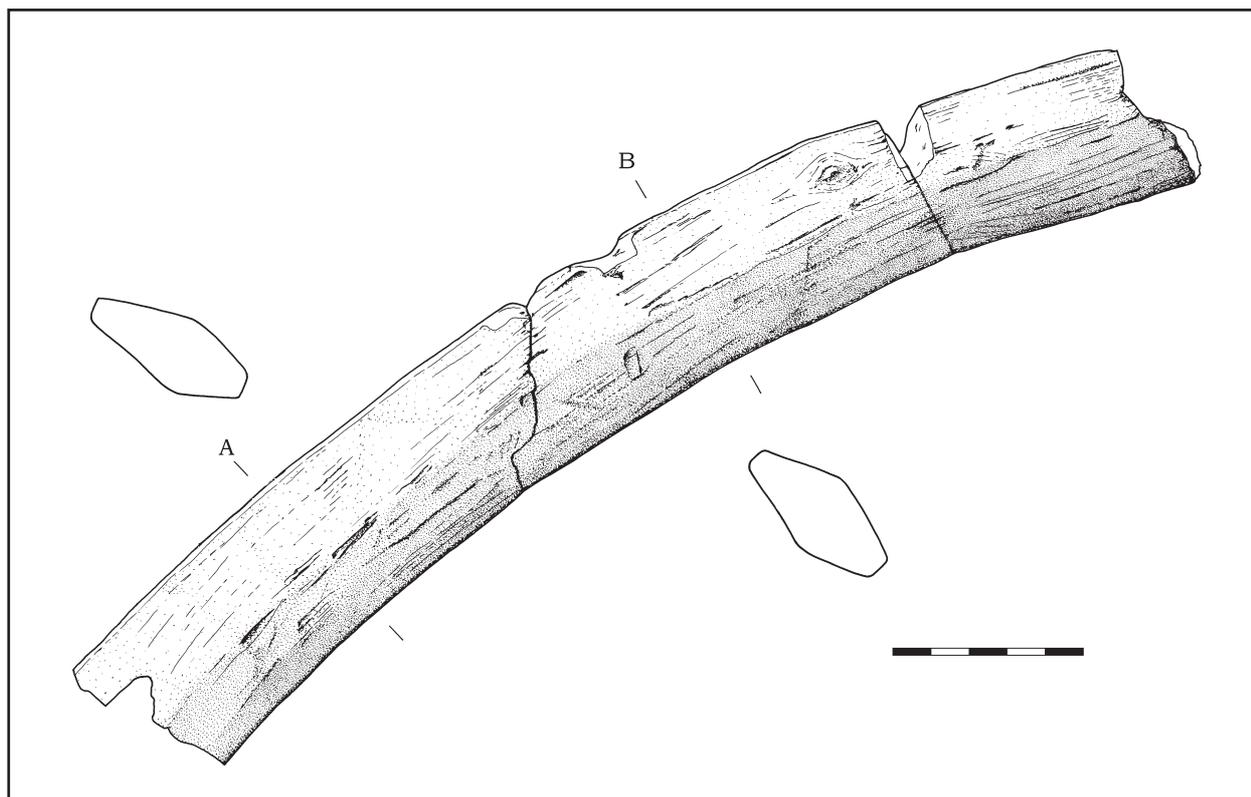
De bovenkant (afb. 7.4a) is iets hol en gaat via een scherpe hoek over in de zijden (afb. 7.4c). Het centrale gat meet aan de bovenkant 6,5 x 5,5 cm. Rond het gat is een ca. 0,5 cm breed slijtspoor zichtbaar. De onderkant (afb. 7.4b) is bol en de overgang naar de zijden is afgerond. Op ca. de helft van het voorwerp is langs de buitenrand, op 2 cm afstand, een slijtspoor te zien (afb. 7.4c). Op de meer afgeronde, dus dieper liggende delen is het niet zichtbaar. Het centrale gat heeft aan deze zijde een diameter van 5,5 cm. Langs het centrale gat is hier over een kwart van de lengte ook een slijtspoor te zien op 2 cm afstand. Het centrale gat en de bovenkant zijn zeer glad gepolijst. Uit deze gebruikssporen kan geconcludeerd worden dat we hier te maken met het deksel van een karn.

Van der Poel (1983, p. 61) geeft een beschrijving van een karn die in de vorige eeuw nog op kleine bedrijven in Limburg en het midden en oosten van Noord-Brabant in gebruik was. Het bestond uit een aarden pot (van het model dat ook gebruikt werd als inmaakpot) met daarop een dikke houten deksel met een ronde opening in het midden, waarin de karnstok gestoken werd. Hij vermoedt dat deze karn toen alleen werd gebruikt voor het karnen van geitenmelk.

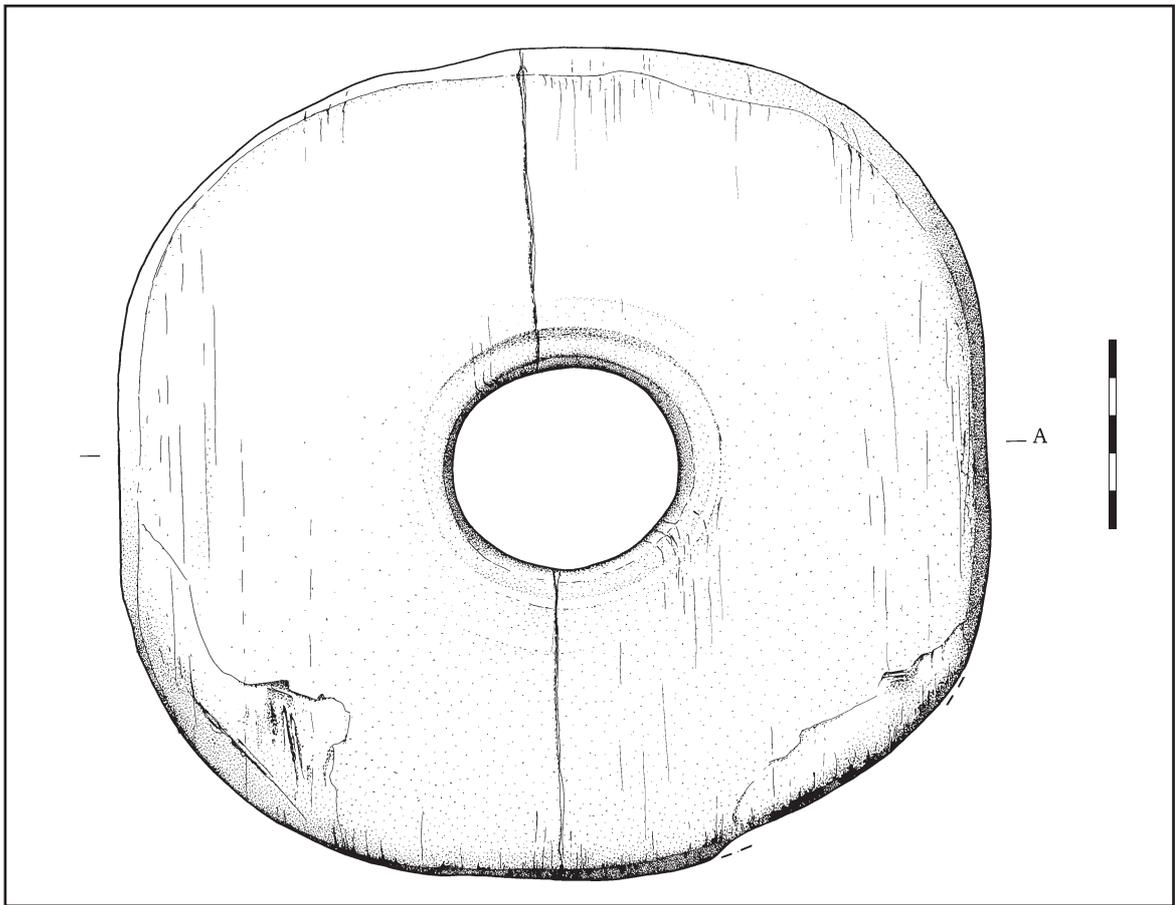
Bij het karnen in houten tonnen werd tot in de vorige eeuw een soort trechter gebruikt om de melk die uit de ton klotste ten gevolge van het karnen op te vangen en terug te leiden. Deze houten trechters (of schalen met een gat in de bodem) worden huppel of huppelaar genoemd. Bij dit type karn zit aan de karnstok meestal een ronde schijf met grote gaten, de druif. In de dorpskerk van Rasquert (Baflo) en Hoogterp (Leeuwarden) zijn karndruiven gevonden met een diameter van 15 cm die vermoedelijk uit de Middeleeuwen dateren (Van der Poel 1983, p. 60).

Combineren we beide beschrijvingen dan komen we op een dik houten deksel met in het midden een gat voor de karnstok. De bovenkant is hol om de erover klotsende melk terug te leiden in de karnpot. Aan de karnstok zat vermoedelijk een kleine druif. Waar de druif tegen het deksel stootte ontstond een slijtspoor aan de bolle onderkant van het deksel. Waar het deksel op de rand van de aardewerken pot lag ontstond ook een slijtspoor. Vermoedelijk was de karnstok ook voorzien van een ring aan de bovenkant om te voorkomen dat men op de bodem van de pot zou stoten waardoor deze zou breken. Deze ring heeft aan de bovenkant van het deksel een afdruk achtergelaten. De afdruk zou ook van een huppelaar kunnen zijn. Ten gevolge van de stotende beweging van de karnstok is het centrale gat gepolijst en aan de bovenkant iets uitgesleten waardoor het hier niet meer rond is.

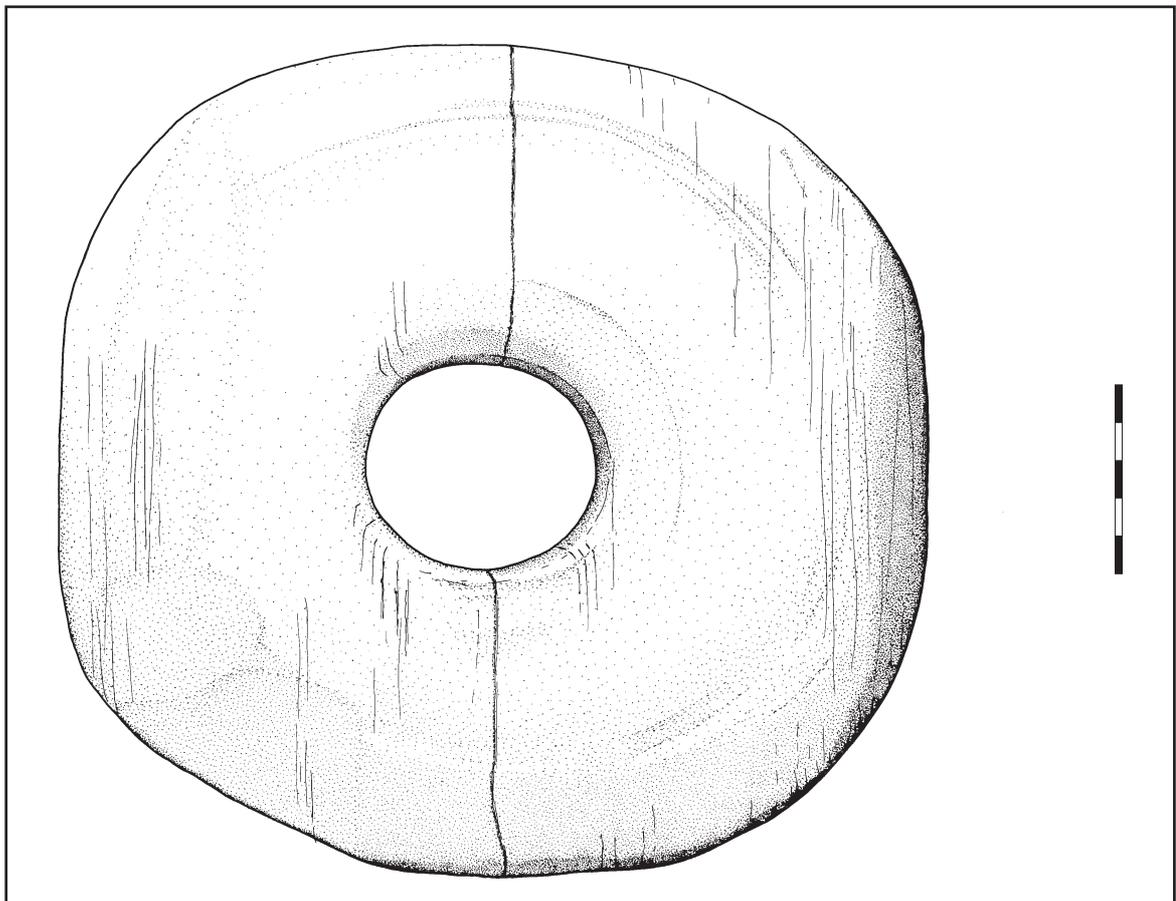
De houten karndeksel stamt uit de eerste eeuwen na Christus en is daarmee voor deze regio de oudste aanwijzing voor het karnen van melk en dus voor de productie van boter.



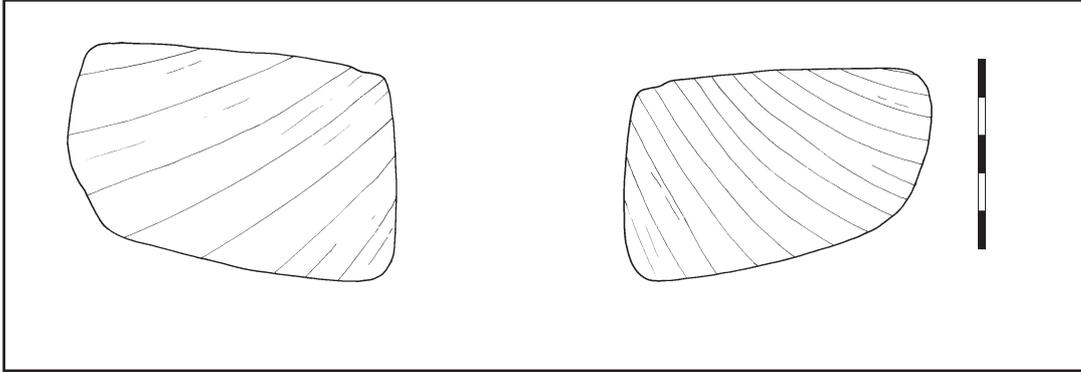
Afbeelding 7.3. Eikenhouten gebogen lat, functie onbekend (vnr 232).



Afbeelding 7.4a. Bovenaanzicht eikenhouten karndeksel (vnr 232).



Afbeelding 7.4b. Onderaanzicht karndeksel.



Afbeelding 7.4c. Doorsnede door karndeksel met schematische weergave van de mergstralen.

8 Archeobotanisch onderzoek

G.J. de Roller

8.1 Inleiding

Tijdens het archeologisch onderzoek in de Bullepolder bij Leeuwarden werden veenwinningskuilen aangetroffen. Deze kuilen waren vanaf een dun kleidek in de veenondergrond gegraven. Na een periode van verhoogde activiteit van de zee waarbij opnieuw een kleipakket werd afgezet, werd het terrein weer in gebruik genomen en ontstond er een kernterp. Na verloop van tijd volgde er een uitbreidingsfase en rond 300 n.Chr. werd de nederzetting uiteindelijk definitief verlaten.

Uit veenwinningskuilen en -greppels (de veenwinningsfase, fase I), en uit waterputten, de ringsloot en uit sloten behorende bij het radiaire systeem (alle uit fase II, de terpfase), zijn tijdens het archeologisch veldwerk monsters genomen ten behoeve van paleo-botanisch onderzoek.

8.2 Doelstelling

Het doel van het onderzoek aan de botanische resten is om na te gaan of er tijdens de ontginning van het overslibde veen al sprake was van bewoning in de nabijheid van de vindplaats en hoe de mens het gebied met zijn ontginningen en veenwinning heeft beïnvloed. Verder kan er mogelijk duidelijkheid worden gegeven over de vragen of de nederzetting gebruikt werd voor akkerbouw, veeteelt of een andere activiteit en of er (handels)contacten met andere gebieden waren.

8.3 Methode

In totaal zijn dertien monsters geselecteerd voor een waardering van de kwaliteit en kwantiteit van de macroresten. Elf monsters hadden een volume van 5 liter, één monster was 4 liter groot en één had een volume van 2 liter. De monsters bestonden uit klei met organische resten, mestachtig materiaal en venige grond. Om het zeven te vereenvoudigen zijn de monsters een aantal dagen voorgeweekt in water met een toevoeging van waterstofperoxyde (H_2O_2). De monsters zijn met water gezeefd volgens de richtlijnen Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (Ministerie OC&W januari 2001). De verschillende zee fracties zijn onder een binoculaire microscoop steekproefsgewijs gewaardeerd. Tabel 8.1 geeft een overzicht van de waarderingsresultaten.

Aan de hand van de waarderingsresultaten en de vraagstellingen zijn zes monsters geselecteerd voor een nadere analyse (zie tabel 8.2). Het betreft twee monsters uit veenwinningskuilen (vnr. 441 en 478), twee uit de waterputten (vnr. 297 en 298), één monster uit de ringsloot (vnr. 194) en één monster uit een radiaire sloot (vnr. 480). Van de verschillende zee fracties is zoveel geanalyseerd tot geen nieuwe soorten meer werden aangetroffen. De aangetroffen macroresten zijn met de hand uit de verschillende fracties gehaald. Het analyseren gebeurde bij een vergroting van zeven tot tien keer. Voor het determineren werd een vergroting van minimaal tien keer gebruikt. Per fractie werd het totale volume van het residu en het uitgezochte deel genoteerd. Van de aangetroffen soorten zijn de aantallen per fractie genoteerd en per monster per soort in een genummerd buisje gedaan. Deze gegevens zijn ingevoerd in Excel. Op basis van deze gegevens is de overzichtstabel gemaakt (bijlage I).

8.4 Resultaten

De monsters zijn alle zeer rijk aan macroresten. In totaal werden ruim 100 soorten aangetroffen. De overzichtstabel (zie bijlage I) is ingedeeld naar de oecologische groepen. Als deze groepen in een diagram worden gezet (afb. 8.1) blijken de monsters onderling weinig te verschillen, ondanks de verschillen in datering en herkomst. De pionierplanten en zoutplanten bepalen het beeld. In de veenwinningsfase wijst 51-53% van de planten op een zoete omgeving, 7% wijst op een zoute omgeving en 12% op een brak milieu (afb. 8.2). De rest van de planten is zout of brak tolerant, wat wil zeggen dat ze onder brakke of zoute omstandigheden kunnen voorkomen maar een voorkeur hebben voor zoete groeiomstandigheden.

In de terpfase (fase II) is het aandeel aan zouttolerante planten en brak indicerende planten in de sloten toegenomen ten koste van de indicatoren voor zoet (afb. 8.3). In de waterputten uit deze fase is het aandeel zoet slechts weinig hoger ten opzicht van de radiaire sloten. De bijdrage van zout, brak en zouttolerante planten blijft gelijk (afb. 8.4). De indicatoren voor het vochtgehalte wijzen in alle monsters op natte tot vochtige omstandigheden (afb. 8.5 en 8.6). De aanwezigheid van de kleiafzettingen zorgt voor voedselrijke groeiomstandigheden.

Vertaald naar de vegetatie blijkt de kweldervegetatie van de zeeaster-klasse (*Asteretea tripolii*) met het kweldergras-orde (*Glauco-Puccinellietalia*) in zowel de kuilen als de waterputten en de sloten het beeld te bepalen. Hiertoe behoren planten als zulte, zeeveegbree, schorrezoutgras, lamsoor, gewoon kweldergras, gerande schijnspurrie en strandmelde. Deze soorten zijn vooral aan te treffen op regelmatig door zout en sterk brak water overspoelde gronden die tussen gemiddeld hoogwater en het stormvloedpeil liggen. Daarnaast komt de klasse der vloedmerkgemeenschappen langs de zee kust voor (*Cakiletea maritimae*). Hiertoe behoren o.a. schorrenkruid, strandmelde en reukloze kamille. Deze soorten representeren zout en stikstofminnende plantengemeenschappen op verse vloedmerken langs de zee kust. In twee monsters (vnr. 298 en 480) is ook de gesteelde zannichellia gevonden die kenmerkend is voor de ruppia-klasse (*Ruppiaetea*) en algemeen voorkomt in sloten met brakwater. Ook het schedefonteinkruid uit vondstnummer 480 is algemeen in zoet tot brak water.

Naast soorten van de typische kweldervegetatie komen ook soorten voor van de ganzenvoet-klasse (*Chenopodieta*) die kenmerkend zijn voor bewerkte grond in zomergraanakkers zoals melganzenvoet, vogelmuur, melkdistel en herderstasje. In de vondstnummers 298 en 480 komen o.a. rode klaver en gewone brunel voor, die kenmerkend zijn voor de klasse der vochtige graslanden (*Molinio-Arrhenatheretea*).

De vulling van de veenwinningskuilen is sterk beïnvloed door de ingespoelde mariene klei en de daarbij behorende vegetatie. De kuil met vondstnummer 441 bevat naast de kweldervegetatie ook representanten van de oorspronkelijke veenbegroeiing zoals blaadjes van dopheide, zaden en blaadjes van struikheide, zaden van witte snavelbies en wilde gagel. Dit monster bestaat dus uit een mengsel van resten van ingespoelde voedselrijke kweldervegetatie en uit het veen en opspit afkomstige voedselarme veenvegetatie. De veenwinningskuil met vnr. 478 bevat geen resten van veenvegetatie. Hier wordt het beeld bepaald door de zoutminnende planten en de ruigtekruiden/tredplanten. Het is moeilijk om een inschatting te maken van de verstoring, in afb. 8.2, ten gevolge van het inspoelen van zout-indicerende kweldervegetatie en het uit het veen uitspoelen van zoet indicerende vegetatieresten. Het merendeel van de aangetroffen soorten in de veenwinningskuilen geeft een beeld van een hoge kwelder die onder invloed staat van zout tot sterk brak water. Daarnaast komen vooral de akkeronkruiden voor.

In de monsters uit de waterputten zijn veel resten van schorrezoutgras gevonden. Deze soort duidt op begrazing van de kweldervegetatie. In de monsters uit fase II (vnr. 298 en 480) zijn kensoorten van vochtige graslanden aanwezig zoals de rode klaver en gewone brunel terwijl deze kensoorten in fase I ontbreken. Dit is een indicatie voor een toename van het areaal grasland, mogelijk ten gevolge van de begrazingsdruk. Soorten van heide- en veengebieden worden in fase II eveneens veel gevonden. In de waterputten kunnen ze afkomstig zijn uit de veenondergrond maar voor de sloten is dit minder voor de hand liggend. Deze soorten moeten aangevoerd zijn van de voedselarme veengebieden.

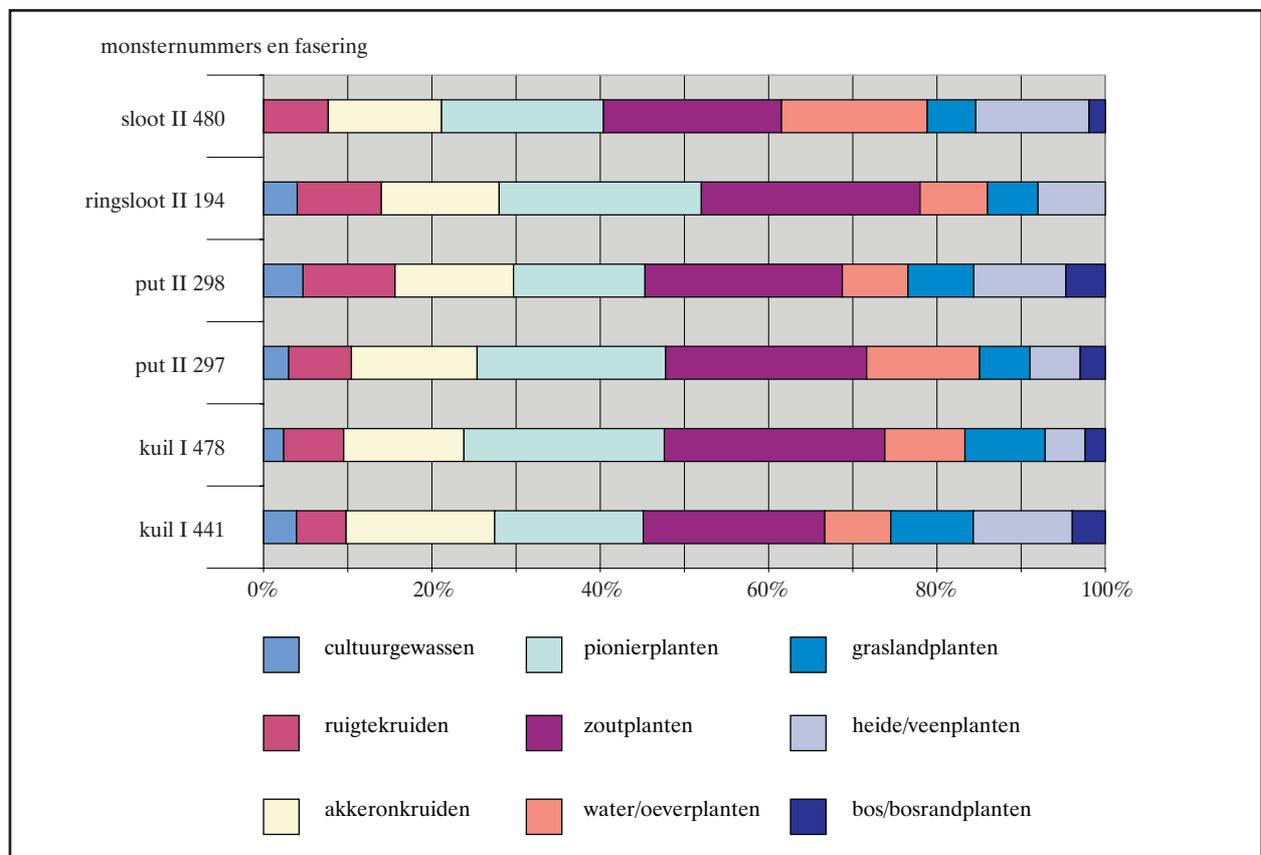
Het veenterpje bij Hempens-Teerns, dat in 1998 is opgegraven door het Groninger Instituut voor Archeologie in samenwerking met het Instituut voor Prae- en Protohistorie en het ARC, heeft ook de nodige botanische resten opgeleverd die deels uit dezelfde periode stammen als de het materiaal van Bullepolder (Stuijts & de Roller 1999). In Hempens-Teerns is het aandeel aan pionierplanten lager dan in Bullepolder en dat van de graslandsoorten is iets groter. Het beeld dat uit de macroresten van Bullepolder naar voren komt sluit goed aan bij dat van Hempens-Teerns.

8.5 Cultuurgewassen

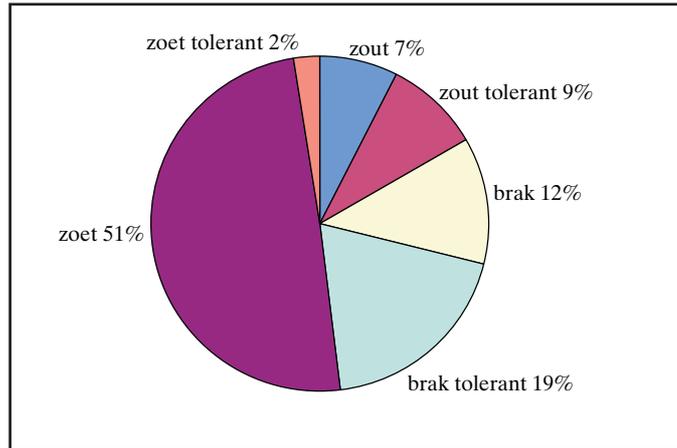
Met uitzondering van het monster uit de radiaire sloot (vnr. 480) bevatten alle monsters enige cultuurgewassen. Gerst (*Hordeum vulgare*) komt in vier monsters voor (vnr. 478, 297, 298 en 194). In twee van deze monsters zitten ook aarspilfragmenten van gerst. Monster 441 bevat alleen brokstukken van graan en aarspilfragmenten van gerst. De hoeveelheden zijn in alle monsters gering.

vondstnummer	werkput	vlak	spoor	context	resultaat	waardering	analyse
192	4	3	26	ontginningsgreppel fase I	redelijk aantal zaden	reserve	nee
193	4	3	26	ontginningsgreppel fase I	weinig zaden	reserve	nee
194	3	3	63	ringsloot fase II	redelijk aantal zaden met veel variatie	goed	ja
297	9	3	40	waterput fase II	redelijk aantal zaden met veel variatie	goed	ja
298	9	3	21	waterput fase II	veel soorten goede variatie	goed	ja
406	12	102	905	kwelderlaag fase I	weinig zaden	afgekeurd	nee
436	16	101	911	radiaire sloot fase II	redelijk aantal zaden met veel variatie	goed	nee
438	16	101	919	sloot fase II	redelijk aantal zaden met enige variatie	goed	nee
439	16	101	922	ontginningskuil fase I	redelijk aantal zaden met weinig variatie	reserve	nee
440	16	101	922	ontginningskuil fase I	redelijk aantal zaden met weinig variatie	reserve	nee
441	16	101	914	ontginningskuil fase I	redelijk aantal zaden met enige variatie	goed	ja
478	16	103	922	ontginningskuil fase I	redelijk aantal zaden met veel variatie	goed	ja
480	16	103	904	sloot fase II	veel zaden met veel variatie	goed	ja

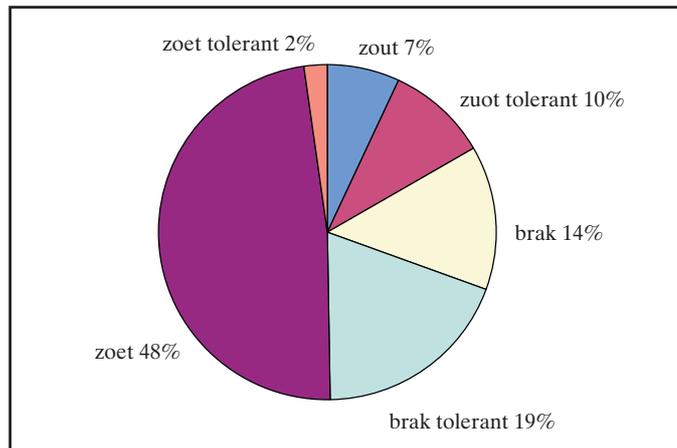
Tabel 8.1. Overzicht van de waarderingsresultaten.



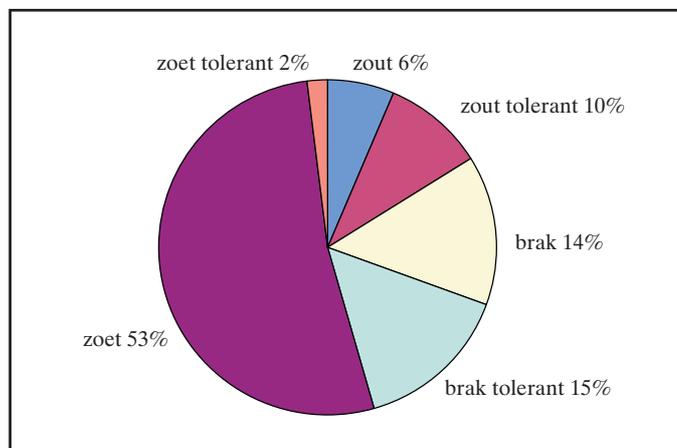
Afbeelding 8.1. Oecologische groepen.



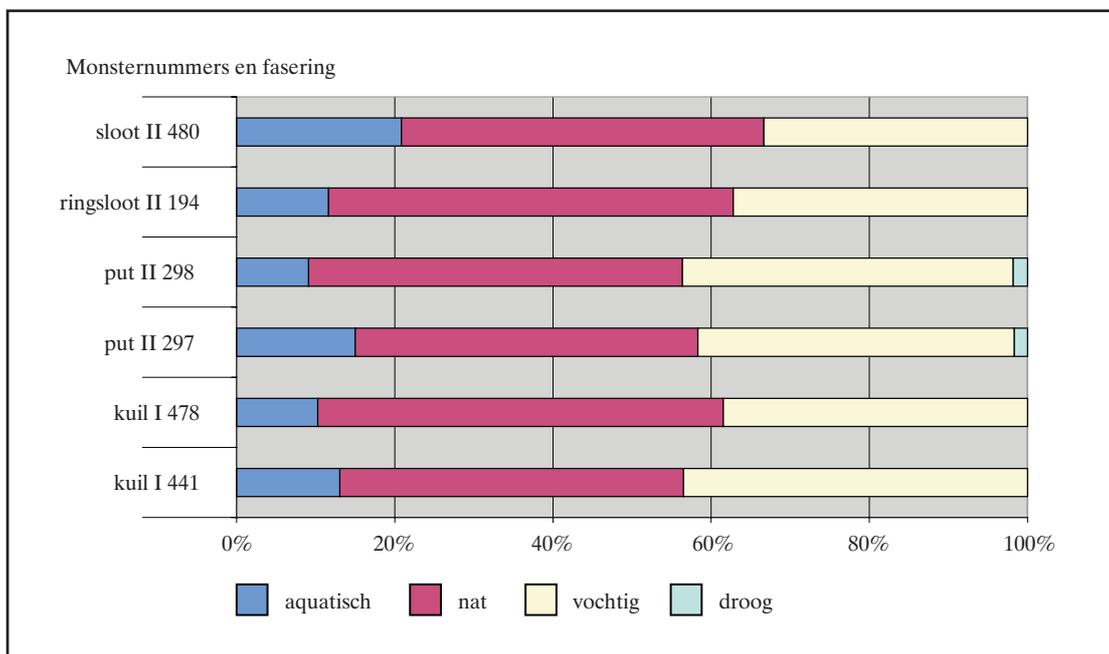
Afbeelding 8.2. Saliniteit van de soorten uit de veenwinningskuilen.



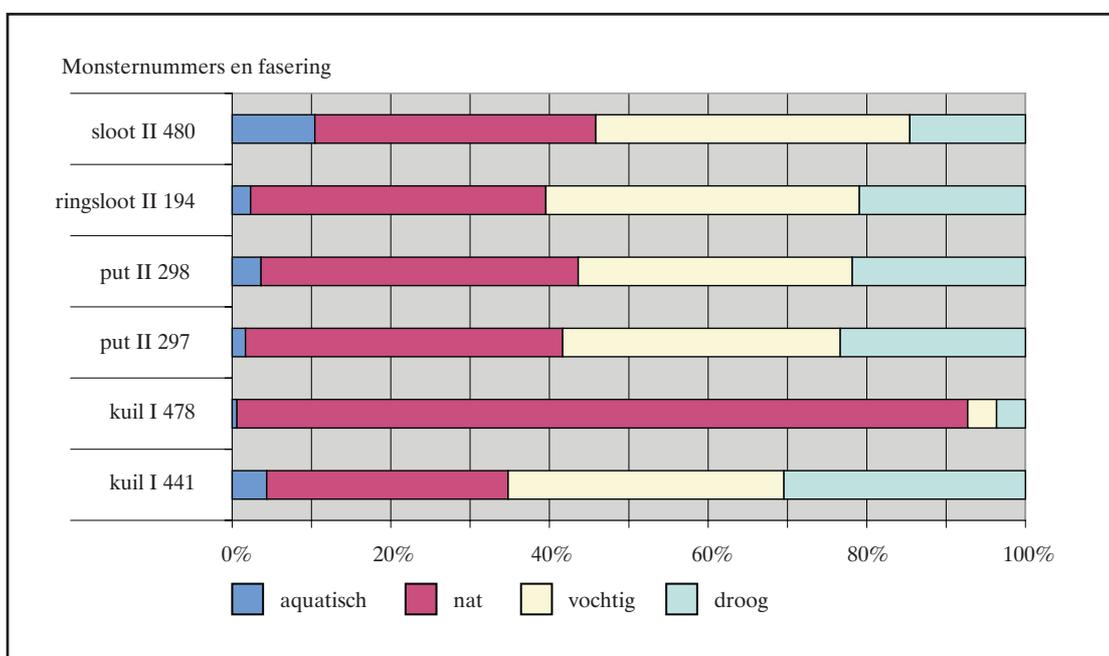
Afbeelding 8.3. Saliniteit van de soorten uit de sloten, fase II.



Afbeelding 8.4. Saliniteit van de soorten uit de waterputten, fase II.



Afbeelding 8.5. Minimale vochtindicatie.



Afbeelding 8.6. Maximale vochtindicatie.

Naast gerst zijn resten van vlas (*Linum usitatissimum*) aangetroffen. In drie monsters waren zaden aanwezig (vnr. 194, 298 en 441). In monster 298 zijn ook dorsresten, namelijk zaaddoosfragmenten, gevonden. In monster 297 zat een fragment van een houttje van huttentut (*Camelina sativa*). Vanaf de IJzertijd tot in de Middeleeuwen werd huttentut als cultuurgewas verbouwd voor de olieproductie. Zwarte mosterd (*Brassica nigra*), aangetroffen in vondstnummer 289, is een mogelijk cultuurgewas dat net als huttentut voor de olieproductie verbouwd werd.

De in fase I aangetroffen cultuurgewassen, vlas en gerst en de dorsresten van gerst wijzen er op dat er in de omgeving gerst en vlas zijn verbouwd. Dit houdt in dat er al voor het opwerpen van de terp akkerbouw plaatsvond en dat er mogelijk ook al sprake was van bewoning.

Gedurende de hier onderzochte bewoningsperiode (fase II) zijn mogelijk huttentut en zwarte mosterd aan de geteelde cultuurgewassen toegevoegd. Uit experimenten op de buitendijkse kwelder blijkt dat gerst en vlas daar goed te verbouwen zijn (Van Zeist et al. 1977). Vlas heeft een voedselrijke bodem nodig die hier ook aanwezig is. Als locatie voor de akkers komen de hoge delen van de kwelder in aanmerking. In Hempens-Teerns zijn ook gerst en vlas aangetroffen maar zwarte mosterd en huttentut ontbreken daar.

8.6 Conclusie

De in de veenwinningskuilen (fase I) aanwezige, verkoolde, cultuurgewassen wijzen er op dat er al tijdens de ontginning van het met een dun kleidek overslibde veen sprake was van bewoning in de nabijheid van de vindplaats. De botanische resten uit deze kuilen bevatten veel soorten die kenmerkend zijn voor regelmatig met zout, tot brak water overspoelde gronden. Deze gronden liggen echter zo hoog dat ze alleen bij stormen kunnen onderlopen. Met het hoge water komt allerlei aanspoelsel mee waarop de voor vloedmerken kenmerkende soorten groeien. De onkruiden die geassocieerd kunnen worden met zomergranen wijzen op de aanwezigheid van akkers. Op de hoogste delen van het terrein zal de invloed van overstromingen minimaal zijn geweest en hier kunnen we de planten verwachten die een voorkeur hebben voor een zoete bodem. Deze plaatsen zijn geschikt voor akkers en woonplaatsen. De onkruiden van zomergranen wijzen erop dat men in het voorjaar de akkers inzaaide. Hierdoor is het risico om het gewas ten gevolge van een stormvloed te verspelen minimaal. De cultuurgewassen komen in lage aantallen voor en hebben mogelijk een ondergeschikte rol gespeeld in de voedsleconomie.

In fase II heeft men een terp opgeworpen. Dit wijst erop dat wateroverlast in het gebied is toegenomen. Uit de macroresten komt geen toename van de zeeinvloed naar voren, mogelijk als een gevolg van een vertekend beeld ten gevolge van inspoeling van kweldervegetatie in de veenwinningskuilen (fase I). In fase II wordt het gebied ook gekenmerkt door de zoutminnende soorten van de hoge kwelder waarbij echter het aandeel van begrazing verdragende soorten is toegenomen. Er zijn nog steeds goed ontwaterde hogere delen aanwezig waar de zoet-indicerende soorten groeiden. Deze soorten komen ook voor op de terp zelf en rond de waterputten. Langs de afwateringsloten/kreken kan rietgroei hebben plaatsgevonden. Soorten van heide- en veengebieden die in deze fase veel voorkomen wijzen op contacten met de voedselarme veengebieden.

Hoge en goed ontwaterde plaatsen blijven geschikt voor de verbouw van zomergewassen. Naast gerst en vlas/lijnzaad zijn vermoedelijk ook huttentut en zwarte mosterd verbouwd. De cultuurgewassen blijven in lage aantallen voorkomen waaruit geconcludeerd kan worden dat ze ook in deze fase een ondergeschikte rol in de voedsleconomie zullen hebben gespeeld.

De aanwijzingen voor begrazing en de ondergeschikte rol voor de akkerbouw wijzen erop dat de voornaamste bestaansbron van de terpbewoners veeteelt was. Ook het in hoofdstuk 7 beschreven karndeksel is een indicatie dat er aan boterbereiding werd gedaan. Eén van de doelen van de veeteelt zal de boter- (melk)productie geweest zijn. De boter zou gebruikt kunnen zijn voor handelsdoeleinden.

9 Synthese

C.G. Koopstra

Het begin van het Holoceen, rond 10.000 jaar geleden, werd gekenmerkt door een snelle zeespiegelstijging. Door een stijging van de temperatuur begon het ijs van de laatste ijstijd, het Weichselien, in deze periode te smelten. Met een zeespiegelstijging van bijna een meter per eeuw werd het Noordzeebekken grotendeels opgevuld en werden laaggelegen rivierdalen in Noord-Nederland overstroomd waardoor zogenaamde getijdenbekkens ontstonden. Doordat het grondwaterpeil landinwaarts eveneens ging stijgen kwam hier veenvorming op gang. De zeespiegel bleef zelfs na een periode van 2000 jaar nog stijgen, zij het in mindere mate. De getijdenbekkens waren hierdoor steeds groter geworden en ook de veenvorming had zich uitgebreid waardoor zowel de kustlijn als de ontstane veenzone steeds meer landinwaarts waren opgeschoven. Het zou nog circa 1000 jaar duren tot een periode aanbrak waarin de mate van zeespiegelstijging weer begon af te nemen, zodanig dat de sedimentaanvoer van de zee groter werd dan de stijging van het water (Beets en Van der Spek 2000). De zeebekkens begonnen vanaf dat moment te verlanden. Op deze wijze vormden zich kweldergebieden die zich geleidelijk uitbreidden in de richting van de zee.

De veengebieden begonnen zich vanuit de pleistocene gronden eveneens zeewaarts uit te breiden waardoor ook mariene afzettingen door veen werden overdekt. De kustlijn bleef zich gedurende het gehele Holoceen landinwaarts verschuiven. Dit hield in dat de kwelders en waddenkustlijn langzaam naar elkaar toe groeiden waardoor het waddenareaal in omvang afnam. Desondanks bleef het getijdenvolume onverminderd waardoor binnen het waddenareaal de slikwadden in oppervlak afnamen en de zandwadden juist toenamen (Vos 2000). Deze zandwadden kwamen steeds dichterbij de kwelders. Dit had tot gevolg dat vanaf 1500 v.Chr. het sediment dat op de kwelders werd afgezet zandiger werd (Vos en Van Kesteren 2000). De kwelders raakten hierdoor hoog opgeslibd waarna ze rond 600 v.Chr. voor het eerst door de mens werden bewoond.

Ook in de overgangszone van kwelder naar veen ging de mens zich op den duur vestigen. Het veen lag namelijk relatief hoog en bood de mens brandstof. De overgangszone tussen kwelder en veen wordt grofweg gevormd door de lijn Bolsward, Sneek en Leeuwarden en omsluit het kweldergebied van Noordwest-Friesland. In het nabije verleden is archeologisch onderzoek verricht in deze zone; in Teerns heeft in 1998 onderzoek plaatsgevonden en in Pasveer is recentelijk onderzoek uitgevoerd (Waldus 1998, Niekus in druk). Uit deze onderzoeken kwam naar voren dat een primaire reden voor vestiging de aanwezigheid van veen, dus brandstof, was. Door juist in de overgangszone te gaan wonen, behielden de mensen de voordelen van het kwelderlandschap. Ten eerste kon de mens zich naast veenwinning ook richten op veeteelt. Ten tweede kon afgegraven veen vanuit deze zone betrekkelijk eenvoudig via waterwegen worden verhandeld naar de westelijk en noordwestelijk gelegen hoge kwelders, gebieden die van nature brandstofarm waren. De mens op de hoge kwelders had enkel beschikking over gedroogde mest en snelgroeiend hout zoals bijvoorbeeld vlier en deze brandstoffen leveren relatief weinig energie. Ze waren hooguit geschikt voor het bereiden van voedsel of voor het verwarmen van de woonhuizen.

Op basis van archeologische gegevens is echter duidelijk geworden dat men in verscheidene nederzettingen op de hoge kwelders meer brandstof nodig had dan voorhanden was. Aan de hand van gevonden smeltkroezen en metaalslakken is namelijk gebleken dat men zich op de hoge kwelders bezighield met metaalbewerking. De hoeveelheid brandstof die bij een pyrotechnisch proces als metaalbewerking nodig is, is aanzienlijk. Zo is bij het produceren van 1 kg ruw ijzer al 10 kg houtskool nodig (Nijboer 1998). Daarnaast werd in vrijwel alle nederzettingen aardewerk geproduceerd. Aan de hand van de hardheid van aangetroffen aardewerkfragmenten blijkt dat het handgevoerde aardewerk gebakken moet zijn op een temperatuur die ongeveer tussen de 500° C en 700° C ligt (mondelijke mededeling G.J.M. van Oortmerssen, GIA). Bij het verkrijgen van dergelijke temperaturen zijn eveneens grote hoeveelheden brandstof nodig. Zonder brandstofaanvoer van buitenaf was het in de kweldergebieden zelfs onder de meest gunstige omstandigheden vrijwel onmogelijk om in de totale brandstofbehoefte te kunnen voorzien.

Tijdens het onderzoek in Bullepolder werden naast betrekkelijk kleine kuilen langgerekte depressies aangetroffen waaruit bleek dat veen daar grootschalig moet zijn afgegraven. Ontginningen op een

dergelijke schaal is wellicht commercieel van aard geweest en de turf zal via waterwegen zijn weg hebben gevonden naar de hoge kwelders.

Zowel de nederzetting van Bullepolder als die van Pasveer en Teerns zijn net voor of omstreeks het begin van de jaartelling ontstaan. Dit houdt in dat het overgangsgebied van veen naar kwelder pas door de mens in gebruik is genomen vanaf de Late IJzertijd en/of de Vroeg-Romeinse Tijd, een periode waarin overigens de zee het veen ten dele begon te overspoelen. Het onderzoek in Bullepolder toonde bijvoorbeeld aan dat een 15 cm dik kleidek het veen had overdekt alvorens de mens het gebied in gebruik nam.

De drie onderzochte nederzettingen werden tot in de 3e eeuw na Chr. bewoond. De Bullepolder is echter niet continu bewoond geweest. Tijdens het onderzoek is duidelijk geworden dat door tussentijdse invloed van de zee dit gebied in een tijdspanne van 30 tot 90 jaar niet werd gebruikt door de mens. Het gebied werd echter wederom in gebruik genomen nadat zich een 30 cm dik zandig kleipakket had afgezet. Hierop werd een terp opgeworpen die tijdens de bewoningsperiode nog enkele malen werd opgehoogd. De reden van de tussentijdse ophogingen was de wederom toegenomen invloed van de zee. De greep van de zee op het woongebied werd ergens in de 3e eeuw na Chr. dusdanig dat de terp in de Bullepolder door de mens werd verlaten.

Waarschijnlijk was de situatie in Pasveer en Teerns goed vergelijkbaar. De veranderde invloed van de zee en het hieraan gerelateerde verlaten van de nederzettingen kan voor het veengebied als volgt worden uitgelegd: door de veenwinning in de Late IJzertijd en de Vroeg-Romeinse Tijd werd het veengebied sterk ontwaterd en dit had bodemdaling tot gevolg. Via de natuurlijke afwateringssystemen stroomde de zee het veengebied binnen en geleidelijk kwam het veengebied steeds meer onder invloed van de zee te staan. Voor de mens werd het ondoenlijk om zich tegen de groeiende invloed van de zee te verzetten. Ondanks terpophogingen bleef de zee de woongebieden overstromen waardoor de mens noodgedwongen het gebied moest verlaten. De kreken en prielen werden door de getijdenwisselingen uitgesleten en dit eroderende proces had uiteindelijk het ontstaan van de Middellzee als gevolg (Vos 2000).

10 Conclusies en aanbevelingen

C.G. Koopstra

Het deel van het terrein dat door het aanleggen van de vaart zal worden verstoord is over een lengte van 100 meter volledig onderzocht. Tijdens dit onderzoek werden verscheidene kuilen en greppels aangetroffen die in verband konden worden gebracht met veenwinning. Gezien de schaal van de winning ging het hier vermoedelijk niet alleen om zelfvoorziening maar werd ook om commerciële redenen veen ontgonnen. Wellicht werd de gestoken turf per boot naar het westelijk en noordwestelijk gelegen kweldergebied verhandeld. In die gebieden was namelijk vrijwel geen of nauwelijks brandstof voorhanden. Uit de profielen kon worden afgeleid dat het gebied tussen de terpfase en de veenwinningsfase door de zee werd overspoeld en dat de duur van deze overspoeling tussen de dertig en negentig jaar moet hebben gelegen. Op basis van dit gegeven, tezamen met het aangetroffen vondstmateriaal, kon het moment van de veenwinning rond 50 voor Chr. worden vastgesteld. Uit het paleobotanische en het archeozoölogische onderzoek is gebleken dat naast veenwinning op geringe schaal gerst werd verbouwd en dat een kleine hoeveelheid dieren werd gehouden. Deze gegevens vormden het indirecte bewijs dat zich in de directe omgeving van de veenwinningskuilen een nederzetting moet hebben bevonden.

Nadat het gebied vermoedelijk voor een korte periode werd verlaten, werd een terp opgeworpen. Tijdens het onderzoek werd de zuidflank van deze terp blootgelegd. Deze flank werd gekenmerkt door een radiaal slotensysteem. Water werd destijds door dit slotensysteem afgevoerd naar een ringsloot. In de terpf flank werden geen sporen aangetroffen die kenmerkend zijn voor een woonerf zoals afvalkuilen en waterputten. Daarnaast kwamen ook geen directe bewoningsresten, zoals houten palen en paalgaten, aan het licht.

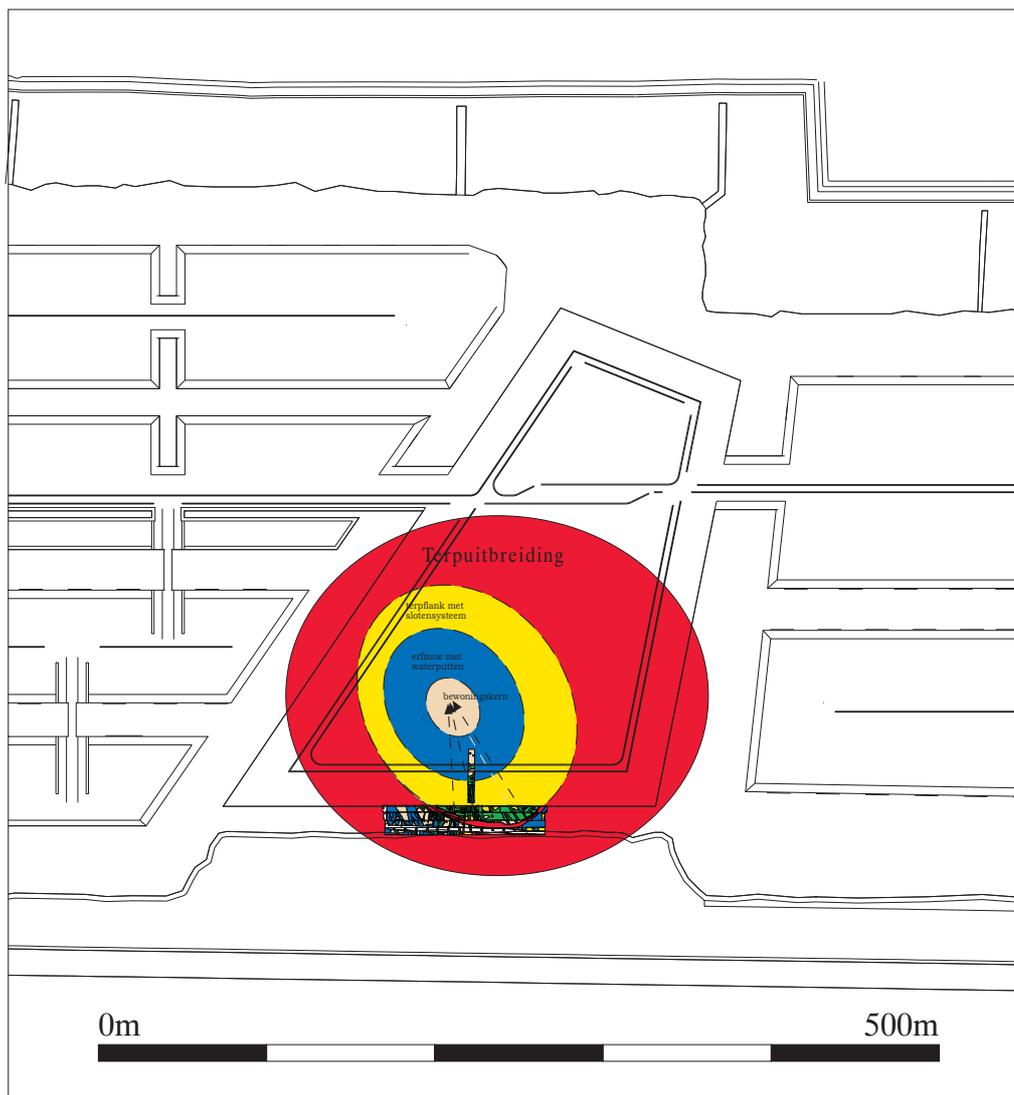
Waterputten en afvalkuilen werden wel aangetroffen in een kleine sleuf die ten noorden van en haaks op de toekomstige vaart werd aangelegd. Dit deel van het onderzoeksgebied vormde het woonerf van de terp. Op basis van de gemaakte terpreconstructie kon worden geschat dat de buitenrand van de daadwerkelijke bewoningskern zich ongeveer 10 meter meer noordelijk moet bevinden (zie afbeelding 2.10). Uit het profiel van deze sleuf bleek dat een deel van de terp verdwenen is door later landgebruik. Desondanks zijn de diepliggende sporen zoals putten, kuilen en sloten en ook en de oudste terplaag binnen de woonerfzone onbeschadigd gebleven en is een aanzienlijk deel van het bodemarchief dus nog intact.

Aan de hand van het vondstmateriaal kon de terp gedateerd worden in de eerste drie eeuwen na Chr. Tevens kon worden afgeleid dat de nederzetting agrarisch van karakter moet zijn geweest. Veeteelt was een belangrijke bron binnen de voedsleconomie. Op en rond de terp werden runderen, schapen en geiten gehouden en in mindere mate ook varkens en paarden. Het vlees vormde waarschijnlijk één van de hoofdcomponenten binnen het voedselaanbod. Een kaasvorm en een karndeksel toonden echter aan dat ook de melk van de dieren werd verwerkt. Spinstenen en weefgewichten vormden de aanwijzing voor textielfabricage. Uit het archeobotanisch onderzoek bleek dat vermoedelijk gerst, vlas, huttentut en zwarte mosterd op of rond de terp verbouwd werd. De aangetroffen fragmenten van maalstenen vormden de aanwijzing dat granen tot meel werden verwerkt.

Hoogstwaarschijnlijk vormde de nederzetting een autarkie. Het aangetroffen vondstmateriaal wijst namelijk eerder op zelfvoorziening dan op intensieve commercieel gerelateerde overproductie van dierlijke en plantaardige producten. De handel die heeft plaatsgevonden zal daarom vermoedelijk lokaal en extensief zijn geweest. Op de maalstenen na werd namelijk geen importmateriaal aangetroffen. Wellicht werden producten als boter en kaas geruild voor bijvoorbeeld eikenhout. De terp werd door de groeiende invloed van de zee waarschijnlijk rond 300 na Chr. verlaten.

Op afbeelding 10.1 zijn de opgravingresultaten met de veronderstelde ligging van het overige terpdeel geprojecteerd op de plattegrond van het plangebied. Het aangetroffen woonerf wordt binnen het plangebied doorsneden door de strook waar woonhuizen gepland zijn. Het woonerf van een terp is archeologisch gezien zeer waardevol. Het is dan ook wenselijk om hier geen huizen te bouwen. Een alternatief is om de huizen die het oude woonerf doorkruisen parallel te laten lopen aan de vaart, waardoor aanzienlijk minder bodemarchief zal worden verstoord. Na overleg met de provinciaal archeoloog dr. G.J. de Langen en projectontwikkelaar Windgroep BV is de mogelijkheid hiervan onderzocht en inmiddels lijkt een oplossing te zijn gevonden.

De verwachting is dat de tuinen van de woonhuizen en de infrastructurele aanpassingen van het terrein zoals straten, riolering, kabels en leidingen een minimale versturende werking op de bodem zullen hebben, vooral dankzij het feit dat het bouwterrein nog zal worden opgehoogd. Hierdoor zal het bodemarchief gespaard blijven.



Afbeelding 10.1. Terpreconstructie geprojecteerd op het plangebied.

Literatuur

- Beets, D.J. & A.J.F. van der Spek, 2000. The Holocene evolution of the barrier and the back-barrier basins of Belgium and the Netherlands as a function of late Weichselian morphology, relative sea-level rise and sediment supply. *Geologie en Mijnbouw/Netherlands Journal of Geosciences* 79 (1), pp. 3-6.
- Clason, A.T., 1962. Beenderen uit nederzettingssporen van rond het begin onzer jaartelling bij Sneek. *De Vrije Fries* 45, pp. 100-112.
- Driesch, A. von den & J. Boessneck, 1974. Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaâen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. *Saugetierkundliche Mitteilungen* 22, pp. 325-348.
- Driesch, A. von den, 1976. *A guide to the measurements of animal bones from archaeological sites*. Cambridge (Peabody Museum Bulletin I).
- Ervynck, A. & A. Gautier, 1989. Mens en dier van bandceramiek tot Vroege-Middeleeuwen. Een greep uit "de groote magazijnen" der archeozoölogie. In: *Bodemschatten, Archeologisch onderzoek in Groot-Bilzen van de bandceramiek tot de Merovingers*. Brussel, pp. 61-66.
- Es, W.A. van, 1968 (1970). Paddepoel, Excavations of Frustrated Terps, 200 B.C-250 A.D. *Palaeohistoria* 14, pp. 187-281.
- Grant, A., 1982. The use of tooth wear as a guide to the age of domestic animals. In: B. Wilson, C. Grigson & S. Payne (eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. Oxford, pp. 91-108 (BAR British Series 109).
- Habermehl, K.H., 1975. *Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren*. Berlin.
- Halici, H., 1997. *Gebruiksvoorwerpen van been en gewei uit de terp Tjitsma, Wijnaldum*. Ongepubliceerde doctoraal scriptie, GIA/RUG.
- Halici, H., (in druk a). Dierlijk botmateriaal uit de opgraving Leeuwarden Hempens Zuiderburen. In: C.G. Koopstra, *Een AAO in Hempens-Zuiderburen, gemeente Leeuwarden*. Groningen (ARC-Publicaties 50).
- Halici, H., (in druk b). De faunaresten van Hoxwier. In: C.G. Koopstra, *Een aanvullend archeologisch onderzoek te Hoxwier, Mantgum, gemeente Littenseradiel*. Groningen (ARC-Publicaties 50).
- Harcourt, R.A., 1974. The Dog in Prehistoric and Early Historic Britain. *Journal of Archeological Science* 1, pp. 151-175.
- Harsema, O.H., 1979. *Maalstenen en handmolens in Drenthe van het neolithicum tot ca. 1300 A.D.* Assen (Museumfonds Publicatie 5).
- Kars, H., 1983. Het maalsteenproductiecentrum bij Mayen in de Eifel. *Grondboor en Hamer* 3/4, pp. 110-120.
- Knol, E., 1983. Farming on the banks of the rivier Aa. The faunal remains and bone objects of Paddepoel 200 BC-250 AD. *Palaeohistoria* 25, pp. 145-176.
- Miedema, M., 1983. *Vijfentwintig eeuwen bewoning in het terpegebied ten noordwesten van Groningen*. Amsterdam (diss.).

- Milojkovic, J. & D.C. Brinkhuizen, 1984. Bones from a terp remnant near Kimswerd. *Helinium* 24, pp. 240-246.
- Niekus, M.J.L.Th., (in druk). *Sneek-Pasveer; archeologisch onderzoek van een nederzetting uit de Romeinse Tijd in het tracé van de rondweg om Sneek*. Groningen (ARC-Publicaties 53).
- Nijboer, A.J., 1998. *From household production to workshops*. Groningen (diss.).
- Poel, J.M.G. van der, 1983. *Honderd jaar landbouwmeechanisatie in Nederland*. Wageningen, pp. 60-61 (Agronomisch-historische bijdragen 11).
- Stuijts, I-L.M. & G.J. de Roller, 1999. *Een palaeo-botanisch onderzoek bij Hempens-Teerns, Gem. Leeuwarden*. Groningen (ARC-Publicaties 25).
- Taayke, E., 1996. *Die einheimische Keramik der nördlichen Niederlande, 600 v.Chr. bis 300 n.Chr.* Groningen (diss.).
- Teichert, M., 1975. Osteometrische Untersuchungen zur berechnung der Widerristhöhe bei Schafen. In: A.T. Clason (ed.), *Archaeozoological studies*. Amsterdam, pp. 51-69.
- Ufkes, A., (in druk). De keramische artefacten. In: M.J.L.Th. Niekus, *Sneek-Pasveer; archeologisch onderzoek van een nederzetting uit de Romeinse Tijd in het tracé van de rondweg om Sneek*. Groningen (ARC-Publicaties 53).
- Veenstra, H.W., 2001. *Plangebied Bullepolder, gemeente Leeuwarden; een Aanvullende Archeologisch Inventarisatie*. Amsterdam (RAAP-RAPPORT 678).
- Vos, P.C., 2000. *Geologisch proefonderzoek Oldenhoofsterkerkhof*. Zwolle (TNO-rapport NITG 00-270-B).
- Vos, P.C. & W.P. van Kesteren, 2000. The long-term evolution of intertidal mudflats in the Northern Netherlands during the Holocene; natural and anthropogenic processes. *Continental Shelf Research* 20, pp. 1687-1710.
- Waldus, W.B., 1998. *Vergraven en Verdronken*. Groningen (ARC-Publicaties 30).
- Zeist, W. van, T.C. van Hoorn, S. Bottema & H. Woldring 1977. An agricultural experiment in the unprotected salt marsh. *Palaeohistoria* 18, pp. 111-153.

Bijlage I. Lijst van botanische resten

Vondstnummers	441	478	297	298	194	480	
	kuil	kuil	waterput	waterput	ringsloot	sloot	
	fase I	fase I	fase II	fase II	fase II	fase II	
Cultuurgewassen							Cultuurgewassen
<i>Hordeum vulgare</i>	-	-	1	3	-	-	Gerst
<i>Hordeum vulgare</i> C	-	1	1	4	1	-	Gerst
<i>Hordeum vulgare</i> aarspil fragmenten C	5	2	3	-	-	-	Gerst aarspil fragmenten
<i>Brokstukken graan</i>	1	-	-	-	-	-	Brokstukken graan
<i>Brassica nigra</i>	-	-	-	3	-	-	Zwarte mosterd
<i>Camelina sativa</i> hauw fragment	-	-	2	-	-	-	Huttentut hauw fragment
<i>Linum usitatissimum</i>	3	-	-	24	4	-	Vlas
<i>Linum usitatissimum</i> zaaddoos fragment	-	-	-	27	-	-	Vlas zaaddoos fragment
Akkeronkruiden							Akkeronkruiden
<i>Bromus secalinusd/hordeaceus</i> C	-	-	-	3	1	-	Dreps/Zachte dravik
<i>Solanum nigrum</i>	-	-	-	-	2	2	Zwarte nachtschade
<i>Sonchus arvensis</i>	5	-	3	3	-	5	Akkermelkdistel
<i>Sonchus asper</i>	33	11	9	72	13	5	Gekroesde melkdistel
<i>Sonchus oleraceus</i>	-	11	-	17	2	-	Gewone melkdistel
<i>Stellaria media</i>	17	19	2	3	-	-	Vogelmuur
<i>Urtica urens</i>	-	-	2	51	-	-	Kleine brandnetel
<i>Viola</i> zaaddoos fragment	-	-	22	10	2	2	Violtje zaaddoosfragment
Ruigtekruiden							Ruigtekruiden
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	14	-	27	153	-	-	Gewoon herderstasje
<i>Plantago major</i>	244	223	1240	381	61	57	Grote weegbree
<i>Poa annua</i>	104	30	58	-	-	-	Straatgras
<i>Polygonum aviculare</i>	19	76	3	7	6	5	Gewoon varkensgras
<i>Sagina spec.</i>	-	-	115	20	-	51	Vetmuur
<i>Atriplex patula/prostata</i>	206	427	132	476	171	128	Uitstaande melde
<i>Brassica rapa</i>	-	-	-	7	-	-	Raapzaad
<i>Chenopodium album</i>	3	-	1	7	7	-	Melganzevoet
<i>Chenopodium ficifolium</i>	77	46	76	67	41	21	Stippelganzevoet
<i>Persicaria lapathifolia</i>	-	-	-	3	-	-	Beklierde duizendknoop
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	8	-	2	-	-	2	Reukeloze kamille
<i>Cirsium arvense</i>	8	-	-	-	1	-	Akkerdistel
<i>Conium maculatum</i>	-	-	-	-	2	-	Gevlekte scheerling
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	7	34	-	-	2	Ridderzuring
Pionierplanten							Pionierplanten
<i>Agrostis stolonifera</i>	213	191	1154	2325	455	226	Fioringras
<i>Alopecurus geniculatus</i>	3	-	-	153	7	15	Geknikte vossestaart
<i>Carex otrubae</i>	3	7	-	14	12	1	Valse voszegge
<i>Carex cf. otrubae</i>	-	-	2	-	-	-	Valse voszegge
<i>Carex cf. ovalis</i>	-	-	2	-	-	-	Hazezegge
<i>Juncus articulatus</i>	-	-	-	360	-	-	Zomprus
<i>Leontodon autumnalis</i>	3	-	7	24	13	-	Vertakte leeuwetand
<i>Potentilla anserina</i>	5	19	3	29	27	18	Zilverschoon
<i>Ranunculus repens</i>	-	7	1	-	7	-	Kruipende boterbloem
<i>Ranunculus sardous</i>	66	44	21	94	20	9	Behaarde boterbloem
<i>Rumex crispus</i>	3	-	12	-	-	-	Krulzuring
<i>Bidens tripartita</i>	-	-	1	-	-	-	Veerdelig tandzaad
<i>Chenopodium glaucum</i>	14	56	27	-	70	156	Zeegroene ganzevoet
<i>Chenopodium rubrum</i>	42	6	145	-	110	231	Rode ganzevoet
<i>Chenopodium rubrum/glaucum</i>	-	-	145	90	110	-	Rode/Zeegroene ganzevoet
<i>Juncus bufonius</i>	-	60	58	1810	159	262	Greppelrus
<i>Ranunculus sceleratus</i>	-	11	9	30	-	26	Blaartrekkende boterbloem
<i>Rumex maritimus</i>	-	-	2	-	1	5	Goudzuring
<i>Rumex maritimus</i> urntje	-	2	-	-	-	-	Goudzuring

Vondstnummers	441	478	297	298	194	480	
	kuil	kuil	waterput	waterput	ringsloot	sloot	
	fase I	fase I	fase II	fase II	fase II	fase II	
Zoutplanten							Zoutplanten
<i>Atriplex littoralis</i>	15	12	3	3	2	8	Strandmelde
<i>Aster tripolium</i>	19	19	344	64	-	32	Zulte
<i>Limonium vulgare</i>	-	-	-	-	1	-	Lamsoor
<i>Plantago maritima</i> hoedje	-	-	12	85	-	-	Zeeweegebree hoedje
<i>Plantago maritima</i> zaad	3	-	9	148	2	2	Zeeweegebree
<i>Puccinellia distans</i>	28	6	-	-	70	26	Stomp kweldergras
<i>Puccinellia maritima</i>	-	6	2	-	-	-	Gewoon kweldergras
<i>Salicornia europaea</i>	104	52	115	60	33	21	Kortarige zeekraal
<i>Spergularia marina</i>	1065	2288	259	1069	2206	2180	Zilte schijnspurrie
<i>Spergularia media</i>	14	11	75	10	26	5	Gerande schijnspurrie
<i>Suaeda maritima</i>	50	-	49	13	4	-	Schorrekruid
<i>Triglochin maritima</i>	109	33	287	867	95	31	Schorrezoutgras
<i>Armeria maritima</i>	-	-	-	21	2	-	Engels gras
<i>Carex distans</i>	-	-	2	7	2	-	Zilte zegge
<i>Carex extensa</i>	-	2	-	-	-	-	Kwelderzegge
<i>Glaux maritima</i>	-	22	12	20	11	48	Melkkruid
<i>Hordeum</i> cf. <i>marinum</i>	-	-	6	3	-	-	Zeegerst
<i>Juncus gerardi</i>	5706	3244	8948	73137	10866	4167	Zilte rus
<i>Juncus gerardi</i> C	-	-	58	-	-	-	Zilte rus
<i>Oenanthe</i> cf. <i>lachenalii</i>	-	-	50	-	-	-	Zilt torkruid
<i>Plantago coronopus</i>	90	-	9	-	-	51	Hertshoornweegebree
<i>Puccinellia spec.</i>	-	-	-	+	-	-	Kweldergras
Water/Oeverplanten							Water/Oeverplanten
<i>Lemna</i>	14	-	-	-	-	15	Eendenkroos
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	-	-	-	1	Schedefonteinkruid
<i>Ranunculus baudotii</i>	-	-	-	-	-	641	Zilte watterranonkel
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	13	-	14	Gesteelde zannichellia
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	52	66	169	119	76	18	Heen
<i>Carex vesicaria</i>	-	2	3	1	-	-	Blaaszegge
<i>Cladium mariscus</i>	-	-	3	7	-	-	Galigaan
<i>Eleocharis palustris</i>	-	-	189	-	91	-	Gewone waterbies
<i>Eleocharis palustris</i> C	-	-	-	-	7	180	Gewone waterbies
<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	2	-	-	-	Wolfspoot
<i>Phragmites australis</i> knopen	-	-	-	-	4	+	Riet
<i>Phragmites australis</i>	28	-	36	-	-	-	Riet
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	5	17	8	28	15	28	Mattenbies
<i>Typha</i>	-	-	9	-	-	5	Lisdodde
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	9	-	-	-	Grote kattestaart
Graslandplanten							Graslandplanten
<i>Prunella vulgaris</i>	-	-	-	3	-	-	Gewone brunel
<i>Stellaria graminea</i>	-	6	-	-	-	-	Grasmuur
<i>Taraxacum officinale</i>	3	-	-	-	-	-	Gewone paardebloem
<i>Trifolium pratense</i> C	-	-	-	3	-	2	Rode klaver
<i>Poa pratensis/trivialis</i>	45	74	181	270	81	10	Veld/Ruw beemdgras
<i>Festuca rubra/ovina</i>	3	-	-	-	2	-	Rood zwenkgras/Genaald schapengras
<i>Euphrasia/Odontites</i>	50	30	224	343	-	5	Ogentroost
<i>Hordeum spec.</i>	-	-	3	-	-	-	Gerst (gras)
<i>Trifolium blad</i>	++	2	7	++	15	-	Klaver

Vondstnummers	441	478	297	298	194	480	
	kuil	kuil	waterput	waterput	ringsloot	sloot	
	fase I	fase I	fase II	fase II	fase II	fase II	
Heide/veen planten							Heide/veenplanten
<i>Sphagnum</i> blad	+	+	-	+	+++	+	veenmos blad
Mos	+	+	+	+	++	+	mos
<i>Carex cf. nigra</i>	-	-	-	3	-	10	Zwarte zegge
<i>Carex oederi</i>	-	-	-	7	-	-	Geelgroene en dwergzegge
<i>Erica tetralix</i> blad	14	-	56	10	34	44	Gewone dophei blad
<i>Erica tetralix</i>	-	-	-	-	76	51	Gewone dophei
<i>Myrica gale</i>	17	-	2	34	-	31	Wilde gagel
<i>Rhynchospora alba</i>	3	-	-	-	-	5	Witte snavelbies
<i>Calluna vulgaris</i> takjes C	14	-	9	34	11	77	Struikhei takjes
<i>Calluna vulgaris</i> zaaddoos	11	-	5	14	2	5	Struikhei zaaddoos
<i>Calluna vulgaris</i>	-	-	9	72	7	51	Struikhei
<i>Potentilla erecta</i>	-	2	-	-	-	-	Tormentil
Bos/bosrandplanten							Bos/bosrandplanten
<i>Urtica dioica</i>	14	13	18	13	-	-	Grote brandnetel
<i>Betula spec.</i>	3	-	-	-	-	11	Berk
<i>Stellaria uliginosa</i>	-	-	-	10	-	-	Moerasmuur
cf. <i>Pteridium aquilinum</i> blad	-	-	++	7	-	-	cf. Adelaarsvaren blad
Overige							Overige
cf. <i>Cerastium</i>	-	-	-	-	-	5	Hoornbloem
<i>Oenanthe</i>	10	11	-	-	-	-	Torkruid
<i>Rumex</i>	-	-	-	10	-	-	Zuring
<i>Vicia spec. C</i>	-	-	-	-	-	2	Wikke
Blad	+	-	-	+	++	-	Blad
Bloembodem	3	1	-	-	1	1	Bloembodem
Knoppen indet	-	+	-	+	-	+	Knoppen
Indet	+	+	+	+	+	+	Indet
Vezels	+	-	-	-	-	+	Vezels
<i>Cenococcum</i>	-	-	-	10	-	5	Schimmelsporen
Keutels muis/rat C	-	-	3	-	-	-	Keutels muis/rat
<i>Dafnia</i> eieren	144	71	-	-	33	5	Eieren watervlo

ARC-Publicaties

- 1 A. Ufkes, 1996. *Het archeologisch onderzoek van het "Blokhuys" te Stavoren, Gem. Nijefurd, Friesland.*
- 2 M. Essink & J. Schoneveld, 1997. *Een archeologische waarneming in het Oldenklooster, Kloosterburen (Gem. De Marne).*
- 3 A. Ufkes, 1997. *Archeologisch naonderzoek van het «Blokhuys» te Stavoren, Gem. Nijefurd, Friesland.*
- 4 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1997. *Een archeologisch onderzoek ten noorden van het kasteelterrein van Selwerd, Gem. Groningen.*
- 5 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1997. *Een archeologisch onderzoek op het kloosterterrein van Selwerd, Gem. Groningen.*
- 6 M.J.L.Th. Niekus & J. Schoneveld, 1997. *De mesolithische vindplaats S1 te Wildervanksterdallen, Gem. Stadskanaal, Groningen.*
- 7 M.J.L.Th. Niekus & J. Schoneveld, 1997. *De mesolithische vindplaats NP3 te Wildervanksterdallen, Gem. Stadskanaal, Groningen.*
- 8 Y. Dijkstra & J. Schoneveld, 1997. *Een booronderzoek te Norg, Gem. Roden-Norg, Drenthe.*
- 9 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1997. *Een archeologisch onderzoek in het tracé van de Afvalwaterleiding-Veendam bij Muntendam, Gem. Menterwolde, Groningen.*
- 10 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1997. *Archeologische waarnemingen tijdens een hydrologisch onderzoek op drie wierden: Fransum, Kenwerd en Beswerd, Prov. Groningen.*
- 11 J. Schoneveld, 1998. *De roes en roesmiddelen in het Oude Egypte. Een radio-reportage.*
- 12 M.J.L.Th. Niekus, 1998. *Een aanvullende archeologische inventarisatie (A.A.I.) in het landinrichtingsgebied Oost-Groningen en de Gronings-Drentse Veenkoloniën: Deelgebied Oude Veenkoloniën, Herverkavelingsblok III.*
- 13 M.J.L.Th. Niekus, 1998. *Een aanvullende archeologische inventarisatie (A.A.I.) in het landinrichtingsgebied Oost-Groningen en de Gronings-Drentse Veenkoloniën: Deelgebied Oude Veenkoloniën, Herverkavelingsblok IV.*
- 14 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1998. *Een archeologisch onderzoek naar de fundamenten van het westelijk schathuis van de borg Ewsum bij Middelstum, Gem. Loppersum, Groningen.*
- 15 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1998. *Een boorcampagne op Wierhuizen, Gem. Appingedam, Groningen.*
- 16 M.J.L.Th. Niekus & A. Ufkes, 1998. *Archeologische inventarisatie in de "Kraanlanden" op de geplande uitbreiding van het golfterrein bij Gasselternijveen, Gem. Aa en Hunze, Drenthe.*
- 17 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1998. *Een archeologisch onderzoek in het centrum van Sneek, Friesland.*

- 18 H. Buitenhuis, L. Bartosiewicz & A.M. Choyke, (eds.), 1998. *Archaeozoology of the Near East III, Proceedings of the third international symposium on the Archaeozoology of South Western Asia and adjacent areas.*
- 19 Y. Dijkstra, 1998. *Archeologisch onderzoek van middeleeuwse bewoningssporen bij AZC 'Fivelhörn', Gem. Ten Boer, Groningen.*
- 20 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1998. *Een archeologisch onderzoek naar het verdwenen dorp Houwingeham bij Nieuweschans, Prov. Groningen.*
- 21 A. Ufkes, 1998. *Een verkennend archeologisch onderzoek naar de locatie van de Ballerkuil bij Balloo, gem. Aa en Hunze, Drenthe.*
- 22 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1998. *Een archeologisch onderzoek in de terpzool Berg Sion bij Dokkum, Gem. Dongeradeel, Friesland.*
- 23 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1998. *Een booronderzoek op de Noordbargeres bij Emmen, Drenthe.*
- 24 K.L.B. Bosma, 1998. *Stavoren in de Volle Middeleeuwen. Een onderzoek naar Stavoren als handelsnederzetting in de 12de en 13de eeuw, met speciale aandacht voor de middeleeuwse keramiek.*
- 25 I.-L.M. Stuijts & G.J. de Roller, 1999. *Een palaeo-botanisch onderzoek bij Hempens-Teerns, Gem. Leeuwarden.*
- 26 M.J.M. de Wit, 1999. *Archeologisch onderzoek op de Noordbargeres te Emmen, gemeente Emmen. Met bijdragen van M. Essink, C.G. Koopstra & I.-L.M. Stuijts.*
- 27 A. Ufkes, 1999. *Een archeologisch onderzoek aan de Eewal te Leeuwarden. Met bijdragen van H. Halici, G.J. de Roller & I.-L.M. Stuijts.*
- 28 M.A. Huisman, B. Huizenga & S.J. Tuinstra, 1999. *Archeologisch onderzoek op de nieuwbouwlocatie Bollemanssteeg te Leeuwarden, Gemeente Leeuwarden. Met bijdragen van I.-L.M. Stuijts, G.J. de Roller, A.M. Bakker & H. Halici.*
- 29 M.J.M. de Wit, 2000. *Romeinse bewoning in het tracé van de verlegde Frieslandweg te Emmen, Provincie Drenthe.*
- 30 W.B. Waldus, 2000. *Vergraven en Verdrongen. Het archeologische onderzoek van een overslibde nederzetting uit de late ijertijd en de Romeinse tijd bij de Vinex-locatie Hempens-Teerns direct ten zuiden van Leeuwarden.*
- 31 J.S. Krist, 2000. *Een Aanvullend Archeologisch Onderzoek in het tracé van de A50, Eindhoven-Oss, Locatie 5, object 18 - vindplaats Beugt, Veghel, Provincie Noord-Brabant. Met een bijdrage van C. Tulp.*
- 32 M. Mashkour, A.M. Choyke & H. Buitenhuis (eds.), 2000. *Archaeozoology of the Near East IV, Proceedings of the fourth international symposium on the Archaeozoology of South Western Asia and adjacent areas.*
- 33 B. Bijl & S.J. Tuinstra, 2000. *Onderzoek naar het kerkterrein van St. Jansga te Akmarijp, Gemeente Skarsterlân, Provincie Fryslân.*
- 34 B. Bijl, 2000. *Een archeologische gebiedsverkenning (booronderzoek) in het plangebied "Buitenvaart II" te Hoogeveen, Provincie Drenthe.*

- 35 M.J.M. de Wit, 2000. *Aanvullende Archeologische Inventarisaties en Onderzoeken in 1999: Groningen, Dronrijp, Ferwert, Sneek, Drouwen, Dwingeloo, Grolloo, Norg, Ruinen, Valthe, Zuidlaren, Goor en Vragender.*
- 36 M.J.M. de Wit, 2000. *Een Aanvullend Archeologisch Onderzoek naar het Huis te Peize, Gemeente Noordenveld.*
- 37 C.G. Koopstra, 2000. *Archeologisch onderzoek op het NAM-tracé Munnekezijl-Saaksum te Aalsum, gemeente Zuidhorn.* Met bijdragen van H. Halici en G.J. de Roller.
- 38 G.J. de Roller, 2000. *Een onderzoek naar een middeleeuws knuppelpad bij de Dwinger te Stavoren, Gemeente Nijefurd, Provincie Fryslân.*
- 39 C.G. Koopstra, R.T.J. Cappers, H. Halici, M.J.L.Th. Niekus, & R.M. Palfenier-Vegter, 2000. *Een Aanvullend Archeologisch Onderzoek op het Oldehoofsterkerkhof te Leeuwarden, Provincie Fryslân.* Met een bijdrage van J.L. van Beek.
- 40 B. Bijl, 2000. *Een aanvullende archeologische inventarisatie (AAI) te Hooghalen-Heuvingerzand, Galle Griet, Noordzijde-Scheebroek en Oudemolen, provincie Drenthe.*
- 41 H. Buitenhuis & W. Prummel, 2001. *Animals and Man in the Past. Essays in honour of Dr. A.T. Clason, emeritus professor of archaeozoology Rijksuniversiteit Groningen, the Netherlands.*
- 42 C.G. Koopstra, M.J.M. de Wit & A. Ufkes, 2001. *Van Starckenborgh, een aanvullend archeologisch onderzoek langs de loop van de Hunze, gemeente Groningen.*
- 43 J.S. Krist, 2001. *Plangebied Arcen- 't Wijdtveld: een Aanvullend Archeologisch Onderzoek.* Met een bijdrage van G.J. de Roller.
- 44 M.J.M. de Wit, 2001. *Een Aanvullend Archeologisch Onderzoek op het AZC te Leek, Gemeente Leek.* Met bijdragen van G.J. de Roller, A. Ufkes, M.J.L.Th. Niekus en J.R. Veldhuis.
- 45 M.J.M. de Wit, 2001. *Aanvullende Archeologische Inventarisaties en Onderzoeken in 2000: Groningen, Middelstum, Ter Apel, Blessum, Stiens, Workum, Emmen, Hoogeveen, Torenveen, Duiven, Epse, Kesteren, Oosterbeek, Twello en Zelhem.*
- 46 P.B. Kooi & J.S. Krist, 2001. *Resultaten van het Aanvullend Archeologisch Onderzoek op de Daalkampen te Borger.* Met bijdragen van G. Korf, M.J.L.Th. Niekus en A. Ufkes.
- 47 C.G. Koopstra, 2001. *Archeologisch onderzoek op de wierde van Baflo, provincie Groningen.* Met bijdragen van K.L.B. Bosma, H. Halici, G.J. de Roller, G. Korf en A. Ufkes.
- 52 C.G. Koopstra, 2002. *Archeologisch onderzoek in de Bullepolder, Gemeente Leeuwarden.* Met bijdragen van H. Halici, M.J.L.Th. Niekus, G.J. de Roller en A. Ufkes.
- 54 M.J.L.Th. Niekus, 2002. *Archeologisch onderzoek van een vroegmiddeleeuws terpje bij Sneek, gem. Sneek, Friesland.* Met bijdragen van J.L. van Beek, H. Buitenhuis, C.G. Koopstra, G.J. de Roller, J. Schelvis en A. Ufkes.
- 56 J.S. Krist en C.G. Koopstra, 2002. *Aanvullend Archeologisch Onderzoek Plangebied Huissen Hema-terrein.* Met bijdragen van K.L.B. Bosma, H. Buitenhuis en G.J. de Roller.
- 57 J.S. Krist, 2002. *Archeologisch onderzoek te Huissen-Bloemstraat fase 3 (provincie Gelderland).* Met bijdragen van K.L.B. Bosma, H. Buitenhuis, M.J.L.Th. Niekus, G.J. de Roller en J. Schoneveld.

58 C.G. Koopstra, 2002. *Een aanvullend Archeologisch Onderzoek aan de Hazeslinger, centrum Breukelen, provincie Utrecht*. Met bijdragen van H. Halici, J.B. Hielkema en G.J. de Roller

59 J.S. Krist, 2002. *Aanvullend Archeologisch Onderzoek op het bestemmingsplan "Deurningeres" te Deurningen, gemeente Denekamp (Overijssel)*. Met bijdragen van M.J.L.Th. Niekus en A. Ufkes.

60 M.J.L.Th. Niekus, 2002. *Een Aanvullend Archeologisch Onderzoek in plangebied "De Steenbrei" te Vasse, gemeente Tubbergen (Ov.)*. Met bijdragen van C.G. Koopstra, G.J. de Roller en A. Ufkes.

61 M.J.M. de Wit, 2002. *Opgravingen op de Noordbarger Es te Emmen (Dr.) in 2000. Een overzicht van drie archeologische onderzoeken*. Met een bijdrage van G.M.A. Bergsma.

Colofon

ARC-Publicaties 52

Archeologisch onderzoek in de Bullepolder, Gemeente Leeuwarden

Tekst: C.G. Koopstra met bijdragen van H. Halici, M.J.L.Th. Niekus, G.J. de Roller en A. Ufkes

Tekstredactie: K.L.B. Bosma en A. Ufkes

Productie: W.F.M. Beex

Tekeningen: R. Aalders

Foto's: L. de Jong

Redactie: J. Schoneveld

Groningen 2002