

Vergraven en verdronken

W.B. Waldus

ARC-Publicaties 30

Groningen
2000
ISSN 1574-6879



DE NOORT

ZEE

GALLIÆ

PARS



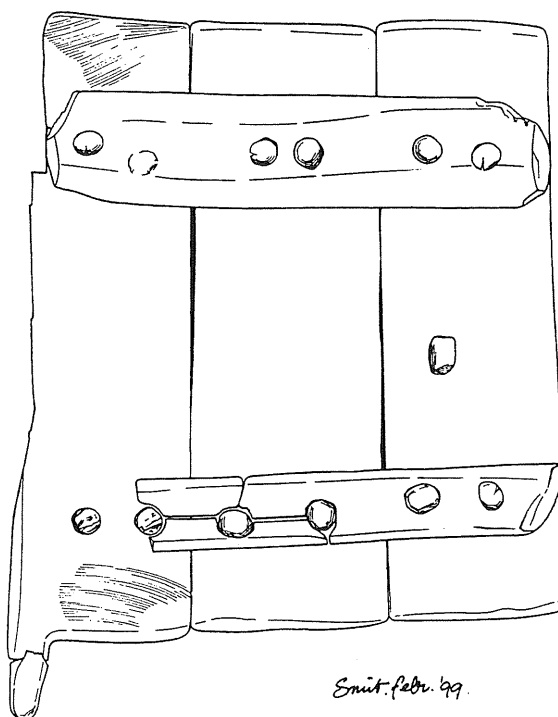
Paris

Reims

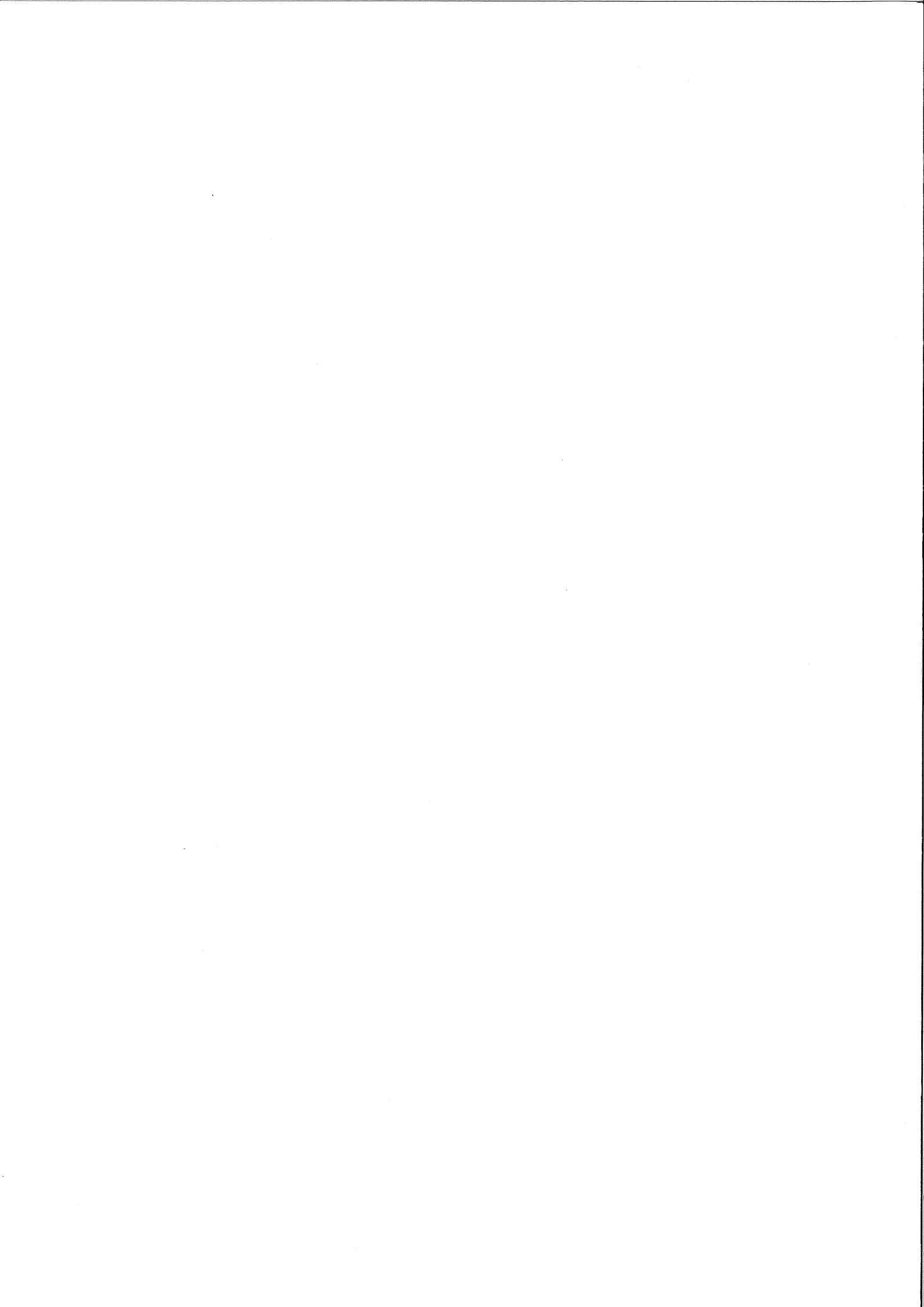
© Metz

Vergraven en Verdronken

Het archeologische onderzoek van een overslibde nederzetting uit de late ijzertijd en de Romeinse tijd bij de Vinex-locatie Hempens-Teerns direct ten zuiden van Leeuwarden.



Doctoraalscriptie Archeologie
Wouter Bastiaan Waldus
Leiden, augustus 1999
Begeleider: Jos Bazelmans



Inhoud

Lijst van alle bijlagen	v
Lijst met in de tekst gebruikte afkortingen	vi
Voorwoord	vii
Inleiding	1
1. De opgraving Hempens-Teerns: de ontwikkeling van het onderzoek	3
1.1 Inleiding	3
1.2 De onderzoeksgeschiedenis van het Noord-Nederlandse terpengebied	3
1.3 De aanleiding voor de opgraving Hempens-Teerns	4
1.4 De opzet en uitvoering van het onderzoek	6
1.5 De voorlopige presentatie van de resultaten	7
2. De Holocene geologie: een alternatieve benadering	9
2.1 Inleiding	10
2.2 Het trans- en regressiemodel	11
2.3 Een alternatief: het sedimentbalans-model	12
2.4 Het Holoceen van Friesland volgens het sedimentbalans-model	14
2.5: De lithostratigrafie van Oostergo	19
3. De geologie van Hempens-Teerns	21
3.1 Inleiding	21
3.2 Het booronderzoek: de algemene lijnen	21
3.3 De lithostratigrafie van de opgraving	22
3.4 De chronostratigrafie van de vindplaats	24
4. Verstoorde sequenties: sporen van menselijke invloed op het landschap	27
4.1 Inleiding	27
4.1 Het ontstaan van bewoonbare gebieden	27
4.2 De laagindeling voor de profielbeschrijving	28
4.3 Profiel 1: het westprofiel werkput I	30
4.4 Profiel 2: Het noordprofiel van werkput IV	31
4.5 Profiel 3: het zuidprofiel van werkput IV	32
4.6 Profiel 4: Het westprofiel van werkput III	33
4.7 Het slootprofiel	35
5. De aard van de nederzetting	37
5.1 Inleiding	37
5.2 De waterputten: secundair gebruik?	37
5.3 De rode aslaag en de veengraverij: aanwijzingen voor zoutbereiding?	38
5.4 Het botanische en zoölogische materiaal: aanwijzingen voor de bestaansbasis	39
5.5 Het aardewerk	40
5.6 De houtvondsten: een afgebroken huis	41
5.7 De overige vondsten	44
6. Het aardewerk en de chronologie van de vindplaats	45
6.1 Inleiding	45
6.2 Het Friese aardewerk: een algemeen overzicht	45

6.3 De grondslag van de typologie van Taayke	46
6.4 De typologie van Taayke voor Oostergo	48
6.5 De toepassing van de typologie	50
6.5.1 Het ontstaan van de Middelsee	51
6.5.2 Verschillende vondstniveaus?	51
6.5.3 De waterputten	52
6.6 De conclusies naar aanleiding van dit hoofdstuk: een tussenbalans	55
7. De nederzetting Hempens-Teerns binnen het terpengebied	55
7.1 Inleiding	55
7.2 De bewoningsgeschiedenis van het Friese terpengebied	56
7.3 De aard van de contacten met het Romeinse rijk	59
7.4 Oostergo en Hempens-Teerns	59
8. Overslibde nederzettingen in Friesland: parallellen voor Hempens-Teerns	61
8.1 Inleiding	61
8.2 Overslibde nederzettingen in het Friese klei-op-veengebied	64
8.3 Een interpretatie van de overslibde nederzettingen in het klei-op-veengebied	64
9. Hempens-Teerns in een Noordzeekust-perspectief	67
9.1 Inleiding	67
9.2 Het Hollandse kustgebied	67
9.2.1 De Assendelver polders	69
9.2.2 Het Hollandse kustgebied: Midden-Delfland	71
9.3 Het Zeeuwse kustgebied	72
9.4 Vergraven en verdronken	73
Conclusie	75
Literatuur	81
Bijlagen	81

Lijst van alle bijlagen

1.	De chronostratigrafische indeling van het trans- en regressiemodel	81
2.	Paleografische kaart van Noord-Nederland in de periode 2400-1750 cal BC	82
3.	Paleografische kaart van Noord-Nederland in de periode 1750-1100 cal BC	83
4.	Paleografische kaart van Noord-Nederland in de periode 550-0 cal BC	84
5.	De locatie van de boorraaien	85
6.	Foto's van greppels in het slootprofiel	86
7.	Hout ingedeeld naar vorm en eventuele functie	87
8.	Associatie van verschillende typen aardewerk in waterput 4001(blad 1)	88
9.	Associatie van verschillende typen aardewerk in waterput 4001(blad 2)	89
10.	Associatie van verschillende typen aardewerk in waterput 4001(blad 3)	90
11.	Associatie van verschillende typen aardewerk in waterput 4005	91
12.	Associatie van verschillende typen aardewerk in waterput 4006	92
13.	Associatie van verschillende typen aardewerk in waterput 4008	93
14.	De verspreiding van vindplaatsen uit periode 5 in Oostergo	94
15.	De verspreiding van overslibde nederzettingen in het klei-op-veengebied tussen Dokkum en Sneek	95
16.	De onderverdeling van het Nederlandse kustgebied	96

Lijst met in de tekst gebruikte afkortingen

- AAC: Amsterdams Archeologisch Centrum
- ARC: Archaeological Research & Consultancy (Rijksuniversiteit Groningen)
- BAI: Biologisch Archeologisch Instituut van de Rijksuniversiteit Groningen
- BP: Before Present (voor heden)
- Chr.: Christus
- GIA: Groninger Instituut voor Archeologie
- IPL: Instituut voor Pre- en Protohistorie van de Rijksuniversiteit Leiden
- IPP: Albert Egges Van Giffen Instutuut voor Pre- en Protohistorie van de Universiteit van Amsterdam
- NAP: Normaal Amsterdams Peil
- RAAP: Regionaal Archeologisch Archiverings Project
- ROB: Rijksdienst voor oudheidkundig bodemonderzoek

Voorwoord

In de nazomer van 1998 hoopte ik deel te nemen aan een roeiwedstrijd in Zagreb. Het liep echter anders en ik raakte verzeild bij het terpenonderzoek van Dongjum, Birdaard en Hempens-Teerns in Friesland. Deze vrij onverwachte verandering heeft me de mogelijkheid geboden om af te studeren op een opgraving die me vanaf het begin af aan heeft verwonderd. Het gaat om het onderzoek bij de Vinex-locatie Hempens-Teerns, waar ik met een klein deel van de ploeg van Dongjum en Birdaard gedurende twee weken heb opgegraven.

De uitwerking van deze opgraving is voor mij een veelzijdig leerproces geweest. Aan de ene kant heb ik me inhoudelijk verdiept in de fascinerende archeologie van het Nederlandse kustgebied waarin de relatie tussen geologische ontwikkelingen en de invloed van de mens op het landschap centraal staat. Aan de andere kant heb ik de veelzijdigheid van de archeologie ontdekt bij de uitwerking van verschillende vondstcategorieën, de interpretatie van de veldgegevens en de presentatie van de gegevens in de uiteindelijke documentatie.

Dit had ik nooit tot een fatsoenlijk einde kunnen brengen zonder de hulp van mijn scriptiebegeleider Jos Bazelmans. Jos, bedankt voor al je aanwijzingen en voor je aanstekelijke enthousiasme en grondigheid. Verder gaat mijn dank uit naar Danny Gerrets, Ernst Taayke, Gilles de Langen, Johan Nicolay en Peter Vos voor de bereidwilligheid mijn teksten te bekritisieren en aan te vullen. Daarnaast wil ik het opgravingsteam dat bestond uit Johan Nicolay, Jos Bazelmans, Danny Gerrets, Bjørn Smit, Marc Verhoeven, Elma schrijer, Klaas Visser, Dhr. Haagsma, Natasja Groen-Lubbers en Arjen Draaisma bedanken. Ondanks de voortdurende regen, de wind en de vele modder is de moraal altijd uitstekend gebleven. Ten slotte gaat mijn dank uit naar Ivo van Wijk en Barbara Haeseker voor het gebruik van de computer en voor de vele maaltijden die me de energie gaven om door te gaan.



Inleiding

Het Noord-Nederlandse terpengebied heeft een unieke archeologische waarde. De opgehoogde woonplaatsen geven een duidelijk zichtbaar beeld van de bewoningsgeschiedenis. Deze begint in de midden ijzertijd (vanaf 600 voor Chr.), wanneer nederzettingen op kwelders en oeverwallen worden opgericht. De bewoning kenmerkt zich door continuïteit op dezelfde plaats; in de loop van de tijd heeft men steeds opnieuw ophogingslagen aangebracht. Aan het oprichten van terpen kwam een einde vanaf het moment dat dijken in de tiende en de elfde eeuw na Chr. werden aangelegd. Door het buitensluiten van de zee verloren veel terpen hun oorspronkelijke functie als woonplaats. Rond sommige ontwikkelden zich dorpen en steden, andere werden afgegraven. De terpaarde werd namelijk gebruikt om akkers vruchtbaar te maken.

Niet alle nederzettingen uit de ijzertijd zijn later uitgegroeid tot terp. In de lager gelegen kleigebieden van het terpengebied zijn met mariene afzettingen afgedekte nederzettingen aangetroffen, die gedurende de late ijzertijd (200-12 voor Chr.) en de Romeinse ijzertijd (12 voor Chr.-350na Chr.) bewoond waren. In vergelijking met terpen zijn deze vindplaatsen klein, omdat het gaat om woonplaatsen met steeds één of twee huizen. Hierdoor zijn ze nauwelijks zichtbaar in het landschap, zodat alleen booronderzoek of graafwerkzaamheden ze aan het licht brengen. Dit heeft ertoe geleid dat overslibde nederzettingen in vergelijking tot terpen tot nu toe weinig aandacht hebben gekregen.

In deze scriptie zal de opgraving van zo'n overslibde nederzetting in de Vinex-locatie Hempens-Teerns, direct ten zuiden van Leeuwarden, beschreven worden. Centraal staat hierin de aard van de bewoning en de exploitatie van het landschap. Het laatste heeft op de lange termijn ingrijpende gevolgen gehad voor de waterhuishouding en de bewoonbaarheid van het kustgebied. Dit zal bestudeerd worden in relatie tot de Holocene geologie.

Hoofdstuk 1 vormt een inleidend hoofdstuk en beschrijft de ontwikkeling van dit onderzoek. Ook zal het geplaatst worden binnen de onderzoeksgeschiedenis van het terpengebied. In hoofdstuk 2 komt de Holocene geologie van Friesland in algemene lijnen aan de orde. Aan de hand hiervan wordt vervolgens in hoofdstuk 3 de geologische situatie van het opgravingsterrein behandeld. In hoofdstuk 4 zal met de bespreking van de profielen van de opgravingsputten en een slootprofiel in de directe omgeving van de vindplaats de stap worden gemaakt van de geologie naar de archeologie. Hoofdstuk 5 gaat aan de hand van de gedocumenteerde sporen in de vlakken en het vondstmateriaal in op de activiteiten op de vindplaats. Daarna zal in hoofdstuk 6 met behulp van het aardewerk getracht worden grip te krijgen op de datering en de ontwikkeling van de nederzetting.

Met hoofdstuk 6 is de uitwerking op het niveau van de vindplaats afgerond. Hoofdstuk 7 zal Hempens-Teerns vervolgens in de bewoningsgeschiedenis van het terpengebied plaatsen. In hoofdstuk 8 zal een

overzicht worden gegeven van de beschikbare gegevens over andere overslibde nederzettingen uit dezelfde periode in Friesland. Hoofdstuk 9 ten slotte zal de resultaten van het onderzoek van Hempens-Teerns en de andere overslibde nederzettingen vergelijken met het onderzoek in andere regio's in het kustgebied van de Noordzee. De hoofdlijnen van het totale onderzoek zullen in de conclusie uiteengezet worden.

1. De opgraving Hempens-Teerns: de ontwikkeling van het onderzoek

1.1 Inleiding

Om het belang van de opgraving en de inzichten die eruit zijn voortgekomen te verduidelijken zal eerst een beknopt overzicht worden gegeven van de onderzoeksgeschiedenis van het Noord-Nederlandse terpengebied. Daarna zullen de aanleiding en de uitvoering van de opgraving ter sprake komen. Een voorlopige presentatie van de resultaten van het veldwerk vormt de afsluiting van dit hoofdstuk en de opstap voor de interpretatie van de vindplaats in de volgende hoofdstukken.

1.2 De onderzoeksgeschiedenis van het Noord-Nederlandse terpengebied

Het afgraven van terpen heeft ertoe geleid dat ruim 75 procent van de terpen deels of volledig is verdwenen (Arjaans 1991, 54). Vanaf de elfde en de twaalfde eeuw na Chr. begonnen kleinschalige afgravingen. Vanaf de tweede helft van de negentiende eeuw namen deze sterk in omvang toe. Tot na de Tweede Wereldoorlog was er sprake van een grootschalige handel in terpaarde. De monumentenwet uit 1963 heeft het commercieel afgraven van terpen onmogelijk gemaakt.

Het archeologisch onderzoek bestond aan het begin van de twintigste eeuw uit het documenteren van steilkanten, profielen van terpen, die tijdens een afgraving bloot kwamen te liggen. Met de oprichting van de *Vereniging voor Terpenonderzoek* in 1916 kwam de archeologie voor het eerst op georganiseerde wijze onder de aandacht. Deze vereniging richtte zich op het uitvoeren van wetenschappelijke opgravingen van terpen en andere cultuurhistorische monumenten. Onder leiding van Van Giffen vond in 1916 een systematisch terpenonderzoek in Wierhuizen plaats, waar voor het eerst horizontale vlakken werden gedocumenteerd (De Langen 1991, 11).

Hiernaast bleef tot en met de Tweede Wereldoorlog sprake van commerciële terpaafgravingen, waarbij de archeologische voorwerpen terecht kwamen in het *Fries* en *Groninger* museum. Het beheer van de Friese collectie door haar conservator, Mr. P. C. J. A. Boeles, vormde de aanleiding tot zijn boek uit 1927 over de Friese archeologie: *Friesland tot de elfde eeuw*. De sterk gewijzigde en uitgebreide heruitgave van dit boek in 1951 geldt tot op dit moment als de belangrijkste publicatie over het terpengebied.

Vervolgens vond onder leiding van Van Giffen in de jaren dertig een grootschalige archeologische opgraving plaats van een terp in Ezinge. Het terpengebied kreeg door deze opgraving internationale bekendheid. Daar waar de terpen tot dan toe alleen losse vondsten hadden opgeleverd, werden bij dit onderzoek structuren blootgelegd.

In de jaren veertig en vijftig vonden geen grootschalige terpopgravingen plaats. Bij de aanleg van infrastructuur kwamen voor het eerst overslibde nederzettingen, zoals bij Paddepoel in de provincie Groningen, aan het licht (Taayke 1991, 113). Deze werden in het kader van kleinschalig noodonderzoek onderzocht.

Gedurende de jaren zestig en zeventig gaven opgravingen vanuit het BAI het terpenonderzoek een nieuwe impuls. In aanvulling op de resultaten van Ezinge werd vooral gezocht naar de vroegste bewoning in het terpengebied. Zo deed Waterbolk onderzoek in Tritsum (1959-61) en Foudgum (1966) en Boersma in Middelstum-Boerdamsterweg (1969-73). Het onderzoek van Van Es in Paddepoel (1964) was gericht op overslibde terpen uit de late ijzertijd. Hiernaast hebben Roeleveld (1974) en Griede (1978) in hun onderzoek van de Holocene geologie van respectievelijk Groningen en Noordoost-Friesland de geologische ontwikkeling van het terpengebied in detail onderzocht.

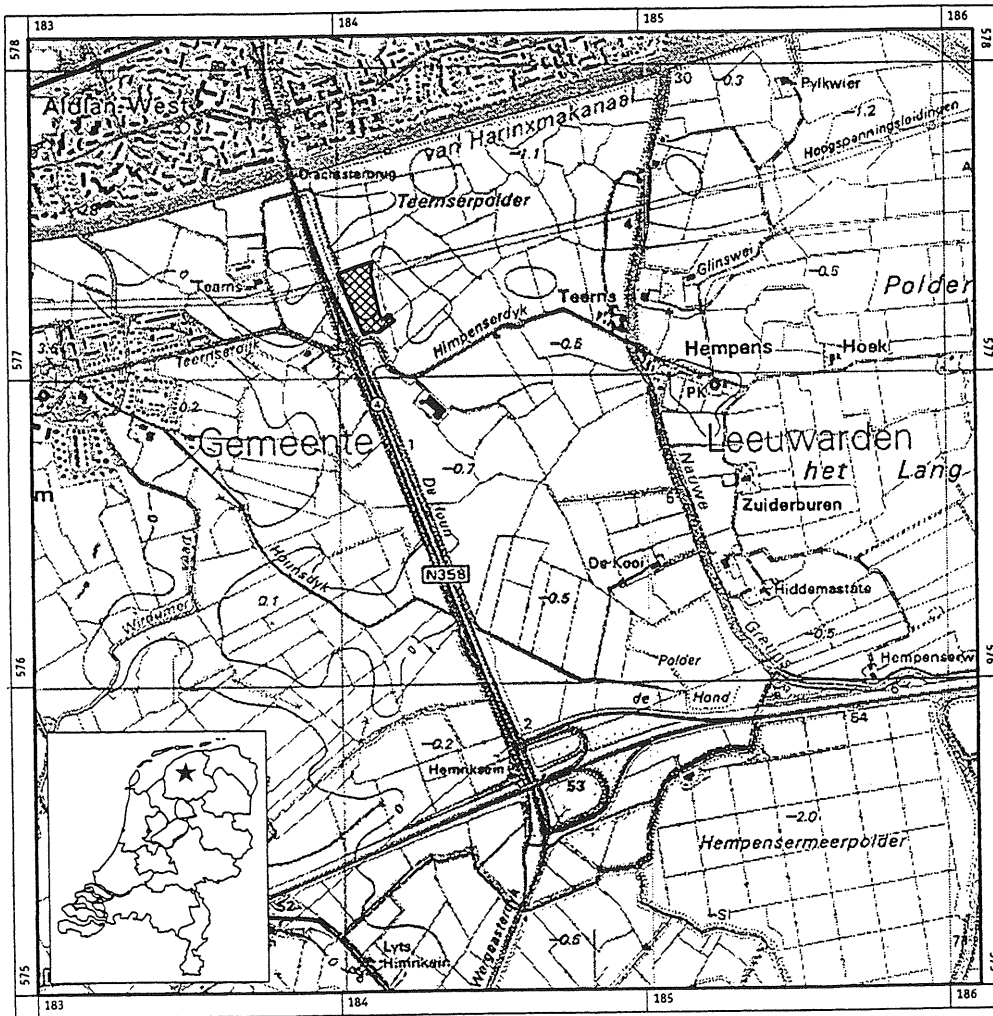
De serie opgravingen uit de jaren zestig en zeventig hebben in de jaren tachtig geen vervolg gekregen. Het ontbreken van een onderzoeksprogramma was er de oorzaak van dat Noord-Nederland achter is gaan lopen in vergelijking tot het archeologische onderzoek van de rest van Nederland (De Langen 1991, 18). Daar komt bij dat het terpenonderzoek in vergelijking tot dat op de zandgronden zee tijds- en arbeidsintensief is. Dit -in combinatie met de complexiteit van een terpopgraving- moet een belangrijke reden geweest zijn voor de stagnatie van het onderzoek.

De luwte in het onderzoek werd in de jaren negentig doorbroken door de grootschalige opgraving van de terp van Wijnaldum-Tjitsma (1991-93) vanuit het IPP en het BAI. Daarnaast werden de beschikbare gegevens voor het eerst op een rijtje gezet in een aantal proefschriften. Ten slotte werd in 1995 het *Frisia-project* opgestart: een onderzoek naar de ontwikkelingen in de samenlevingen rond de zuidelijke Noordzee gedurende het eerste millennium (Heidinga 1997, 7). De opgraving van de overslibde nederzetting bij Hempens-Teerns kan binnen het kader van dit laatste onderzoek worden geplaatst.

1.3 De aanleiding voor de opgraving Hempens-Teerns

Naast het universitaire onderzoek hebben kleinschalige noodopgravingen en vondstmeldingen van amateur-archeologen altijd een belangrijke rol gespeeld. Deze opgraving is op een dergelijke wijze tot stand gekomen.

De Vinex-locatie bij Hempens en Teerns zal in de toekomst volledig veranderen van inrichtingsstructuur. Naast woonwijken zullen jachthavens worden aangelegd en dat betekent dat omvangrijke graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden. Sloten en putten met een diepte tot ruim 3 meter leggen Holocene stratigrafieën over een lengte van honderden meters bloot. In de zomer van 1998 vond Dolf van Weezel Errens, beleidsmedewerker van *Monumentenzorg Friesland*, in een van deze slootkanten een aanzienlijke hoeveelheid terpaardewerk. Deze sloot had een veenlaag ontsloten waarop zich een vondstrijke kleilaag



Figuur 1: ligging van het onderzoeksgebied (gearceerd); inzet: ligging in Nederland (ster) (uit: Asmussen 1999).

bevond. Een vondstarm kleidek wees erop dat de nederzetting later overspoeld en afgedekt was. De aanwezigheid van streepband-aardewerk gaf aan dat hier een nederzetting was aangetroffen met bewoning uit de late ijzertijd of de vroege Romeinse tijd.¹ Amateur-archeoloog M. Ley² vond in hetzelfde gebied een drietal kleine *terra sigillata*-scherven, waaruit kon worden afgeleid dat de bewoning tot in de Romeinse tijd doorliep.

De grootte van de aardewerkfragmenten, de natte vondstomstandigheden en het afdekkende kleipakket wezen op een mogelijk goede conservering van de vindplaats. Gelet op de geringe kennis over dit soort vindplaatsen drong dr. Gilles de Langen, provinciaal archeoloog van Friesland, er bij de gemeente Leeu-

¹ De aardewerktypologie van Noord-Nederland zal in hoofdstuk 6 uitgebreid aan de orde komen.

² Ley is aangesloten bij "it Argeologysk Wurkferbân van de Fryske Akademy", een vereniging die zich bezighoudt met oudheidkundig onderzoek in Friesland.

warden op aan een booronderzoek van het *archeologische adviesbureau RAAP* plaats te laten vinden.³

De houtskool- en vondstrijke laag boven op het veenpakket werd over een gebied van 125 bij 150 meter aangetroffen. Er kon een kerngebied van de bewoning worden onderscheiden op de plaats waar zowel het veen als de vondstrijke laag het dikst waren. De bewoningslaag werd afgedekt door een zandige kleilaag van mariene oorsprong.

Aangezien nieuwbouw een groot deel van de vindplaats bedreigde, maakte de provincie Friesland een aanvullend proefsleuvenonderzoek van een week mogelijk. De gemeente Leeuwarden financierde een graafmachine en *Econstruct* en *Vos & Libert*, twee van de bedrijven die zich op de locatie gingen vestigen, stelden een bedrag ter beschikking voor de uitwerking.

De opgraving stond onder leiding van dr. Jos Bazelmans en drs. Danny Gerrets (beiden Frisia-project). Het centrum voor *Archaeological Research en Consultancy* (ARC) nam de opgraving aan, waarbij het graafwerk werd verricht door een deel van het opgravingsteam dat zojuist het onderzoek van een steilkant van een terp in Dongjum⁴ had afgerond.⁵

1.4 De opzet en uitvoering van het onderzoek

De opzet van het onderzoek bestond eruit dat alleen proefsleuven zouden komen op de plaats van de nieuwbouw, zodat het grootste deel van de locatie behouden kon blijven. De profielen vormden het belangrijkste aandachtspunt. Deze zouden door drs. P. Vos onderzocht en bemonsterd worden in het kader van zijn onderzoek naar de Holocene geologie van Noord-Nederland. De verwachting was namelijk dat het bovenste kleidek informatie zou opleveren over het ontstaan van de Middellzee. Wanneer de situatie zich voor zou doen dat belangwekkende grondsporen aan het licht kwamen, zou de opzet van de opgraving worden veranderd.

De methode van het opgraven in proefsleuven bestond uit het aanleggen van drie vlakken om tenslotte de profielen tot onder de veenlaag te documenteren. Het eerste vlak kwam net onder de overslibbingslaag te liggen, het tweede in de vondstrijke laag en het derde direct onder deze laag, in het veen. De grondsporen in het vlak werden gecoupeerd totdat duidelijkheid over het volledige verticale verloop van het spoor was verkregen. Zodoende kon een verticale doorsnede door meerdere vlakken worden aangelegd.

Nadat de eerste put (werkput I) was aangelegd bleek dat de concentratie scherven sterk toenam in

³ Bij het eerste booronderzoek van RAAP op 1 september 1998 werd de omvang van de nederzetting vastgesteld, een uitgebreider onderzoek op 5 en 6 oktober 1998 heeft de omgeving van de nederzetting onderzocht.

⁴ Bazelmans en Gerrets (in prep.).

⁵ De staf van het opgravingsteam van de Dongjum-opgraving bestond uit medewerkers van de UvA (AAC) en de RUG (GIA).

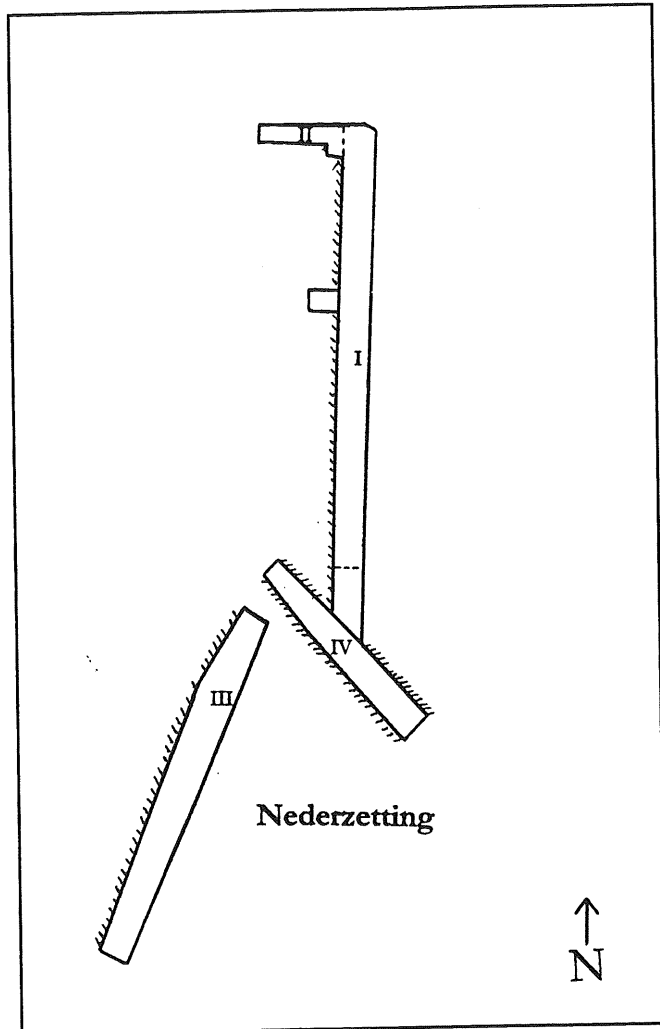
zuidelijke richting, het gebied waar RAAP de kern van de bewoning had gelocaliseerd (zie figuur 2). Werkput II leverde geen grondsporen op. De tijd voor het onderzoek was met het documenteren van deze putten voor het grootste deel verstreken. Als gevolg van de welwillende houding van het ARC en de projectontwikkelaar van de Vinex-locatie en de bereidwilligheid van het opgravingsteam om door te gaan, werd echter de ruimte gecreëerd de kern van de nederzetting nader te bestuderen. Hiermee werd tevens de beslissing genomen om buiten het bedreigde gebied te graven.

Het onderzoek in de anderhalve week die volgde werd op de volgende manier uitgevoerd. Eerst werd een proefsleuf aangelegd aan de rand van het kerngebied van de nederzetting (werkput III). Deze werd in drie vlakken opgegraven. Daarnaast werd ervoor gekozen een sloot, waar sporen in het veen zichtbaar waren, in één keer tot op het veen te verdiepen (werkput IV). Op deze wijze kon de kern van de bewoning aan de hand van twee lange profielen worden bestudeerd.

Uiteindelijk heeft RAAP het advies uitgebracht het niet opgegraven deel van de nederzetting te beschermen. Dit is in overleg met de provinciaal archeoloog gerealiseerd en heeft ertoe geleid dat op het restant van de vindplaats een plantsoen wordt aangelegd.

1.5 De voorlopige presentatie van de resultaten

Uit het voorgaande is af te leiden dat het proefsleuvenonderzoek zich heeft ontwikkeld van een waarderend onderzoek naar een kleinschalige opgraving. Deze kleinschaligheid betekent dat hier sprake is van een steekproef. Uiteraard heeft dit gevolgen voor de waarde van de verzamelde gegevens. Dit geldt met name voor de interpretatie van gegevens uit het vlak. Er zijn waterputten, enkele greppels en een asplaats aangetroffen, waarvan de onderlinge relatie niet in detail duidelijk zal worden zolang de rest van



Figuur 2: ligging van de werkputten ten opzichte van de door RAAP gelocaliseerde kern van de nederzetting; de plaatsen waar profielen zijn gedocumenteerd zijn gearceerd; schaal 1:1000.

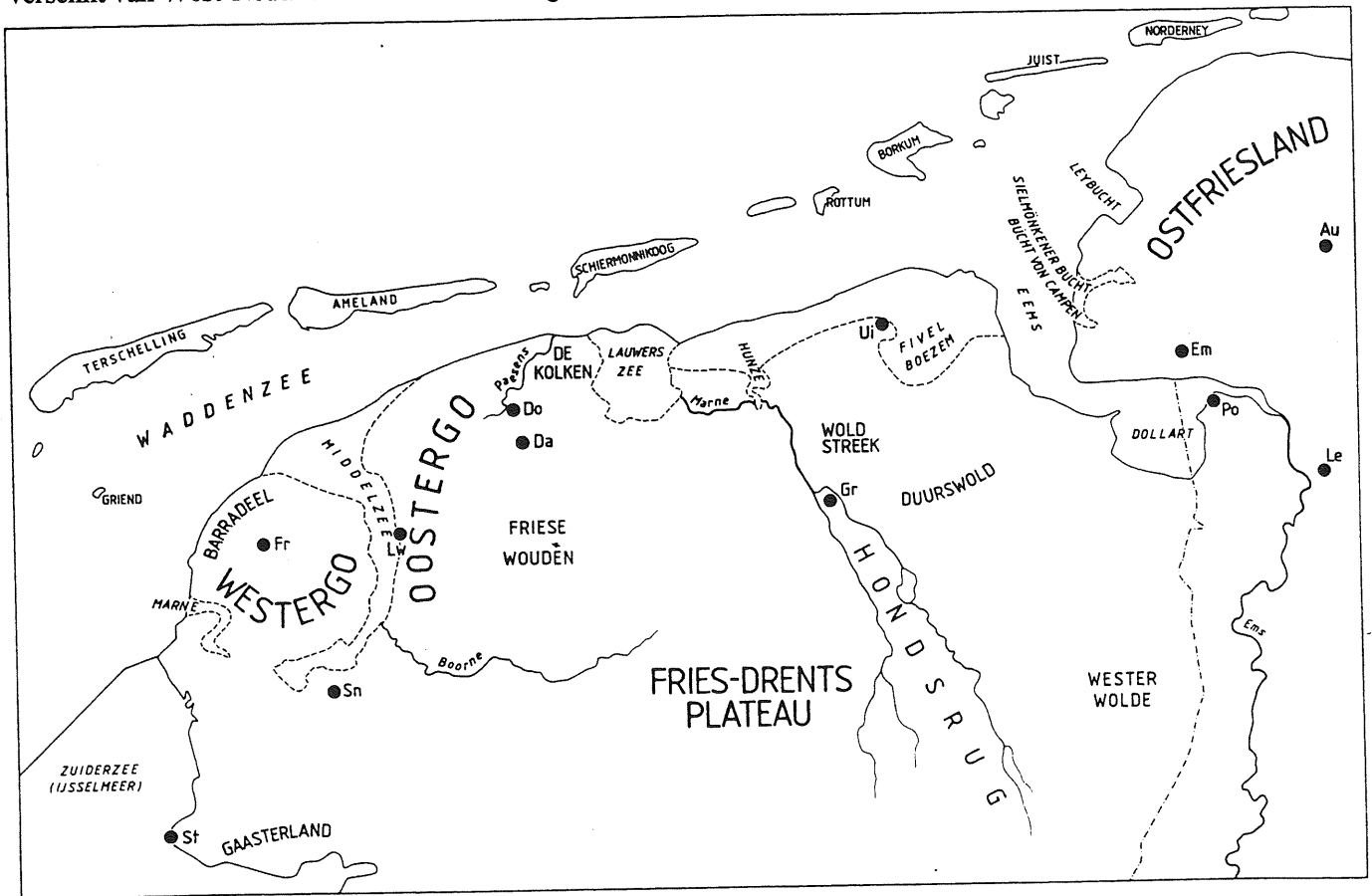
de vindplaats niet wordt opgegraven. Om deze reden zullen de sporen in het vlak in vergelijking tot de profielen minder aandacht krijgen. De vier profielen die zijn gedocumenteerd en die een volledig beeld geven van de stratigrafie van de opgraving vormen dan ook de kerngegevens.

Naast deze gegevens zijn verschillende vondsten aan het licht gebracht. Om te beginnen werd een grote hoeveelheid aardewerk gevonden. Verder zijn, zoals van tevoren werd verwacht, vondsten van organisch materiaal gedaan, zoals hout en touw. Hout is echter niet in primaire context aangetroffen, alle stukken bevonden zich in de vulling van waterputten. Een kleine deur is de meest belangwekkende en tot de verbeelding sprekende houtvondst. De overige stukken, waaronder een deel van een staander, behoren alle tot de overblijfselen van een of meer huizen die hier ooit hebben gestaan. Daarnaast was de conservering van botanisch en zoölogisch materiaal uitstekend. Natuur- en vuursteen kwamen ook voor op de locatie. Metalen voorwerpen ten slotte zijn nauwelijks aangetroffen. Hoewel met een detector is gezocht, werd slechts één ijzeren spijkerfragment gevonden.

2. De Holocene geologie: een alternatieve benadering

2.1 Inleiding

De Holocene geologie van Noord-Nederland is vanaf de jaren zeventig in deelgebieden onderzocht met een studie van het Groningse kustgebied (Roeleveld 1974) en van Oostergo ten noorden van Leeuwarden (Griede 1978) (zie figuur 3). In de periode die aan beide studies vooraf ging werd een ontwikkeling verondersteld die gelijkwaardig was aan de rest van het kustgebied van de Noordzee (Griede en Roeleveld 1982, 439). Het bleek echter dat de Holocene geologie van Noord-Nederland in een aantal opzichten sterk verschilt van West-Nederland en daarom een eigen karakter heeft.



Figuur 3: Noord-Nederland met de landstreken, zeearmen, waterlopen en steden die in deze scriptie genoemd worden; Do = Dokkum, Lw = Leeuwarden, Sn = Sneek (uit: Knol 1993, 16).

Voordat dit eigen karakter behandeld wordt, zal eerst een theoretisch kader met betrekking tot de geologische ontwikkelingen in het Holoceen uiteen worden gezet dat geldt voor het hele kustgebied. Recente studies hebben argumenten aangedragen om van het alom gebruikte trans- en regressiemodel af te stappen (Beets et al. 1994, Vos en van Heeringen 1997). De studie van de Holocene geologie staat hiermee naar alle waarschijnlijkheid op het punt te veranderen van paradigma. Om dit op systematische

wijze uiteen te zetten zal eerst het traditionele model behandeld worden. De daarop volgende paragraaf staat in het teken van het alternatieve model. Hierna zullen de algemene ontwikkelingen in de Holocene geologie van het Friese kustgebied ter sprake komen. De beschrijving van de afzettingen van het laatste deel van het Pleistoceen en het Holoceen in Oostergo vormt het slot van dit hoofdstuk. Hiermee zal de basis gelegd zijn om in het volgende hoofdstuk de geologische gegevens uit de opgraving te interpreteren.

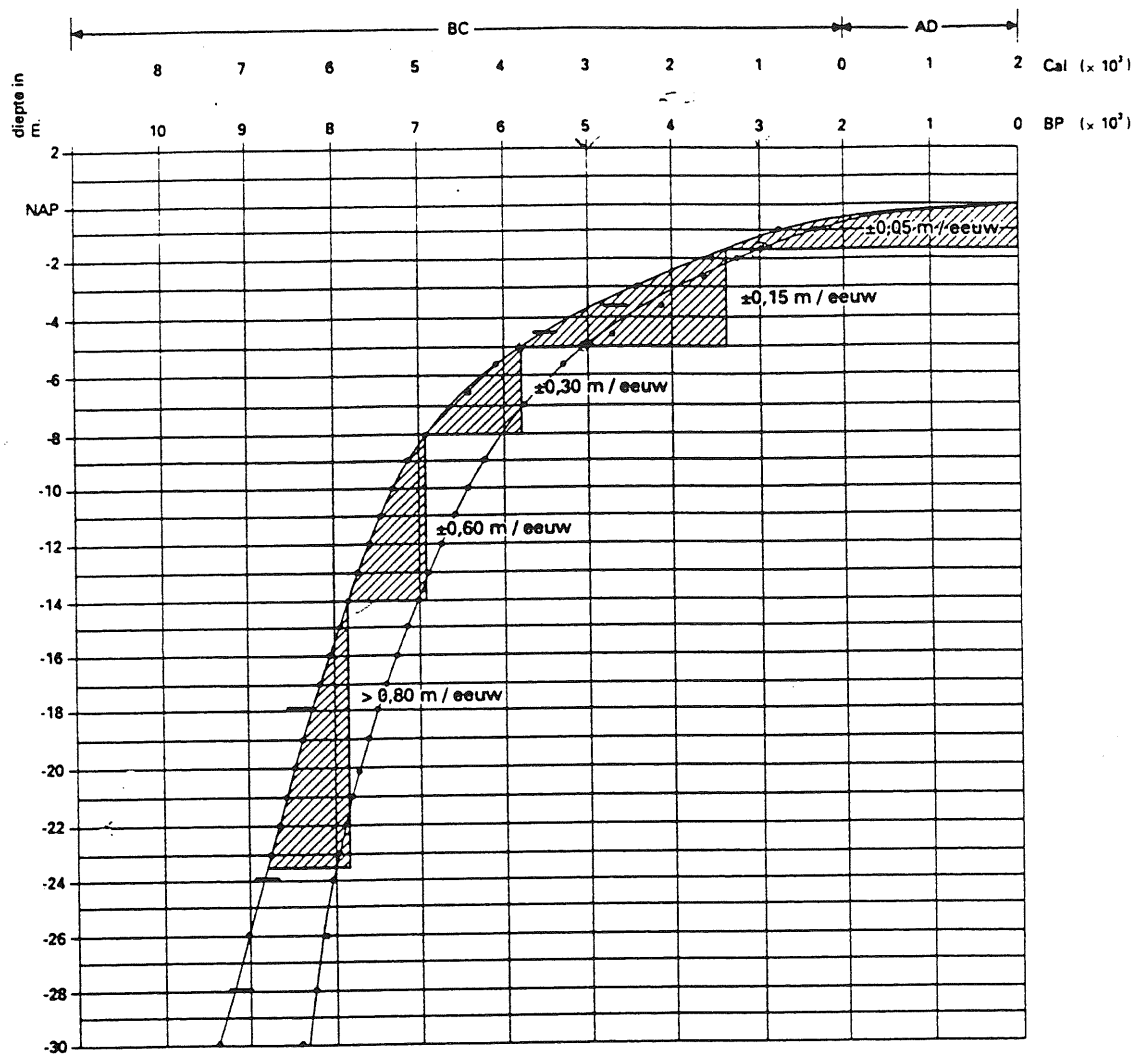
2.2 Het trans- en regressiemodel

Het begin van het Holoceen wordt gedefinieerd als de overgang van een koude- naar een warmteminnende vegetatie aan het einde van de laatste ijstijd (Zagwijn 1991, 8) (zie figuur 4). De klimaatsverandering die hieraan ten grondslag ligt, heeft geleid tot het afsmelten van de landijskappen, met een stijging van het zeewaterniveau als gevolg. Deze zeespiegelstijging is relatief, omdat naast het toenemen van het smeltwater bewegingen in de aardkorst een rol spelen. Het afsmelten van de ijskappen van Scandinavië leidde tot een plaatselijke drukafname, zodat vloeibare massa zich binnen de aardkorst ging verplaatsen (Zagwijn 1991, 11). Hierdoor is Nederland geleidelijk gaan dalen en dit versterkte de stijging van de zeespiegel ten opzichte van het land.

De snelheid waarmee de zeespiegel gedurende het Holoceen is gestegen is af te leiden uit de datering van het zogenaamde Basisveen dat direct op klinkvrije Pleistocene afzettingen ligt. Hiervoor zijn de aannames nodig dat de veengroei samenhangt met de grondwaterspiegel en dat deze weer wordt bepaald door het gemiddelde zeeniveau (Berendsen 1997, 150). De datering van dit veen op verschillende hoogten geeft een indicatie van het zeeniveau door de tijd heen (zie figuur 5).

ouderdom		geologische tijdsindeling	
C 14-jaren voor heden (BP)	Zonnejaren		
1250	8e eeuw na Chr	Laat-Holoceen	Subatlantisch
1950	AD		
2900	1100 v Chr	Midden-Holoceen	Subboreaal
3700	2100 v Chr		
5000	3780 v Chr		Atlantisch
8000	± 6900 v Chr	Vroeg Holoceen	Boreaal
9000	± 8030 v Chr		Præboreaal
10000	± 9250 v Chr	Pleistoceen	Laat-Weichselien

Figuur 4: de geologische tijdsindeling van het Pleistoceen en het Holoceen (uit Beets et al. 1994).



Figuur 5: de curve van de relatieve zeespiegelstijging met links de zonnejaren en rechts de C14-dateringen. Door beide curves met elkaar te combineren kan de relatieve zeespiegelstijging per eeuw worden berekend (uit Beets et al. 1994).

De curve van de relatieve zeespiegelstijging geeft twee belangrijke ontwikkelingen weer. Ten eerste reflecteert de overgang van het steile naar het vlakkere deel tussen 5.000 en 3.000 BP de stabilisering van de hoeveelheid zeewater. Het laatste deel van het landijs van Scandinavië en Noord-Amerika smolt binnen dit tijdstraject af. De bodemdaling in Nederland wordt vanaf dit moment bepalend voor de relatieve zeespiegelstijging. Ten tweede blijkt uit de curve dat de zeespiegel continu is blijven stijgen ten opzichte van het land.

De relatieve stijging van de zeespiegel in het Holoceen heeft geleid tot de afzetting van klastische sedimenten die onderbroken worden door veenlagen en vegetatiehorizonten. Deze onderbrekingen wijzen op perioden waarin de invloed van de zee is afgenomen en op zoete of brakke, rustige omstandigheden. Uit C14-onderzoek is gebleken dat de onderbrekingen van de mariene afzettingen niet willekeurig in de tijd plaatsvonden, maar dat de afzettingen elkaar regelmatig afwisselen. In de Holocene geologie worden

deze afwisselingen geïnterpreteerd in termen van trans- en regressiefasen, die elkaar gedurende het Holoceen opvolgen als gevolg van supra-regionale fluctuaties in het klimaat (zie bijv. Roeleveld 1974, 48; Zagwijn 1991, 12-13). Bij een transgressie breidt de zee zich uit ten opzichte van het land en bij een regressie is dat andersom (Pannenkoek 1992, 527). In het kustgebied van de Noordzee zijn de klassieke namen voor de Holocene klastische lagen opeenvolgende fasen van Calais en Duinkerke (zie bijlage 1). Het veen dat hiertussen uitwigt wordt in West-Nederland het Hollandveen genoemd. De Rijks Geologische Dienst (RGD) heeft deze kustafzettingen samen met de rivierafzettingen van het primariene gebied samengevoegd tot de zogenoemde Westland-Formatie (Zagwijn 1991, 14).

Wanneer het Holoceen van het Nederlandse kustgebied in zijn geheel wordt bekeken, overheersen transgressieve verschijnselen. Een regressie betekent niet veel meer dan een stagnatie van de kleiafzetting. Gedurende deze stagnatie ontstaat veen- of bodemvorming. Het is de vraag in hoeverre de afwisseling van trans- en regressiefasen te rijmen is met het gegeven dat de zeespiegel voortdurend relatief bleef stijgen.

De verklaring voor het optreden van regressieve verschijnselen binnen het trans- en regressiemodel richt zich op de samenhang tussen kustvorming en periodieke veranderingen in getijdenamplitude als gevolg van klimaatsfluctuaties (Zagwijn 1991, 12). Gedurende het Holoceen heeft de grens tussen zee en land altijd bestaan uit een zandige getijdengordel, die als gevolg van de snelle zeespiegelstijging tijdens het vroeg en midden Holoceen landwaarts opschoof. Wanneer gedurende een regressie het getijdeverschil afnam, verminderde de erosieve werking van de zee, zodat de kust zich kon sluiten. Vervolgens trad verzoeting op van het milieu achter de kustgordel en dat leidde tot veengroei. Na verloop van tijd nam de getijdeamplitude weer toe en brak een transgressiefase aan. De zee maakte zeegaten in de kustbarrière en overspoelde en erodeerde het veen. Op deze wijze vindt een afwisseling van veen- en klastische afzettingen plaats.

2.3 Een alternatief: het sedimentbalans-model

De kritiek op het hierboven uiteengezette trans- en regressiemodel bestaat uit twee punten. In de eerste plaats spreekt een aanzienlijk aantal C14-dateringen het gelijktijdig optreden van afzettingen over een groot gebied tegen. Dit leidt ertoe dat afzettingen in subfasen van Calais en Duinkerke worden ingedeeld, met als gevolg dat de complexiteit sterk toeneemt. In de tweede plaats biedt het optreden van trans- en regressiefasen een onafdoende verklaring voor processen die leiden tot de Holocene sedimentatie. In de derde en laatste plaats kon tot nu toe geen verband tussen de veronderstelde supra-regionale klimaatsfluctuaties en de trans- en regressies worden aangetoond (Beets et al. 1994, 10). De basis van het model is altijd een hypothese gebleven.

Griede en Roeleveld (1982) onderkenden het eerste probleem van het model en stelden dat er een onderscheid moet zijn tussen chrono- en lithostratigrafie. Het eerste is het tijdsschema van elkaar regelma-

tig afwisselende trans- en regressiefasen, het tweede richt zich op de beschrijving van sedimenten op gesteente-eigenschappen en de stratigrafische positie ervan. Wanneer beide begrippen los van elkaar worden gehanteerd kan beter gekeken worden naar overeenkomsten en verschillen tussen bepaalde regio's. In hun studies hadden beide auteurs immers benadrukt dat binnen de Holocene geologie regionale verschillen een belangrijke rol spelen.

Hoewel de C14-dateringen het tegenspraken, bleven Griede en Roeleveld binnen het trans- en regressieparadigma werken. De verschillen die voortkwamen uit de C14-dateringen werden door beiden verklaard met regionale verschillen in geologische processen. Trans- en regressiefasen bleven geaccepteerd als verklaring voor de afwisseling van klei- en veenlagen. Om deze reden hanteerden zij de chronologische indeling van het trans- en regressiemodel als algemene chronostratigrafie voor een aparte lithostratigrafische indeling voor Noord-Nederland. Deze laatste bestaat uit het samenvoegen van alle veenafzettingen tot de Wold-formatie en alle klastische afzettingen tot de Groningen-formatie. Beide formaties vormen samen de Noordzee-groep (zie figuur 8). Deze indeling van de lithostratigrafie zal in paragraaf 2.5 worden gehanteerd.

Het tweede punt van kritiek komt het meest duidelijk naar voren bij het toekennen van een chronostratigrafisch label aan Duinkerke-afzettingen. Aangezien deze afzettingen over het algemeen niet worden gescheiden door veenafzettingen of vegetatiehorizonten, levert de onderverdeling in Duinkerke-fasen grote problemen op (zie bijv. Griede 1978, 37-41). Daarnaast benadrukt Knol (1993, 16-18) dat de lokale geologische omstandigheden voor deze periode van het Holoceen een belangrijke rol spelen. Dit wordt veroorzaakt door de geringe verticale ruimte voor afzettingen als gevolg van de afname van de relatieve zeespiegelstijging. Ten slotte moet vanaf de Duinkerke 1-fase rekening worden gehouden met menselijke invloed op het landschap en daarmee op de Holocene lithostratigrafie. Deze factoren bemoeilijken het gebruik van een chronostratigrafische indeling die suggereert dat afzettingen over grote gebieden gelijktijdig optraden.

Het derde punt van kritiek richt zich op de kern van het trans- en regressiemodel. In de vorige paragraaf werd duidelijk dat er naast de supra-regionale klimaatsfluctuaties meer aan de hand moet zijn om de afwisseling van klei- en veenlagen te verklaren. Het verband tussen de relatieve zeespiegelstijging en het sluiten van de kust schrijven Beets en de zijnen (1994, 6) niet toe aan een periodieke afname van het getijdeverschil als gevolg van klimatologische fluctuaties, omdat dit niet bewezen is. Zij verklaren de Holocene kustontwikkeling aan de hand van de *sedimentbalans* (ibid., 20). Dit begrip wordt hieronder toegelicht.

De sedimentbalans bestaat uit drie factoren die in samenhang de kustontwikkeling bepalen. Deze zijn (1) de beschikbaarheid van sediment, (2) de ruimte voor afzetting en (3) de transportmechanismen. Aangezien de verhouding tussen deze factoren regionaal sterk verschilt, wordt de Holocene geologie van Nederland in drie verschillende kusttypen onderverdeeld en beschreven. Deze zijn de open deltakust van Zeeland, de

gesloten kust van Holland en de open waddenkust van Noord-Nederland.

De sedimentbalans wordt bepaald door de verhouding tussen de snelheid van de relatieve zeespiegelstijging en de aanvoer van sediment. Wanneer de zeespiegelstijging groter is dan de sedimentaanvoer, wint de zee terrein ten opzichte van het land. Wanneer de zeespiegelstijging afneemt is de aanvoer van sediment op den duur in staat de getijdebekken op te vullen, waardoor het getijdenvolume kleiner wordt. Hierdoor neemt de doorsnede van het zeegat af, zodat de kust zich op den duur sluit (Vos, pers. mededeling). Achter deze kustbarrière ontstaat vervolgens veengroei.

Aangezien de zeespiegel relatief blijft stijgen, wordt voor de gesloten kust na verloop van tijd nieuwe verticale ruimte, ofwel komberging, voor afzettingen gecreëerd. Als deze ruimte niet wordt opgevuld met sediment uit het Noordzeebekken, omdat de sedimentvoorraad daar afneemt door erosie, treedt afbraak van de kust op. Dit heeft tot gevolg dat open zeeboezems ontstaan, waarachter de veengebieden ontwateren en inklinken. Hierdoor wordt nieuwe sedimentatieruimte gecreëerd boven het veen, die opgevuld wordt door klastisch sediment. Op deze wijze ontstaat een afwisseling van klei- en veenlagen.

De betekenis van dit model voor de Holocene geologie is dat de aandacht bij de studie van Holocene afzettingen zich verplaatst van *synchrone trans- en regressies* naar *locale en regionale processen* die van bepalende invloed zijn op de sedimentatie (Vos, pers. mededeling). In de volgende paragraaf zullen deze voor Friesland beschreven worden.

2.4 Het Holoceen van Friesland volgens het sedimentbalans-model

De waddenkust van Noord-Nederland kan worden onderverdeeld in een westelijk en een oostelijk deel. Het westelijke deel bleef door de hoge ligging van het Pleistocene oppervlak tot even na 2000 BP buiten het bereik van de zee (Beets et al. 1994, 11). Het oostelijke deel bij de dalen van de Boorne- en de Hunze lag lager en kwam daardoor eerder onder invloed van de zeespiegelstijging te staan. Het Boornedal zal het middelpunt van de geologische beschrijving in dit hoofdstuk vormen, omdat dit dal de geologische situatie van het opgravingsgebied in belangrijke mate bepaald heeft.

In deze studie zal afstand worden gedaan van het trans- en regressiemodel, op basis van de in de vorige paragraaf beschreven bezwaren. Hier zal gebruik worden gemaakt van het sedimentbalans-model, met daarin een scheiding tussen de litho- en de chronostratigrafie. De lithostratigrafische indeling is afkomstig uit Griede (1978) en zal in de volgende paragraaf uiteengezet worden. De chronostratigrafische indeling bestaat uit een aantal fasen in de Holocene geologie. In elk van deze fasen treden veranderingen op die verklaard kunnen worden met het sedimentbalans-model.⁶ De fasering geeft een ruim kader voor de

⁶ De fasering is in grote lijnen gebaseerd op Vos en Van Heeringen 1997.

geologische gebeurtenissen.

Door de verschillen met de kustgebieden van Holland en Zeeland aan te geven, zal het specifieke karakter van Noord-Nederland en daarmee van Friesland naar voren komen. Aangezien de ontwikkelingen in het kustgebied tot 5.000 BP overal echter ongeveer gelijk zijn, zal de beschrijving tot aan dit punt een algemeen karakter hebben.

Fase 1: Het begin van het Holoceen (10.000-6500 BP⁷).

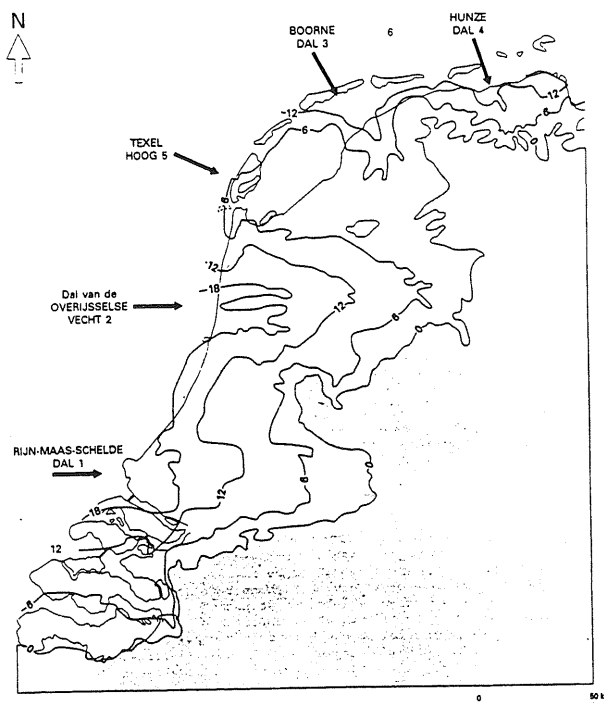
Deze fase wordt gekenmerkt door een zeer snelle zeespiegelstijging: meer dan 75 centimeter per eeuw. Hierdoor wordt het Noordzeebekken voor een groot deel gevuld. De zee bereikt Noord-Nederland nog niet, maar door het stijgende grondwater treedt lokale veengroei op (Griede 1978, 80).

Fase 2: Inundatie door de zee (6500-4000 BP⁸).

De zeespiegelstijging neemt gedurende deze fase af tot ongeveer 30 centimeter per eeuw. De zee komt via de Pleistocene dalen binnen en erodeert het zand (figuur 6). Het ontstaan van landinwaartse zeearmen of zeeboezems leidt daarnaast tot erosie en ontwatering van het Basisveen.

Doordat de zeespiegelstijging de sedimentaanvoer overtreft, worden de zeeboezems geleidelijk groter. Intussen neemt op de hogere gronden de veengroei toe onder invloed van de stijgende grondwaterspiegel. Op deze wijze breidt zowel de zee als de veengroei zich uit (zie bijlage 2).

Noord-Nederland wordt relatief laat door de zee bereikt in vergelijking met bijvoorbeeld Zeeland, waar de oudste mariene afzettingen op 8.000 BP (7.000 voor Chr.) gedateerd worden (Vos en Van Heeringen 1997, 9).



Figuur 6: Gereconstrueerde bovenkant van de Pleistocene afzettingen met de belangrijkste dalen (uit Beets et al. 1994).

⁷ C14-datering uit Griede (1978, 80). Deze datering is gebaseerd op een aantal C14-dateringen van Basisveen op verschillende plaatsen in Friesland. In het volgende hoofdstuk zullen gecalibreerde C14-dateringen van Hempens-Teerns worden gepresenteerd. Voor nu geeft 6500 BP (niet gecalibreerd) een gemiddelde waarde van de vroegste dateringen van het Basisveen en daarmee een geschikte ondergrens voor fase 1.

⁸ De ondergrens 4.000 BP: Vos (pers. mededeling)

Fase 3: De stabilisatie van de getijdebekkens (4000-2500 BP)

De zeespiegelstijging is in deze fase afgenomen tot 10 centimeter per eeuw. In Holland en Zeeland raken de getijdebekkens opgevuld met sediment, waardoor een gesloten kust ontstaat.⁹ De waddenkust sluit zich echter niet, maar blijft onderdeel uitmaken van een getijdegebied. Het open blijven van de zeeboezem heeft tot gevolg dat de randen van het getijdebekken na 3500 BP beginnen op te slibben tot kwelderniveau (Beets et al 1994, 12). Achter deze kwelders breidt het veen zich vanaf de hogere Pleistocene gronden uit over de mariene afzettingen. Op deze wijze ontstonden de oudste kweldergordels van Friesland, met daarachter een uitgestrekt veengebied (zie bijlage 3).

Het feit dat de kust zich hier niet sloot heeft te maken met de aanvoer en de beschikbaarheid van sediment. Voor de Hollandse en de Zeeuwse kust is meer sediment beschikbaar dan voor de Noordnederlandse door een aantal met elkaar samenhangende oorzaken. Ten eerste kreeg Noord-Nederland later met de zee te maken als gevolg van de relatief grote hoogte van de Pleistocene ondergrond. Er is daarmee onvoldoende tijd geweest om voldoende sediment aan te voeren (Berendsen 1997, 161). Ten tweede verschilt de werking van de golven op de Noord-Nederlandse kust ten opzichte van Holland en Zeeland, als gevolg van het verschil in oriëntatie ten opzichte van de overheersende windrichting. In de laatste twee kustgebieden leidt het transport van sediment door golfwerking tot de vorming van zandbanken evenwijdig aan de kust. Deze zandbanken vormen op den duur een kustbarrière. Op deze wijze zijn de Oude Duinen in West-Nederland ontstaan. Het Noord-Nederlandse kustgebied staat dwars op de overheersende zuidwestelijke windrichting, zodat hier geen zandbanken evenwijdig aan de kust ontstaan. Ten derde ligt het Noordzeebekken ten noorden van de Waddenzee dieper, zodat minder sediment beschikbaar is voor kustopbouw (Van der Spek 1994, 13). Tot slot ontbreken grote uitstromende rivieren in Noord-Nederland. Deze spelen een belangrijke rol bij de aanvoer van sediment en bij de waterhuishouding in Holland en Zeeland. De aanvoer van sediment in Noord-Nederland wordt daarentegen bepaald door transport en erosie door de zee. De relatieve zeespiegelstijging en de neerslag bepalen de waterhuishouding. Deze verschillen vormen de aanleiding om bij de geologie van Noord-Nederland te spreken van een eigen karakter.

⁹ Fase 3 begint in de kustgebieden van Zeeland en Holland vóór 4000 BP, namelijk rond 4500 BP (Vos en Van Heeringen 1997, 9).

Fase 4: De opslibbing van het kweldergebied en de ontwatering van het veengebied (2500 BP- het ontstaan van de Middellzee).

De zeespiegelstijging schommelt in deze fase tussen de 5 tot 8 centimeter per eeuw. Deze fase is de meest problematische om in algemene lijnen te beschrijven omdat de invloed van de zee een steeds kleinere rol van betekenis speelt.

In Zeeland en Holland is er sprake van kusterosie. Dit wordt volgens het sedimentbalans-model verklaard door een uitputting van zandbronnen in het Noordzeebekken. Omdat er sprake blijft van een geringe maar aanhoudende zeespiegelstijging blijft er een "sedimentbehoefte" bestaan om de komberging op te vullen. Aangezien dit niet meer met het sediment uit het Noordzeebekken kan worden aangeleverd treedt kusterosie op. In Zeeland wordt de kust doorbroken (Vos en Van Heeringen 1997, 10), terwijl in Holland de kust weliswaar intact blijft, maar sterk terugschreidt (Beets et al. 1994, 17). In Friesland gebeurt in vergelijking met de Zeeuwse en de Hollandse kust iets opmerkelijks: er vindt zowel opslibbing als erosie plaats. In de eerste plaats komt een einde aan de verwijding van het getijdegebied in de zeeboezem van de Boorne, terwijl de opslibbing van de kwelders aanhoudt. In de tweede plaats wordt gedurende deze fase het veengebied dat zich aan de randen van de zeeboezems had ontwikkeld door mariene geulen doorsneden en ontwaterd (Griede 1978, 91). De afwatering vanuit het veengebied vindt plaats in de mariene geulen, waar brakke omstandigheden gaan heersen. In de derde en laatste plaats treedt erosie op van de hogere Pleistocene gebieden en het veen in het westelijke waddengebied. Dit komt doordat het Flevomeer naar het noorden gaat afwateren in de richting van de voorloper van het zeevat van de Vlie (Beets et al. 1994, 12). Dit leidt ertoe dat heel Noordwest-Friesland verandert in een open getijdegebied met wad- en kwelderafzettingen (zie bijlage 4).

Met deze drie ontwikkelingen kan het geologische onderscheid tussen Westergo en Oostergo worden gemaakt. Westergo is het wadden- en kweldergebied ten westen van de Boorne, waar de bovenkant van de Pleistocene ondergrond en het Basisveen bijna volledig zijn geërodeerd. Gedurende fase 4 ontstaan in Westergo kwelderruggen die door de tijd heen achter elkaar opslibben en in noordwestelijke richting uitbreiden.¹⁰ Oostergo omvat het kweldergebied ten oosten van de zeeboezem bij de Boorne, dat overgaat in een lager gelegen veen- en kleigebied. Ten oosten hiervan liggen de hogere Pleistocene gronden waar veengroei overheerst.

¹⁰ Tot op de dag van vandaag is de Waddenzee een onverzadigd sediment-importerend systeem, waardoor de kust met waddeneilanden zich voorlopig niet en waarschijnlijk nooit zal sluiten.

Fase 5: Het ontstaan van de Middellzee tot de bedijking.

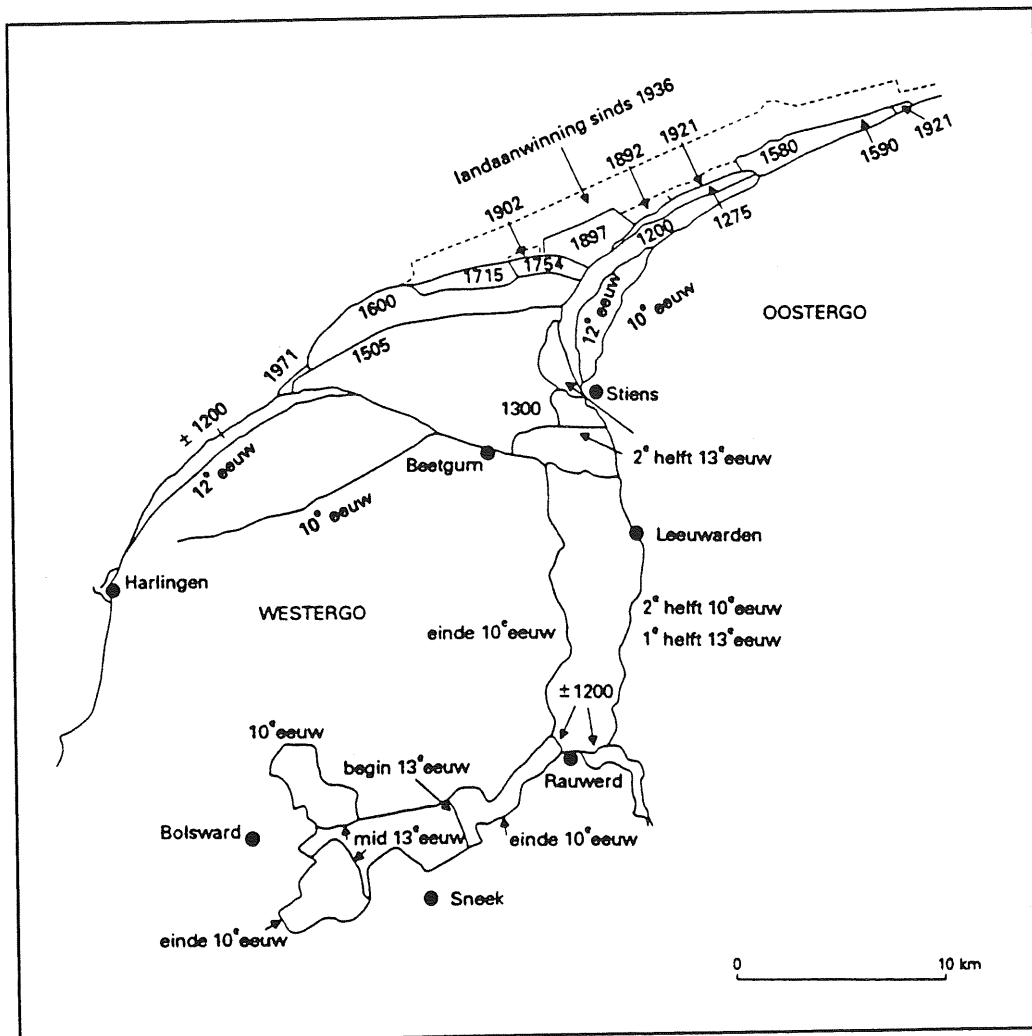
Het ontstaan van de Middellzee¹¹ wordt op basis van archeologische argumenten, die hieronder naar voren zullen komen, in deze studie tegen het einde van de Romeinse ijzertijd geplaatst. Zoals in het voorgaande werd gesuggereerd bepaalde de Oer-Boorne de latere loop van de Middellzee. Deze zeeboezem heeft in aanleg gedurende fase 3 en 4 waarschijnlijk bestaan als kwelderkreek ter hoogte van het Boornedal. Vanaf de vroege Middeleeuwen nam de Middellzee in omvang toe (De Langen 1992, 25).

Wanneer uitgegaan wordt van het sedimentbalans-model, kan deze binnenzee in theorie op de volgende wijze zijn ontstaan. De kernoorzaak is dat de balans tussen sedimentatie en de relatieve zeespiegelstijging verstoord wordt. Zoals hiervoor werd uiteengezet zijn de variabelen in dit model de transportmechanismen, de beschikbaarheid van sediment en het kombergend vermogen. De transportmechanismen zijn niet goed op hun waarde te schatten. Het is goed mogelijk dat het ontstaan van de Middellzee samenhangt met een reeks stormvloed, maar het probleem is dat dit niet of nauwelijks te achterhalen is. De inbraak van de zee kan niet het gevolg zijn van een tekort aan sediment voor de kustopbouw, omdat ten tijde van het ontstaan van de Middellzee opslibbing van kwelders in het noorden van Westergo plaatsvindt. Hieruit volgt dat de belangrijkste verandering op moet zijn getreden in het kombergend vermogen. De zeespiegelstijging daalt in deze fase tot ongeveer 5 centimeter per eeuw en neemt daardoor af als factor van betekenis. De verticale ruimte die nodig is voor het ontstaan van een binnenzee moet zijn ontstaan door een daling van het land. Aangezien de Middellzee zich uitstrekt over een aanzienlijk doch beperkt deel van Friesland is dit een plaatselijk verschijnsel geweest. Het ontstaan van komberging bij een geringe zeespiegelstijging is opmerkelijk en kan verklaard worden door menselijke invloed. De geologische situatie van Hempens-Teerns, die in de hoofdstukken 3 en 4 naar voren zal komen, zal daarom van groot belang zijn bij de studie over het ontstaan van de Middellzee.

Fase 6: Bescherming tegen de zee door bedijking: huidige situatie.

Vanaf het einde van het eerste millennium Chr. wordt het bouwen van dijken een belangrijke factor in de landschapontwikkeling van het kustgebied. Figuur 7 op pagina 19 laat de verschillende fasen in de bedijking van de Middellzee zien. Hiermee komt een einde aan de invloed van de zee, die tot op de dag van vandaag met 2-3 centimeter per eeuw blijft stijgen. Naast het bouwen van dijken treedt op grote schaal polderaanleg op, wat heeft geleid tot bodemdaling. Met deze laatste fase is de Holocene ontwikkeling van het kustgebied van Friesland in hoofdlijnen uiteen gezet. De volgende stap bestaat uit de beschrijving van de Pleistocene en Holocene afzettingen in Oostergo.

¹¹ De naam "Middellzee" wordt voor het eerst in 1500na Chr in schriftelijke bronnen genoemd. Daarvoor was de naam "Bordine" of "Bordena", ofwel grens, in gebruik (De Langen 1992, 25). Dit water heeft de grens tussen Westergo en Oostergo bepaald.



Figuur 7: de verschillende fasen in de bedijking van de Middellzee (uit: Beets et al. 1994).

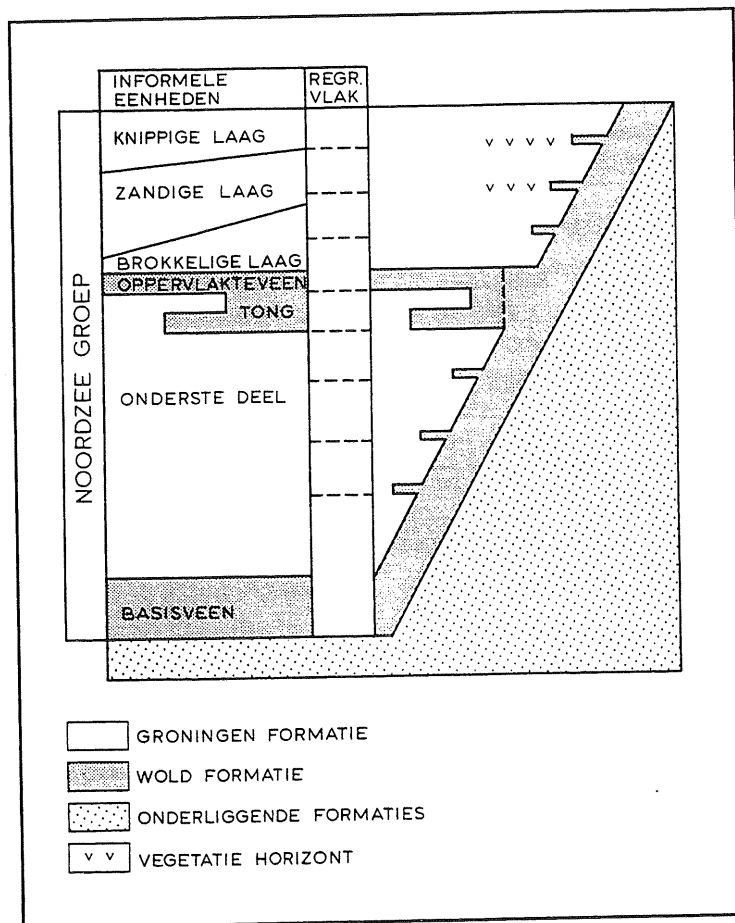
2.5: De lithostratigrafie van Oostergo

Zoals blijkt uit het voorgaande heeft het reliëf dat aan het einde van het Pleistoceen in het Noord-Nederlandse kustgebied bestond, een belangrijke rol gespeeld bij de Holocene geologische ontwikkelingen. De bovenkant van de Pleistocene afzettingen bestaat uit een plateau van keileem, dat in het Saaliën (een glaciaal) door het landijs is aangevoerd en afgezet. Tijdens het Eemiën (een interglaciaal) werd dit Fries-Drents keileemplateau doorsneden door smeltwaterrijvers. In het daarop volgende Weichseliën (een glaciaal) egaliseerden dekzanden het reliëf en werden de stroomdalen opgevuld met zand. In het Holoceen volgden de zeeboezems de loop van deze stroomdalen en sletten ze uit.

In de tweede paragraaf van dit hoofdstuk werd de achtergrond voor het gebruik van de begrippen Wold- en Groningen-formatie voor de lithostratigrafie uiteen gezet. In deze studie zal de terminologie uit het schema, zoals Griede dat in navolging van Roeleveld heeft opgesteld, gebruikt worden (zie figuur 8).

Het gaat hier om een generalisatie van de lithostratigrafie voor Oostergo. Belangrijk bij dit schema is dat er niet alleen een verticale stratigrafie uit af te leiden is, maar dat het ook een beeld geeft van een oost-westdoorsnede door Oostergo. Het schema geeft van links naar rechts de situatie weer van het getijdebekken in het Boornedal, dat geleidelijk tegen een Pleistocene helling oploopt.

De onderste laag van de Wold-formatie, het Basisveen, is ontstaan in fase 1 onder invloed van de stijging van het grondwaterniveau. Het valt op dat het op het Basisveen gelegen onderste deel van de Groningen-formatie bijna ononderbroken doorloopt tot aan de Oppervlakte-veentong. Slechts dunne vegetatiehorizonten onderbreken dit kleipakket. Dit duidt erop dat de relatieve zeespiegelstijging in fase 2 de sedimentaanvoer ruim overtrof. De overgang van de mariene afzettingen naar de Oppervlakte-veentong duidt op een afname van de zeeinvloed in fase 3, door de geleidelijke opvulling van de zeeboezem. Het belangrijkste deel van het schema voor deze studie is de afdekking van de Oppervlakte-veentong door respectievelijk de Brokkelige, de Zandige en de Knippige laag gedurende fase 4 en 5. De top van de laag die direct op het veen ligt, de Brokkelige laag, duidt op het ontstaan van een kweldermilieu (Griede 1978, 71). De brokkelige structuur is het gevolg van rijping. De Zandige laag duidt op een energierijk afzettingmilieu. Dit sediment is afgezet door geulen die de veengebieden erodeerden (Beets et al. 1994, 11). De Knippige laag ten slotte bestaat uit zware klei met een olijfgroene kleur en duidt op rustige afzettingomstandigheden (Griede 1978, 74). De afzetting van deze klei duurde voort totdat de zeedijken werden aangelegd. Verondersteld wordt dat dit sediment in de winter tijdens overstromingen werd afgezet en in de zomer aan het oppervlak lag, waarbij de afwisseling van oxiderende en reducerende omstandigheden tot de olijfgroene kleur heeft geleid. Met de in dit hoofdstuk beschreven chrono- en lithostratigrafie in het achterhoofd zal in het volgende hoofdstuk gekeken worden naar de in het veld verzamelde geologische gegevens.



Figuur 8: de lithostratigrafie van Noord-Nederland (uit: Griede1978, 54)

De overgang van de mariene afzettingen naar de Oppervlakte-veentong duidt op een afname van de zeeinvloed in fase 3, door de geleidelijke opvulling van de zeeboezem. Het belangrijkste deel van het schema voor deze studie is de afdekking van de Oppervlakte-veentong door respectievelijk de Brokkelige, de Zandige en de Knippige laag gedurende fase 4 en 5. De top van de laag die direct op het veen ligt, de Brokkelige laag, duidt op het ontstaan van een kweldermilieu (Griede 1978, 71). De brokkelige structuur is het gevolg van rijping. De Zandige laag duidt op een energierijk afzettingmilieu. Dit sediment is afgezet door geulen die de veengebieden erodeerden (Beets et al. 1994, 11). De Knippige laag ten slotte bestaat uit zware klei met een olijfgroene kleur en duidt op rustige afzettingomstandigheden (Griede 1978, 74). De afzetting van deze klei duurde voort totdat de zeedijken werden aangelegd. Verondersteld wordt dat dit sediment in de winter tijdens overstromingen werd afgezet en in de zomer aan het oppervlak lag, waarbij de afwisseling van oxiderende en reducerende omstandigheden tot de olijfgroene kleur heeft geleid. Met de in dit hoofdstuk beschreven chrono- en lithostratigrafie in het achterhoofd zal in het volgende hoofdstuk gekeken worden naar de in het veld verzamelde geologische gegevens.

3. De geologie van Hempens-Teerns

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal aan de hand van het booronderzoek en de profielen van de opgraving bekeken worden in hoeverre het in het vorige hoofdstuk geschetste beeld van de geologie van het Friese kustgebied herkenbaar was in het veld. De boorprofielen zullen de algemene lijnen van de locale en regionale processen die de geologie bepalen verduidelijken. De nauwkeurige beschrijving van de profielen uit de werkputten zal de geologie vervolgens in meer detail weergeven. Ten slotte zullen C14-dateringen gebruikt worden om de geologische ontwikkeling te koppelen aan zonnejaren.

3.2 Het booronderzoek: de algemene lijnen

Booronderzoek is niet destructief en heeft als voordeel dat een omvangrijk gebied op relatief weinig arbeidsintensieve manier gekarteerd kan worden. Dit type bodemonderzoek produceert gegevens over de algemene stratigrafie van een gebied in samenhang met eventuele antropogene sporen.

Op en rondom de vindplaats zijn 32 boringen gezet in vier evenwijdige raaien, die op circa 20 meter van elkaar in noord-zuidelijke richting lopen (zie bijlage 5). Twee raaien bestrijken een lengte van 132 meter en bestaan uit tien op regelmatige afstand van elkaar staande boringen. De meest westelijke raai heeft een lengte van 120 meter en bestaat uit 6 boringen. De vierde en kortste raai van vijf boringen werd in het kerngebied van de bewoning aangelegd en heeft een lengte van 50 meter.

Van de Pleistocene ondergrond tot en met het maaiveld levert het booronderzoek bij Hempens-Teerns de volgende stratigrafie op. De top van het Pleistocene dekzand is zeven keer aangeboord. De hoogte varieert tussen 4,65 m. en 4,10 m. onder N.A.P. Wanneer deze wordt vergeleken met de hoogte van de Pleistocene ddalen in figuur 6 kan worden geconcludeerd dat het Pleistoceen in de omgeving van de nederzetting minstens 2 meter hoger ligt dan het (gereconstrueerde) Boornedal.

Het direct op het zand afgezette veen varieert in dikte tussen 0,45 en 1 meter. Dit veenpakket gaat over in een pakket ongerijpte klei met een kleine hoeveelheid rietresten. De dikte hiervan varieert tussen 1,5 en 2,25 meter. Er zijn in dit kleipakket geen regressievlakken waargenomen, hoewel deze volgens Griede wel aanwezig zouden moeten zijn (1978, 58). Op deze klei heeft zich een veenlaag ontwikkeld, waarvan de dikte en de diepteligging varieert. Op plaatsen waar het veen het dikst is, is de toplaag compact en veraard. Het veen gaat over in een bruingrijze zandarme humeuze klei met kleine veenbrokken, die op sommige plekken rijk aan vondsten is. Op deze vondstenlaag bevindt zich een kleidek met dunne zandlagen en kokkelschelpen. De bouwvoor sluit de stratigrafie af. Aangezien dit gebied na de bedijking alleen als grasland voor veebeweiding is gebruikt, zal weinig of niets van de stratigrafie verploegd zijn. Alleen

het graven van sloten bij de polderaanleg heeft plaatselijk enige verstoring veroorzaakt.

Op basis van het booronderzoek is een aantal algemene kenmerken van dit gebied te onderscheiden. Om te beginnen komt de lithostratigrafie uit het schema van Griede duidelijk terug. Op het Dekzand bevindt zich een pakket Basisveen, dat overgaat in de onderkant van de Groningen-formatie. Daar bovenop is de Oppervlakte-veentong afgezet. Deze wordt afgedekt door de bovenkant van de Groningen-formatie, waarbinnen de Zandige laag is herkend. Verder blijkt dat er over een groot gebied sprake is van antropogene sporen direct op het veen. De humeuze kleilaag op de oppervlakte-veentong bevat binnen de twee langste raaien (AA' en BB' in bijlage 5) in elke boring houtskool, aardewerkgruis, of een andere archeologische indicator. Wanneer het booronderzoek zich over een groter gebied zou uitstrekken, zou bepaald kunnen worden of de oppervlakte-veentong ergens onverstoord en zonder antropogene sporen voorkomt. Het veenlandschap veranderde voor een belangrijk deel door natuurlijke geologische processen in fase 4 doordat geulen het veengebied doorsneden. Deze grens tussen natuurlijke en antropogene landschapsverandering zal in het volgende hoofdstuk terugkomen. Wat ook opvalt in de boorprofielen is dat de Oppervlakte-veentong verschilt in dikte. Het veen is over het algemeen dikker onder plaatsen met een hoge concentratie antropogene sporen. Een laatste belangrijke aanwijzing uit de boringen betreft de bovenstekant van de Groningen-formatie, ofwel de overslibbingslaag. Deze is herkend als een matig zware klei met zandlaagjes die duiden op een energierijk afzettingsmilieu. Het betreft hier een getijde-afzetting uit de Middellzee, die archeologisch "schoon" is. Deze laag varieert in dikte, wat een illustratie geeft van de dynamiek van de periode waarin dit gebied overslibd werd. De dikste zandige kleilagen in de boringen wijzen op zandige geulen, die zich via de laagste delen van het landschap insneden.

3.3 De lithostratigrafie van de opgraving

Nu de geologie in de nabije omgeving van de vindplaats op hoofdlijnen is verkend, zal de aandacht gevestigd worden op de vindplaats zelf. In de vorige paragraaf kwam naar voren dat de vondstrijke laag een scheiding vormt tussen de Oppervlakte-veentong en de bovenkant van de Groningen-formatie. Uit het volgende hoofdstuk zal blijken dat de omvang van beide vondstloze afzettingen in grote mate bepaald is door menselijke activiteit. Om deze reden is nergens op de vindplaats een natuurlijk en onverstoord geologisch profiel aangetroffen. Dit zal daarom gereconstrueerd moeten worden aan de hand van twee profielen. De stratigrafie vanaf het Pleistocene zand tot aan de vondstlaag met de dikst aangetroffen Oppervlakte-veentong is afkomstig uit het westprofiel van werkput 3 ter hoogte van 42,20 meter (zie figuur 17 en 18). Door middel van een boring is op deze plaats de stratigrafie tot onder het Basisveen bekeken. De stratigrafie van het vondstafdekkende kleipakket is afkomstig uit werkput 1 ter hoogte van 59 meter (zie figuur 12).

N.A.P. (m.)	Beschrijving (naar Vos en Gerrets, met mijn aanvullingen)
-1,50	Klei, humeus, vondsten
-1,63	Rietveen; zwartbruin; galigaan (<i>gagel</i>)
-1,71	Oligotroof veen; roodbruin; heidetakjes; veenmos
-1,85	Veenmos (<i>sphagnum</i>)
-1,98	Rietveen; amorf; donkerbruin; galigaan (<i>gagel</i>)
-2,12	Rietveen; bruin; compact
-2,13	Dun laagje schone klei
-2,43	Klei; humeus; veel rietresten; gelaagd; kalkloos
-2,53	Klei, blauwe gloed; niet doorgroeid
-2,95	Klei; grijs homogeen; nauwelijks doorgroeid
-3,35	Klei; sterk humeus; rietresten; kalkloos
-3,42	Kleiig veen; rietresten
-3,48	Rietveen
-3,60	Amorf veen; niet doorgroeid
-3,77	Zand (155 mu); sterk humeus
-4,15	Einde boring

Tabel 1: de beschrijving van de stratigrafie onder de vondstenrijke lagen.

N.A.P. (m.)	Beschrijving (naar Vos en Gerrets, met mijn aanvullingen)
-0,45	Bouwvoor
-0,57	Klei, olijfgroen, siltige laagjes, niet kalkhoudend
-0,90	Klei; olijfgroen; kalkhoudend; oxidatievlekken
-1,20	Klei; lichtgrijs; zandig
-1,40	Klei; grijs; humeus
-1,50	klei, humeus, vondsten

Tabel 2: de beschrijving van de stratigrafie boven de vondstenrijke lagen.

In tabel 1 staat de eerder beschreven stratigrafische opvolging van het Basisveen door de onderkant van de Groningen-Formatie weergegeven. Vanaf -2,43 m. N.A.P. wordt de klei geleidelijk veniger. De dunne kleilaag bij -2,13 m. N.A.P. reflecteert mogelijk een korte fase waarin de invloed van de zee toenam, bijvoorbeeld tijdens een stormvloed. Het pakket rietveen dat hierop volgt heeft een gelaagde structuur. Rietveen kan in brakke en zoete omstandigheden groeien. Door de snelheid waarmee het groeit en weer afsterft kan in korte tijd een dik veenpakket ontstaan. Op -1,98 m. N.A.P. vindt de overgang plaats van riet- naar hoogveen. De veengroei in het kustgebied wordt getypeerd door de directe opvolging van riet-

door hoogveen (Zagwijn 1991, 17). Hoogveen groeit aan tot ver boven het grondwaterniveau en klinkt sterk in wanneer dit wordt ontwaterd. Deze veensoort voedt zich met regenwater dat minder rijk aan mineralen is dan grondwater en is daarom over het algemeen oligotroof. De aanwezigheid van de rode wortels van galigaan illustreert het ontstaan van droge omstandigheden (Gerrets, pers. mededeling). Op een diepte van -1,63 m. N.A.P. is opnieuw rietveen waargenomen, wat duidt op het ontstaan van natte omstandigheden.

Tabel 2 laat zien dat de overslibbing van de nederzetting aanvankelijk rustig begon, omdat de klei bij -1,40 m. N.A.P. niet zandig is. Naar boven toe zit meer zand in de klei wat wijst op een toename van de energie van de overspoeling. Vanaf -0,90 m. N.A.P. verandert de samenstelling en de kleur van de klei. Het bovenste kleidek behoort tot de in het vorige hoofdstuk beschreven olijfgroene knippige klei. De brokkelige laag uit figuur 8 komt niet voor op de vindplaats. De bewoningslaag bevindt zich direct op het veenpakket.

3.4 De chronostratigrafie van de vindplaats

Aan de hand van een aantal C14-dateringen¹² zal de geologie gekoppeld worden aan de fasering zoals die in paragraaf 2.4 uiteen is gezet. De C14-dateringen zijn van het veen genomen dat in tabel 1 is beschreven.

N.A.P. (m.)	Beschrijving	C14-datering (jaren BP)	Datering 1 sigma (jaren voor Chr.)	Datering 2 sigma (jaren voor Chr.)
1,63-1,65	Top oppervlakte- veentong	2290 +50	401-211	407-203
1,75-1,77	Top oligotroof veen	2680 +30	889-803	897-801
1,95-1,96	Top <i>Sphagnum</i> -veen	2900 +30	1211-999	1287-921
2,05-2,06	Top rietveen	3000 +50	1369-1129	1391-1051
2,41-2,42	Basis oppervlakte- veentong	3560 +50	2009-1777	2029-1747
3,48-3,50	Top Basisveen	4480 +-100	3345-3030	3495-2906
3,82-3,84	Basis Basisveen	5800 +-60	4765-4553	4779-4499

Tabel 3: Gecalibreerde C14-dateringen; 1 sigma betekent dat de kans dat de juiste datering tussen de twee jaartallen ligt 68 % is, voor 2 sigma is dit 95 %. Bij de gecalibreerde C14-dateringen bestaat weinig verschil tussen 1 en 2 sigma. De dateringen die binnen 2 sigma vallen kunnen daarom het best gebruikt worden. Van boven naar beneden staan de C14-dateringen geregistreerd als GrN-24497 tot en met GrN-24503.

¹² Gecalibreerd met het calibratieprogramma CAL 25.

De relatief late datering van het Basisveen kan verklaard worden met de hoge ligging van de Pleistocene ondergrond. Dit veen is vervolgens verdrongen onder invloed van de zee gedurende ruim 1600 jaar. In deze periode (fase 2) is de onderkant van de Groningen-formatie afgezet. Vanaf 2029 tot 203 voor Chr. overheerst veengroei bij Hempens-Teerns (fase 3 en 4). De overgang van oligotroof veen naar rietveen vindt plaats tussen 897-801 voor Chr. Dit duidt op het vernatten van het milieu. Binnen het trans- en regressiemodel wordt deze vernatting toegeschreven aan de Duinkerke 1A-transgressiefase (Griede 1978, 89).

Van Geel, Buurman en Waterbolk (1997) spreken van een omslag in het klimaat tijdens de overgang van het Subboreaal naar het Subatlanticum (zie figuur 4). In de periode tussen 850 en 800 voor Chr. treedt als gevolg van een toename van de hoeveelheid neerslag een sterke verhoging van het grondwaterpeil op (Van Geel, Buurman en Waterbolk 1997, 154). Deze omslag heeft tot ingrijpende veranderingen geleid voor het milieu en daarmee voor de bewoningsgeschiedenis van het hele kustgebied. In deze periode eindigt de bronstijd-bewoning in West-Friesland (Noord-Holland) en andere gebieden met vergelijkbare geologische omstandigheden (ibid., 160).

In het Noord-Nederlandse kustgebied levert de combinatie van een klimaatsverandering en de toegenomen mariene invloed belangrijke veranderingen op. In het kustgebied ontstaan geulsystemen, veen klinkt in en wordt overspoeld, kwelders slibben verder op en op plaatsen waar eerst hoogveen aangroeide overheerst nu een rietvegetatie. Dit moet voor bewoning een gunstige ontwikkeling zijn geweest, omdat het kwelder-gebied vanaf de midden-ijzertijd voor het eerst bewoond werd. Bij Hempens-Teerns houdt de groei van rietveen aan tot en met de eerste bewoningsfase. De eerste bewoners troffen een open landschap aan met een uitgestrekte rietvegetatie, waar geulen met brak water doorheen stroomden.

4. Verstoorde sequenties: sporen van menselijke invloed op het landschap

4.1 Inleiding

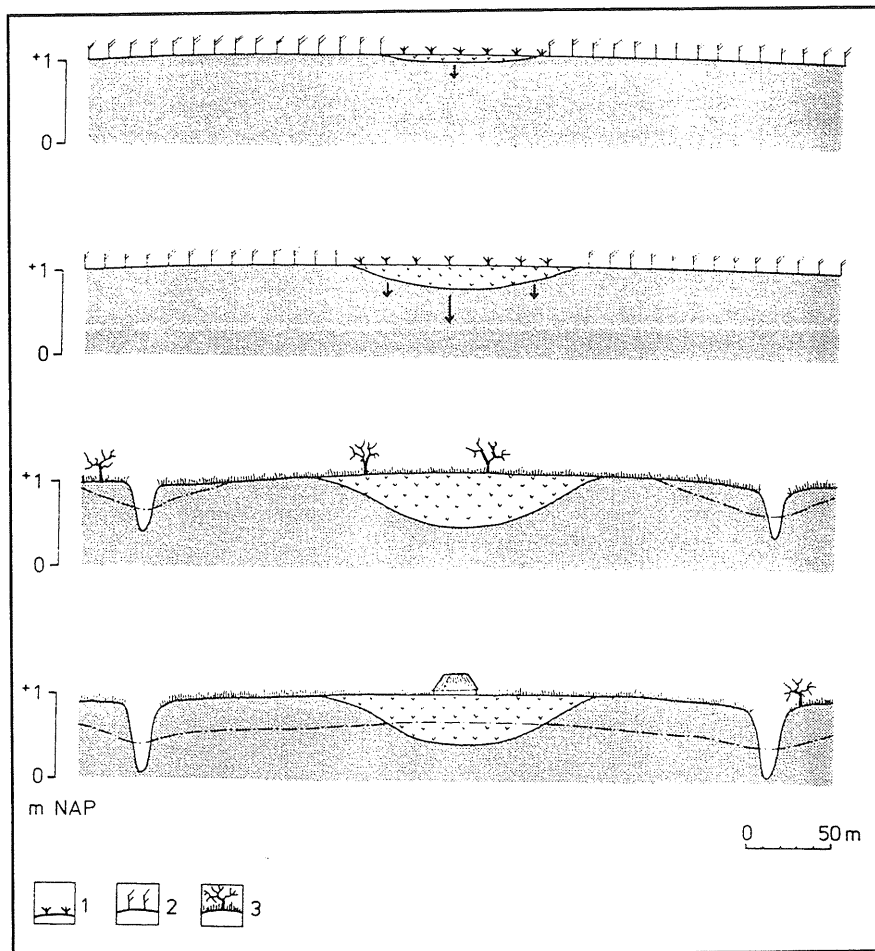
In dit hoofdstuk zal de belangrijkste informatie van de opgraving uiteengezet worden: de profielen. Een centraal thema dat steeds zal terugkomen in de profielbeschrijvingen is de relatie tussen de geologische ontwikkelingen en het menselijke ingrijpen op het landschap. Om dit uit te werken zal eerst een paragraaf volgen die in het teken staat van een algemene beschouwing over het ontstaan van bewoonbare gebieden in de Holocene kustgebieden. Vervolgens zullen de vier profielen van de werkputten tegen deze achtergrond worden bekeken. Figuur 2 verduidelijkt de positie van de profielen ten opzichte van de kern van de nederzetting, zodat het belang van elk afzonderlijk profiel naar voren komt. De beschrijving van het slootprofiel, dat in de laatste paragraaf wordt behandeld, vormt een aanvulling op de interpretaties van de werkputprofielen.

4.1 Het ontstaan van bewoonbare gebieden

Bij een archeologische studie moet rekening worden gehouden met meer factoren dan het natuurlijke milieu. In dit hoofdstuk zal de geologische invalshoek echter voorop staan. Factoren die de bewoonbaarheid bepalen zijn (naar Vos 1983, 7):

- De stormvloedhoogte; deze varieert in de tijd en is afhankelijk van de grootte van het zeegat. Bij een open kust zoals het kweldergebied van Westergo heeft een stormvloed grote landinwaartse uitwerking. Om deze reden werd bij de eerste bewoning van een kwelderrug direct een kleine terp (podium) opgeworpen, die de woonplaats boven het stormvloedniveau bracht.
- Het gemiddelde hoogwaterniveau; de getijdewerking hangt zoals in hoofdstuk 2 naar voren kwam samen met de beschikbaarheid van sediment in de getijdebekkens en de relatieve zeespiegelstijging. Wanneer de getijdebekkens opgevuld raken met sediment, neemt de getijdeamplitude af.
- De samenstelling van de ondergrond; een zachte ondergrond, zoals veen, kan sterk veranderen door veranderingen in de waterhuishouding en door menselijke activiteit. Een zandige of kleiige ondergrond is minder veranderlijk.
- De afwatering; bewoonbare gebieden waar men aan landbouw wil doen moeten ontwaterd zijn. De afwatering kan zowel door natuurlijke processen als door menselijk ingrijpen plaatsvinden.
- De hoogte van de veengroei; dit is voor deze vindplaats het meest relevant. Hoogveen groeit aan als eilandjes in het veenlandschap met een doorsnede van 50-100 meter. Door zijn eigen gewicht zakken deze

kleine eilanden in de slappe ondergrond van rietveen, zodat een lensvormige verhoging ontstaat (zie figuur 9). Wanneer zo'n gebied ontwaterd wordt door natuurlijke geulen, ontstaat een bewoonbaar veeneiland.



Figuur 9: de ontwikkeling van oligotrofe veenkussens in rietveen; 1= oligotrofe veengroei; 2 = rietveen; 3 = grasvegetatie met enkele struiken (*gagel*) (uit: Vos 1983, 75).

4.2 De laagindeling voor de profielbeschrijving

De geologie van de vindplaats is in het vorige hoofdstuk uitgebreid aan de orde gekomen en zal daarom in de profielen in minder detail worden weergegeven. Bij de profieltekeningen staan de dikte en het verloop van de vondstlagen centraal. Aangezien de profielen niet tot op het Basisveen of de Pleistocene ondergrond zijn aangelegd, zal de stratigrafische indeling voor de profielbeschrijving beginnen met het bovenste deel van de kleilaag, dat op het Basisveen ligt. Dit leidt tot de volgende laagindeling:

Laag 1 is de onderkant van de Groningen-formatie en bestaat uit klei met riet.

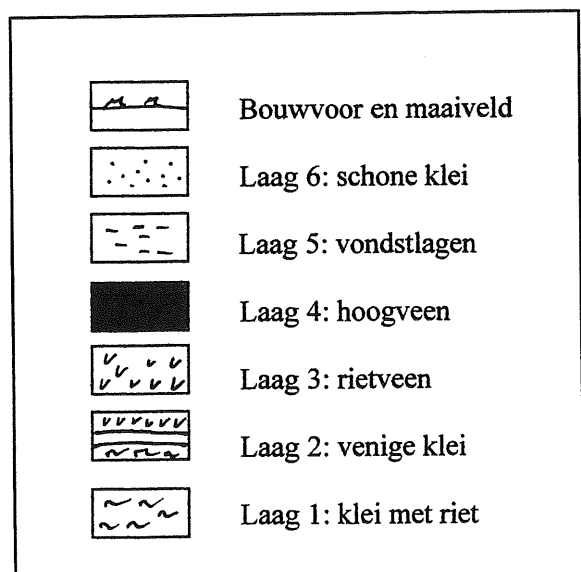
Laag 2 is de overgang naar de Oppervlakte-veentong. Dit is een venige klei met een gelaagde structuur. De dikte is overal ongeveer gelijk: ongeveer 15 centimeter.

Laag 3 bestaat uit het pakket rietveen in het onderste deel van de Oppervlakte-veentong..

Laag 4 geeft alle op rietveen volgende veengroei weer in de Oppervlakte-veentong. Het zal blijken dat laag 4 op sommige plaatsen zeer dun of afwezig is. De meest complete veensequentie uit tabel 1 komt bijna nergens terug. Dit kan betekenen dat het veen bij de overige profielen is verdwenen.

Laag 5 omvat de vondstlaag op het veen. Deze donkere bruingrijze kleilaag is humeus en rijk aan vondsten en kleine veenbrokken. Laag 5 vormt het middelpunt van elk profiel. Bij de beschrijving van de profielen zal blijken dat er onderverdelingen binnen deze laag mogelijk zijn. Voor de overzichtelijkheid zal de onderverdeling van laag 5 alleen in hoofdlijnen worden weergegeven. Belangrijke delen van de profielen zullen in een extra figuur worden weergegeven, met daarbij de nadruk op details in laag 5.

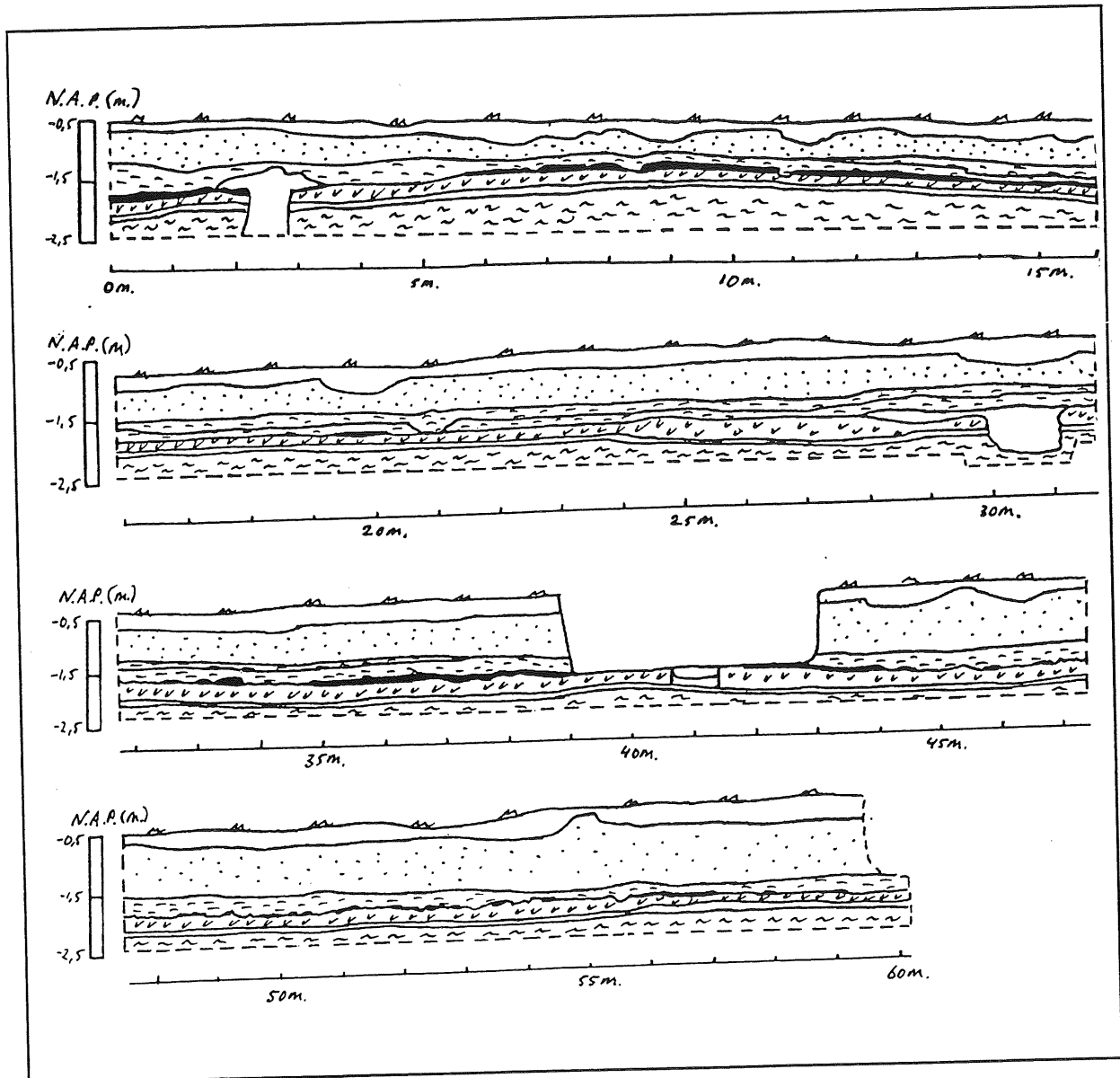
Laag 6 omvat de bovenkant van de Groningen-formatie. Hier is geen onderscheid gemaakt tussen de zandige en de knippige lagen. Deze laag bevat enkele verspoelde vondsten, maar is verder relatief schoon.



Figuur 10: de legenda bij de profielen.

4.3 Profiel 1: het westprofiel werkput I (figuur 11)

Het profiel heeft een lengte van 60,2 meter en een hoogte van ongeveer 2 meter. Aangezien de kern van de bewoning zich in zuidelijke richting bevindt, kan dit profiel gezien worden als een bron voor *off-site* informatie.



Figuur 11: het westprofiel van werkput I.

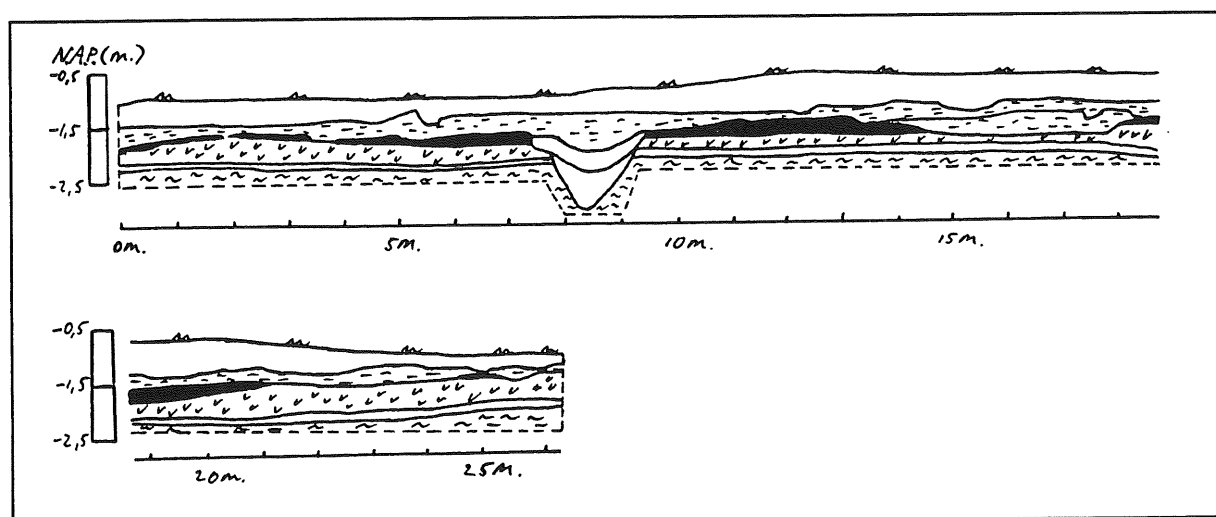
Opvallend is dat de dikte van laag 4 geleidelijk in zuidelijke richting toeneemt. De top van de totale veenlaag (laag 3 en 4 samen) bevindt zich in het meest noordelijke deel op -1,80 meter N.A.P. en in het zuiden bij 9 meter op -1,50 meter NAP. Aangezien laag 3 over de hele lengte van het profiel ongeveer even dik blijft, wordt het niveauverschil bepaald door laag 4. De bovenkant van deze laag is tussen 45 en 54 meter zeer onregelmatig. In het veld leek het erop dat hier schopsteken zitten of dat het veen is vertrapt.

Laag 5 snijdt op verschillende plaatsen door laag 3 en 4. Bij 31 en bij 41 meter zijn greppels aan-getroffen, die ook in het vlak zijn waargenomen. De westelijke uitbreiding van werkput 1 heeft de greppel bij 41 meter gevolgd. Het verschil tussen deze greppels wordt bepaald door de diepte. De greppel bij 31 meter is tot in de klei gegraven, terwijl de greppel bij 41 meter niet dieper gaat dan het rietveen. Een verklaring hiervoor zal in paragraaf 4.7 bij de bespreking van het slootprofiel volgen. Tussen de 2 en de 3 meter bevindt zich een waterput. Deze is de eerste in een serie die de opgraving heeft opgeleverd en de in stratigrafisch opzicht best gedocumenteerde. De waterput wijst erop dat de kern van de bewoning zich in de nabijheid moet bevinden. De waterput loopt zonder wandbeschoeiing als een smalle schacht door tot op het Pleistocene zand. De vulling bestaat uit aardewerk, bot, hout en mest. Bovenin heeft de put een kleivulling, die als gevolg van inklinking van het veen naar twee kanten toe is uitgezakt.

Laag 3 en 4 lijken in de omgeving van de waterput ingezakt te zijn onder het gewicht van laag 5, die hier duidelijk dikker is. Laag 5 is tussen 0 en 6 meter onder te verdelen in twee lagen. De onderste laag ligt direct op het veen en bestaat uit een bruingrijze kleilaag met een verrommelde structuur van brokken veen, kleibandjes en vondstmateriaal. De laag die hierop ligt is veel kleiiger en homogener. Het kan hier gaan om een ophogingslaag of om een tweede vondstniveau. Deze laag zal bij de volgende profielen terugkomen.

4.4 Profiel 2: Het noordprofiel van werkput IV (figuur 13)

Dit profiel heeft een lengte van 26,2 meter en geeft een doorsnede van het noorden van de nederzetting. Het eerste dat opvalt is dat laag 6 hier ontbreekt. Dit kan verklaard worden uit het feit dat de bouwvoor hier dikker is als gevolg van de recente sloot (zie paragraaf 1.3).

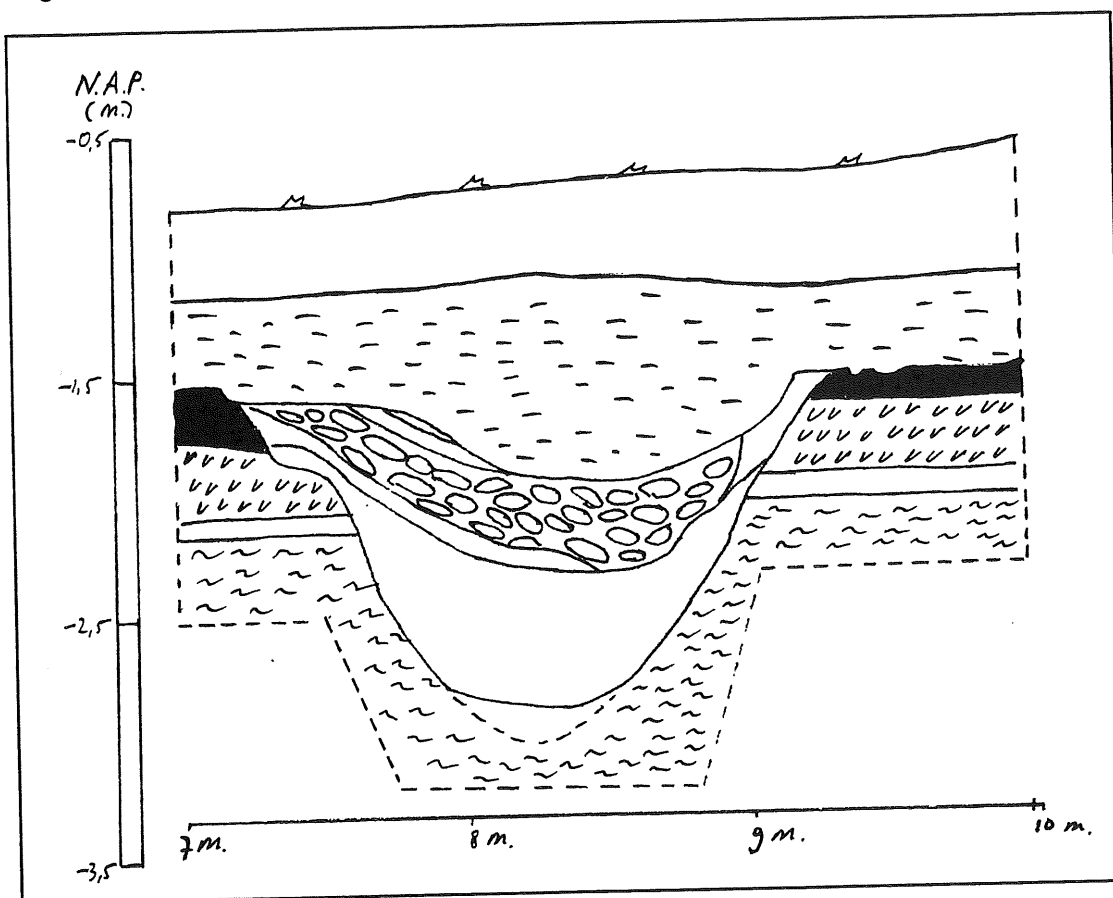


Figuur 12: het noordprofiel van werkput IV.

Wanneer het profiel in zijn geheel wordt bekeken blijkt dat er een relatief groot hoogteverschil aanwezig is in het verloop van de veenlaag. Het veen in het noordwesten ligt bijna een halve meter lager dan dat in het

zuidoosten. De doorsnijdingen van laag 4 maken duidelijk dat het veen vergraven is en dat er dus geen sprake kan zijn van een natuurlijk veenreliëf. Het veen in de omgeving van de nederzetting is afgegraven, waarbij men hoofdzakelijk het hoogveen verwijderde en het rietveen liet zitten.

Tussen de 7,5 en de 9,5 meter bevindt zich een spoor, waarvan in het vlak blijkt dat het hier gaat om een kuil (zie figuur 13). De bovenkant bestaat uit een vulling van rietveenplaggen, het onderste deel bestaat uit een homogene kleilaag met vondsten. Dit spoor illustreert de veengraverij die ten tijde van de bewoning heeft plaatsgevonden. Ten slotte vertoont ook dit profiel verschillende twee niveaus binnen laag 5. Op dezelfde wijze als bij het vorige profiel gaat de rommelige onderkant van laag 5 over in een homogenere laag.



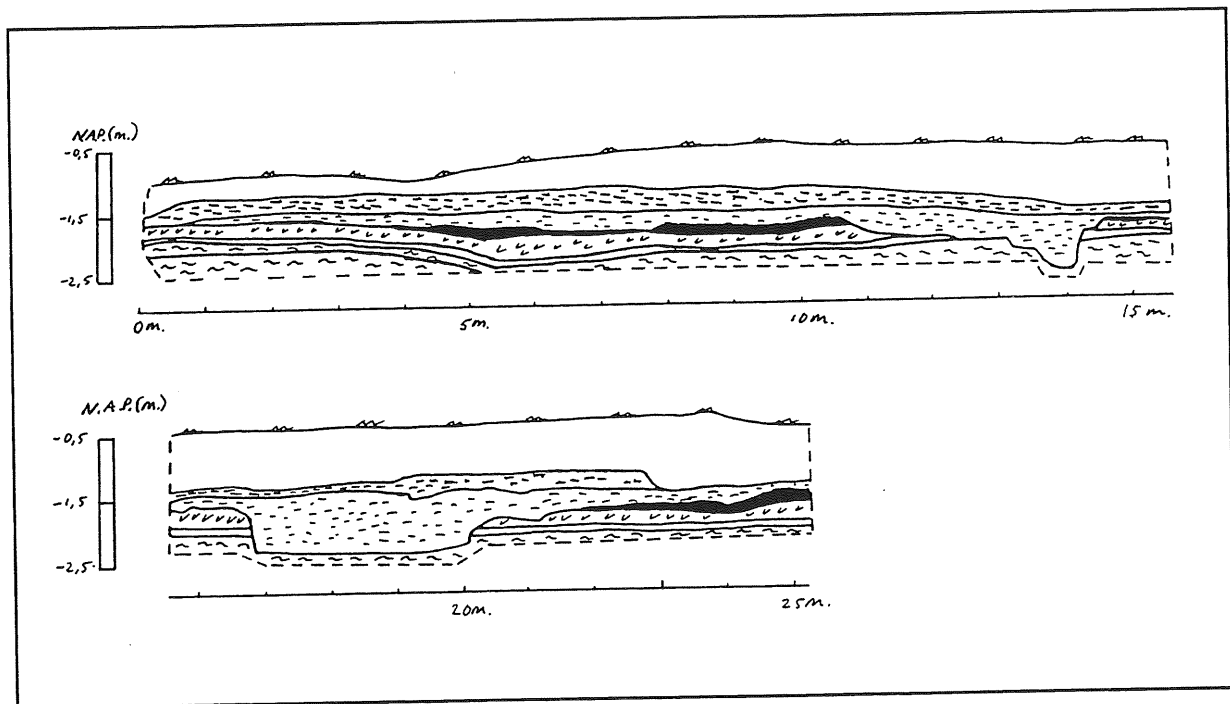
Figuur 13: de kuil die aan de bovenkant opgevuld is met rietveenplaggen.

4.5 Profiel 3: het zuidprofiel van werkput IV (figuur 14)

Dit profiel van 25,2 meter lengte is in grote lijnen vergelijkbaar met profiel 2. Ook hier bevindt zich binnen laag 5 een verrommelde kleilaag onder een homogenere laag. Op twee plaatsen doorsnijdt laag 5 de lagen 1 tot en met 4 waarbij sporen met een aanzienlijke lengte zijn gevormd.

Het eerste spoor tussen 10,5 en 15,2 meter heeft een vulling van brokken veen en dunne kleilagen. Aangezien in het tegenoverliggende profiel geen vergelijkbaar spoor is aangetroffen, lijkt het hier niet te gaan om een greppel. Het tweede spoor tussen 16,5 en 21 meter lijkt sterk op het vorige. De dunne

kleilagen in de sporen duiden op fasen van overspoeling waarin klei werd aangevoerd en bezonk. Hieruit kan worden afgeleid dat gedurende de bewoning problemen met de waterhuishouding zijn geweest. De kleilagen zijn aangetroffen in sporen die door het veen sneden, waaruit kan worden geconcludeerd dat de afgraving van het veen tot wateroverlast heeft geleid. De homogene bovenkant van laag 5 kan gezien worden als de aanleg van een kleine terp bovenop een vroegere bewoningsfase. Het laatste profiel dat aan de rand van de nederzetting loopt zal hier meer over verduidelijken.



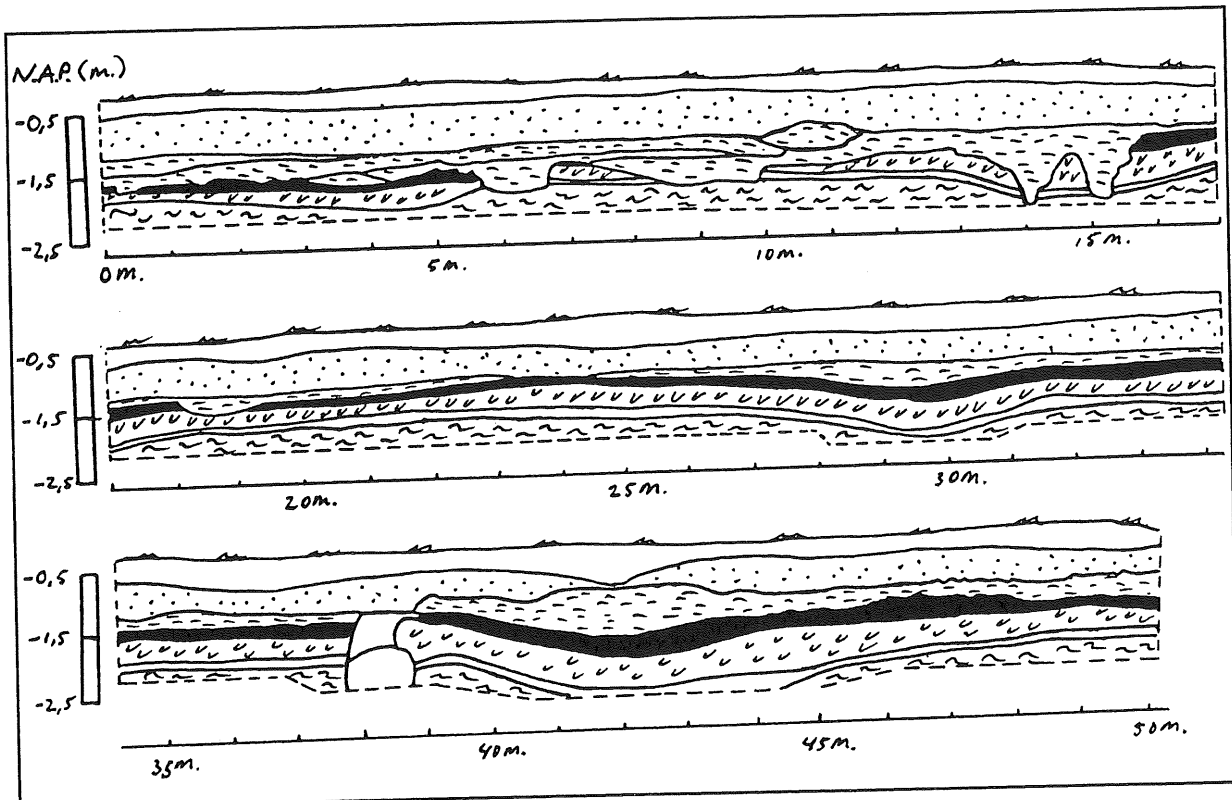
Figuur 14: het zuidprofiel van werkput IV.

4.6 Profiel 4: Het westprofiel van werkput III (figuur 15)

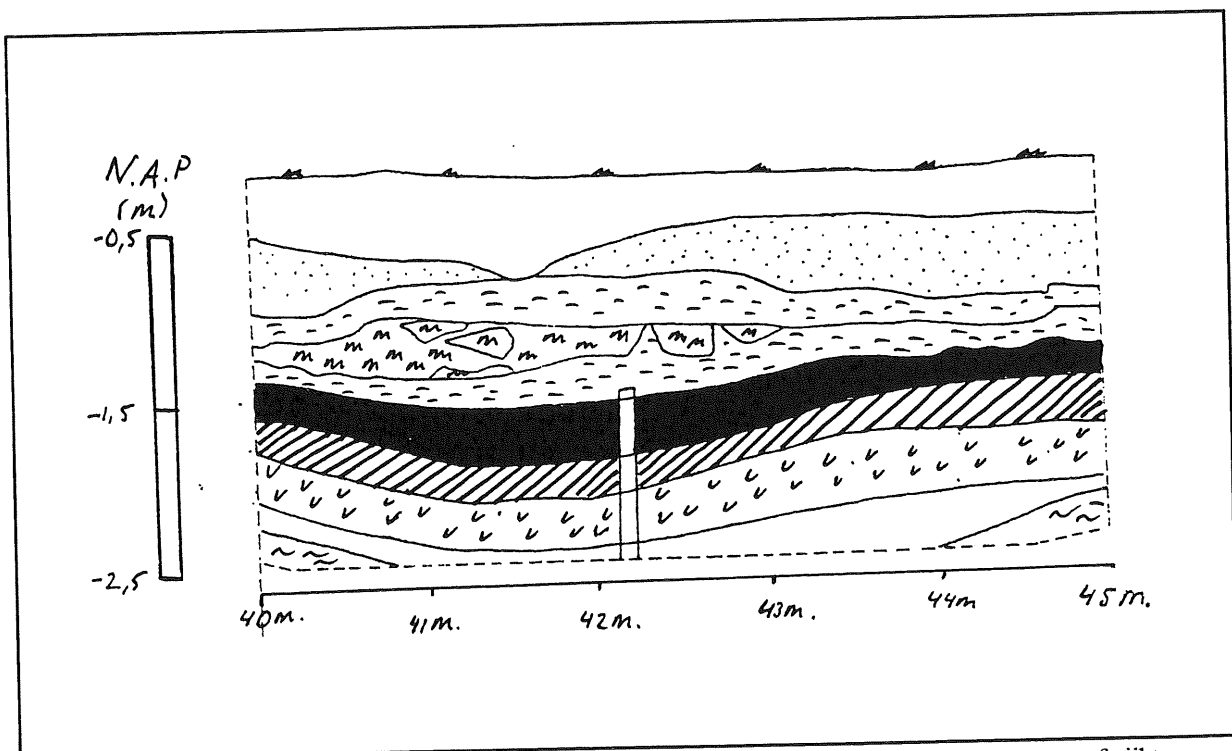
Dit profiel heeft een lengte van 50,3 meter en bevat veel informatie over de kern van de nederzetting.

In het zuidelijk deel van het profiel tot en met 17 meter overheerst vergraving van het veen en zijn verschillende sporen te zien. Vanaf twee V-vormige smalle sporen tussen de 13 en de 16 meter, die in het vlak als greppels te zien zijn neemt de dikte van het veen toe.

Het middenstuk vanaf 17 tot 38 meter geeft niet veel sporen weer. Het hoogveen is hier grotendeels intact gelaten en laag 5 is hier dun. Vanaf de waterput bij 38 meter verandert veel en lijkt het erop dat hier een huisplaats begint. Opvallend is hier de glooiing van de veenlaag. Het veen tussen 40 en 45 meter vormt een lensvormig veenkussen zoals dat in figuur 9 is weergegeven. Laag 5 is hier relatief dik en bestaat uit donkere humeuze klei met veenbrokken met daar bovenop een mestlaag met brokken geoxideerd veen (zie figuur 16).



Figuur 15: het westprofiel van werkput III.



Figuur 16: het veenkussen onder de kern van de nederzetting met een laagindeling die op twee punten afwijkt van figuur 10: de Oppervlakte-veentong is van onder naar boven opgedeeld in drie lagen: rietveen (v's), rietveen met galigaan (gearceerd) en oligotroof hoogveen (zwart). Daarnaast is binnen laag 5 een niveau met mest weergegeven (m's). In het centrum van dit profiel staat de plaats aangegeven waar de boorprofielen zijn beschreven en de monsters zijn genomen voor C14-datering.

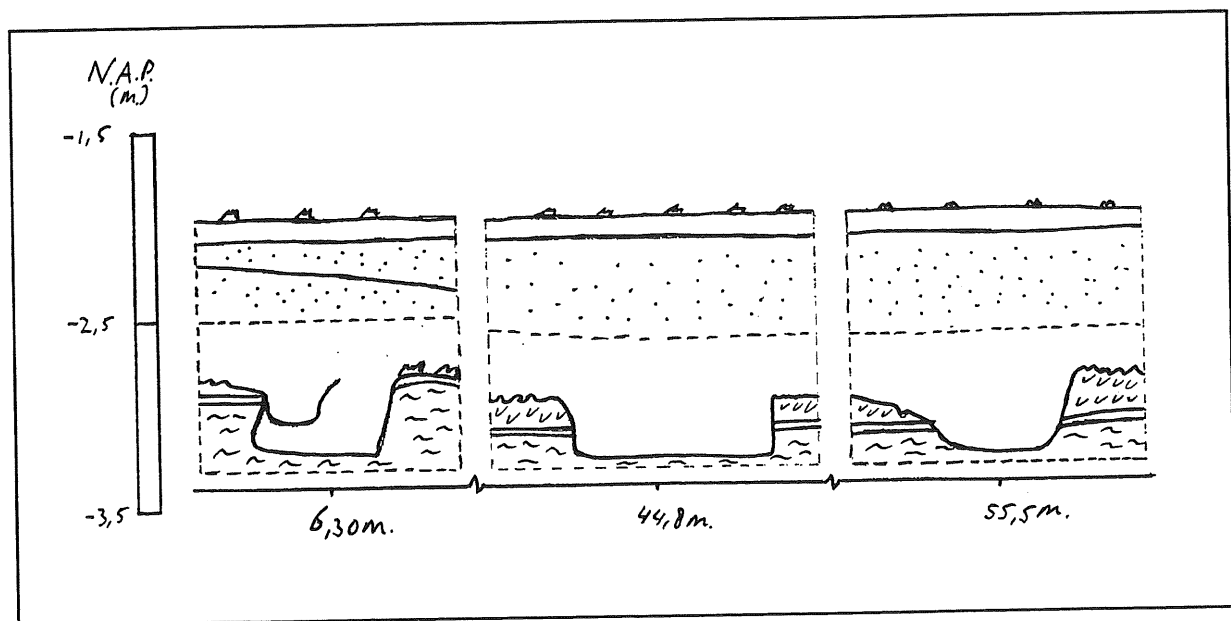
Profiel 5 is de laatste van de profielen van de werkputten. Aan de hand van alle profielen kan het volgende over de aard van de bewoning worden gesteld. In de eerste plaats is het veenreliëf dat met het booronderzoek werd vastgesteld waarschijnlijk niet natuurlijk. Uit de profielen blijkt namelijk dat men het hoogveen heeft vergraven tot op het niveau van het rietveen. De delen van het veen waarop men woonde heeft men grotendeels intact gelaten om een droge woonplaats te behouden., wat ertoe heeft geleid dat het oorspronkelijke landschap sterk is veranderd.

In de tweede plaats is er duidelijk sprake van een hogere ligging van de nederzetting ten opzichte van zijn omgeving. In de nabije omgeving van de woonplaats waar het veen aanvankelijk is afgegraven heeft men na verloop van tijd voor opvulling met nederzettingsafval en wellicht kleiplaggen gezorgd. Op deze manier bleef het afval geconcentreerd in de nabije omgeving van de nederzetting, wat duidelijk naar voren kwam bij de aanleg van werkput I (zie paragraaf 1.3).

In de derde en laatste plaats heeft men in de omgeving van de nederzetting greppels aangelegd voor ontwatering. Deze kunnen onderverdeeld worden in twee typen: greppels die alleen door het veen lopen en greppels die tot in laag 1 zijn aangelegd. In de volgende paragraaf zal hier verder op worden ingegaan bij de bespreking van het slootprofiel, dat belangrijke *off-site* informatie heeft opgeleverd in aanvulling op het beeld dat uit deze profielen naar voren kwam.

4.7 Het slootprofiel (figuur 17)

Van een slootprofiel met een lengte van ongeveer 325 meter, op 210 meter ten zuidwesten van de opgraving, is 143 meter bestudeerd. Omdat deze sloot nog niet was volgelopen met water kon de stratigrafie tot ongeveer een halve meter onder de Oppervlakte-veentong worden gedocumenteerd (zie ook foto's in bijlage 6).



Figuur 17: het slootprofiel; vergelijkbare greppels zijn aangetroffen op 92, 94, 106 en 115 meter.

De geologische opbouw van dit profiel is gelijk in opbouw van de profielen die in de vorige paragrafen zijn beschreven. De top van het veen liet over de volledige lengte sporen van afgraving zien. Het hoogveen was op veel plaatsen weg, zodat een laag rietveen met een veraarde top resteerde. Naast sporen van vergraving werden greppels aangetroffen, die door de veenlaag en de onderliggende kleilaag waren aangelegd. In deze greppels zijn vondsten van terpenaardewerk uit de Romeinse tijd gedaan. De op enige afstand van elkaar liggende greppels wijzen dan ook op een vroeg afwateringsstelsel. De beschikbare gegevens duiden erop dat de aanleg hiervan plaatselijk gebeurde, waarschijnlijk in de nabije omgeving van een nederzetting. In het niet gedocumenteerde deel van het profiel werden namelijk geen greppels meer aangetroffen.

Gezien het feit dat de greppels tot in de klei zijn aangelegd, is het aannemelijk dat de noodzaak tot ontwatering is ontstaan ten gevolge van bodemdaling door het afgraven van het veen. Bovendien bevat de vulling van deze greppels nauwelijks veen, waaruit kan worden opgemaakt dat de greppels zijn aangelegd nadat het veen is vergraven. Uiteindelijk heeft de ontginning van het landschap geleid tot de verdrinking ervan. Dit wordt geïllustreerd door de zandige kleilaag die het volledige niveau heeft afgedekt. Het valt op dat deze zandige kleilaag variatie vertoont. Naast zandige geulen bestaat deze laag uit zones die duiden op rustigere omstandigheden. De geulen hebben zich via de lagere delen van het landschap ingesneden, zoals blijkt uit hun stratigrafische positie boven pieren en greppels.

Hiermee geeft dit slootprofiel een beeld van het gebruik van het landschap in de Romeinse tijd in relatie tot de overspoeling ervan. Het beeld dat uit dit hoofdstuk naar voren komt is dat eerst de omgeving van de nederzetting verdronk, die daardoor op den duur onbruikbaar werd. Dit zal ertoe hebben geleid dat vervolgens de woonplaats is verlaten. Het lijkt erop dat de Middellzee zich geleidelijk heeft ontwikkeld, waarbij de menselijke activiteit een bepalende rol heeft gespeeld.

5. De aard van de nederzetting

5.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk bleek dat de mens behoorlijk heeft ingegrepen op het veenlandschap rondom de nederzetting en dat er sprake is van een vroege landinrichting of polderaanleg. Deze investering in de directe omgeving van de nederzetting zegt wat over de aard van de bewoning. In dit hoofdstuk zal hier verder op worden ingegaan. De sporen in de vlakken, het botanische en zoölogische materiaal en de vondsten zullen meer verduidelijken over wat de mensen in het veengebied hebben gedaan.

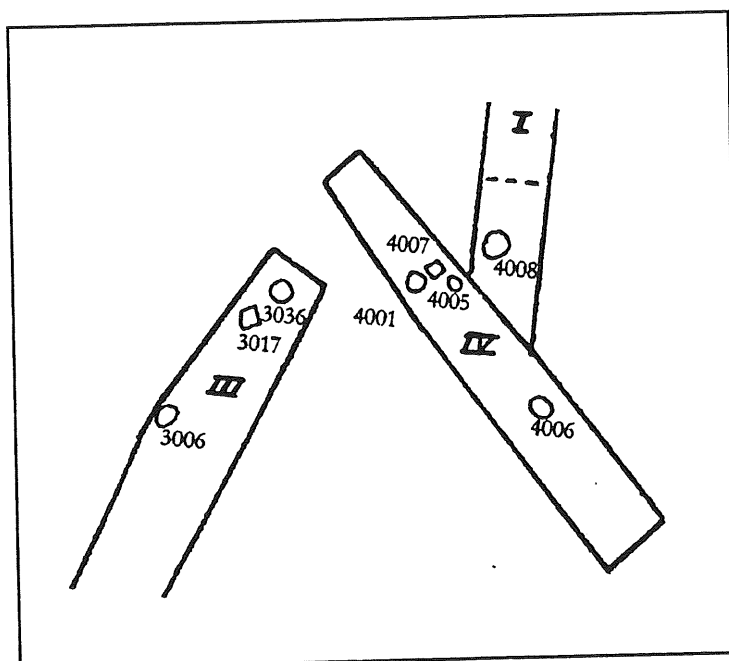
5.2 De waterputten: secundair gebruik?

In totaal zijn acht waterputten gevonden, waarvan zes en twee een vierkante vorm hebben (zie figuur 18). De doorsnede van de putten varieert tussen de 70 en de 80 centimeter. Ze zijn zoals bleek uit profiel 1 (paragraaf 4.2) zonder wandbeschoeiing aangelegd. Men slaagde erin een smalle schacht van minstens twee en een halve meter tot op het zand aan te leggen.

De aanwezigheid van waterputten is te verklaren uit het feit dat het oppervlaktewater zout of brak was als gevolg van de vermenging van het zeewater uit de open zeeboezem en het zoete water

uit het veengebied. De noodzaak tot het aanleggen van deze waterputten kan voortkomen uit de toename van de zeeinvloed doordat de veenafgraving tot bodemdaling leidde. Het verkrijgen van zoet water moet niet alleen voor de bewoners maar ook voor hun vee van belang zijn geweest.

De vulling van de waterputten bestaat uit mest, hout, bot en aardewerk, waaronder hele potten. De vondst van orenpotten uit de waterputten vormt op zichzelf geen bijzonderheid, het Fries museum staat er vol mee (Taayke, pers. mededeling). Vaak illustreert een stuk touw aan het oor dat de pot verloren is tijdens het scheppen van water. De bijzonderheid bij deze waterputten is nu dat zowel complete potten met als zonder oren zijn aangetroffen. Daarnaast werd slechts bij één van de 8 complete potten een afgebroken



Figuur 18: de locatie van de waterputten in de werkputten I, III en IV.

touw aan het oor gevonden. Bovendien werden de potten niet op de bodem van de put, maar midden in de mestvulling ontdekt. Deze vondsten lijken daarom niet op een serie ongelukken bij het scheppen van water te berusten. Duidelijk komt naar voren dat de waterputten secundair gebruikt zijn als stortplaats voor afval. De depositie van voorwerpen die nog een gebruikswaarde hadden, zoals potten en grote stukken hout, is opvallend en mogelijk is dit materiaal niet als afval te beschouwen. Hier zal later in paragraaf 5.6 op terug worden gekomen.

5.3 De rode aslaag en de veengraverij: aanwijzingen voor zoutbereiding?

In het noordelijke deel van het vlak in werkput III is een rode aslaag aangetroffen met een lengte van zes meter, een breedte van ongeveer twee meter en een dikte variërend tussen de 10 en de 30 centimeter. Aangezien het spoor buiten de put doorliep, kon de exacte vorm en oppervlakte niet worden opgemeten. De laag bestond uit korrels verbrande klei, houtskool en enkele roodverbrande scherven. In figuur 15 bevindt het spoor zich tussen 46,5 en 50 meter, aan de top van laag 5 direct onder laag 6. In de profielen viel op dat overal, behalve direct onder de kern van de nederzetting, het hoogveen is verdwenen. Van deze veensoort is bekend dat bij verbranding weinig as overblijft en dat het daarom een geschikte brandstof is. Het verband tussen de aslagen en de veenafgraving zal hieronder uitgewerkt worden.

Gelijksoortige rode aslagen beschrijft Griede (1978, 125-127) voor het gebied rondom de voormalige Lauwerszee. De associatie van aslagen en veen in zeeleigebieden suggereert het winnen van zout uit veen (Griede 1978, 129). De methode die men hiervoor in de Middeleeuwen gebruikte bestond uit het vergraven en verbranden van veen, dat door overspoeling met zeewater zout bevatte. De as hiervan werd uitgespoeld met zeewater en vervolgens ingedampt. Dit proces van zelnering heeft geleid tot het verdwijnen van veen over grote gebieden. Griede (1978, 134) meldt dat de Oppervlakte-veentong rondom het gebied van de voormalige Lauwerszee grotendeels vergraven is. De spaarzame geologische en archeologische dateringen van het vergraven van het veen voor zoutwinning in Oostergo wezen tot nu toe uit dat zelnering alleen in de Middeleeuwen heeft plaatsgevonden (Griede 1978, 138). De middeleeuwse zelnering heeft in het kustgebied van de Noordzee tussen de elfde en de veertiende eeuw een industriële omvang gehad (Van den Broeke 1996, 58).

Het is de vraag of de aslaag bij Hempens-Teerns een bewijs is voor een vroege vorm van zelnering. Deze vraag kan vanuit een archeologisch en geologisch oogpunt worden bekeken. Om met het laatste te beginnen is de aanwezigheid van zout bevattend veen een voorwaarde voor zelnering. De geologische beschrijving uit hoofdstuk 2 en 3 wees uit dat het ontstaan van geulen in periode 4 ertoe leidde dat de randen van het veengebied met zout water overspoeld werden. Het is echter onwaarschijnlijk dat dit heeft geleid tot het doordrenken van het veen met zout water, omdat ook afwateringsstromen met zoet water vanuit het veengebied in deze periode een bepalende rol spelen. Op basis van geologische argumenten lijkt een

zelnering die vergelijkbaar is met de middeleeuwse situatie daarom onwaarschijnlijk. Van den Broeke (1996, 57) vult hierop aan dat er in het Nederlandse kustgebied geen sprake kan zijn van zelnering, omdat de veengebieden in Noord-Nederland en Zeeland pas in de laat-Romeinse tijd verdrongen onder het zeewater.

De vroegste archeologische aanwijzing voor zoutwinning in het Nederlandse kustgebied vormt het *briquetage*-materiaal uit de vroege ijzertijd. Dit zijn massieve aardewerkvormen die werden gebruikt bij het indampen van zeewater (Van den Broeke 1996, 48). De brandstof die men hiervoor gebruikte moet veen zijn geweest. Bij Hempens-Teerns is geen *briquetage*-materiaal aangetroffen. Toch moet zout gebruikt zijn voor eigen gebruik en voor het vee. Zout moet binnen elke nederzetting in het kustgebied op eigen kracht zijn geproduceerd, wegens de nabijheid van zeewater. Het is daarom niet waarschijnlijk dat zout binnen de gemeenschappen in het kustgebied via handelswegen werd verkregen. Een alternatief voor zelnering en *briquetage* is het verkrijgen van zout uit planten die kunnen leven in een zout milieu. Deze groeiden zoals in de volgende paragraaf naar voren zal komen in de omgeving van de nederzetting. Na verbranding leveren de planten een zoute as op, waarvan het zout door filtratie gescheiden kan worden (Nenquin 1961, 116-117).

5.4 Het botanische en zoölogische materiaal: aanwijzingen voor de bestaansbasis

Het zoölogische en botanische materiaal is op dit moment niet volledig uitgewerkt. Toch kunnen de voorlopige resultaten een beeld geven van de bestaansbasis van de bewoners van Hempens-Teerns. De determinatie van het botmateriaal wees uit dat runderen, schapen en geiten de belangrijkste huisdieren zijn geweest. Op een aantal botten zijn slachtsproten waargenomen. Er zijn geen gebruiksvoorwerpen van bot gevonden.

De runderen leverden melk, vlees en huiden en konden gebruikt worden als trekdier voor wagens. De schapen en de geiten zullen voor het vlees en de melk zijn gehouden. Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor wolbewerking. Uit figuur 16 blijkt dat de mest van de huisdieren is gebruikt ter ophoging van de woonplaats. Mest kan ook in gedroogde vorm als brandstof hebben gefunctioneerd.

Daarnaast kan ze ook gebruikt zijn voor de akkerbouw. Dit doet de belangrijke vraag oprijzen of er een zelfstandig gemengd boerenbedrijf op het veen werd gevoerd. In West-Nederland bestaan aanwijzingen voor akkerbouw op hoogveen (Brinkkemper 1991, 118; Abbink 1993, 284-285). Bij Hempens-Teerns woonde men op rietveen, zodat de vergelijking niet op kan gaan. De botanische monsters hebben een kleine hoeveelheid verbrande gerst en resten van de zaaddozen van vlas opgeleverd. Eén van de monsters bevatte dorsresten, waaronder aarspil-fragmenten. Deze gegevens duiden erop dat vlas en gerst in de nabijheid van de nederzetting zijn verbouwd. Gerst is een tolerant cultuurgewas dat in staat is in een brak kweldermilieu te groeien, mits het niet te veel met zeewater in aanraking komt (Van Zeist et al. 1991). Het

is daarom nu de vraag of de directe omgeving van de nederzetting akkerbouw toeliet. Het afgraven van het veen heeft niet bevorderlijk gewerkt voor de waterhuishouding. Het lijkt daarom onwaarschijnlijk dat akkerbouw op het veen in de laatste bewoningsfasen mogelijk was. De hogere kwelders en oeverwallen in de nabijheid van de nederzetting boden in ieder geval een betere basis voor akkerbouw. Aangezien deze gebieden intensief bewoond werden, zal er sprake zijn geweest van landbezit. Het is daarom goed mogelijk dat Hempens-Teerns een op veeteelt gespecialiseerde nederzetting is geweest, waarbij de bewoners nauwe contacten onderhielden de akkerbouwende gemeenschappen op de zandige gronden.¹³

Het onderzoek van het botanische materiaal heeft verder uitgewezen dat planten uit een zout tot brak milieu overheersen. Met name zaden van *trilochin maritima* (schorrezoutgras) komen in grote hoeveelheden voor in elk monster. Aangezien de meeste monsters zijn genomen van mest uit de waterputten, kan hieruit geconcludeerd worden dat deze plantensoort door het vee is gegraasd. Een andere plantensoort die regelmatig voorkomt in de botanische monsters zijn de zogenaamde tredplanten. Dit zijn planten die tegen regelmatige betreding van mensen en dieren kunnen. De botanische analyse geeft ten slotte aanwijzingen voor het naast elkaar voorkomen van zoetwaterplanten en zoutwaterplanten. Deze combinatie past in het beeld van het in de vorige hoofdstukken geschetste brakke milieu van dit veengebied.

5.5 Het aardewerk

Het volgende hoofdstuk zal aan de datering van het handgevormde aardewerk gewijd zijn. Deze paragraaf geeft een kort overzicht van alle aardewerkvondsten (tabel 4) en zal daarnaast de ceramologische kenmerken weergeven.

Randscherven	Bodemfragmenten	Wandscherven	Hele potten	Overig
301	112	1801	8	3

Tabel 4: de indeling van het aardewerk. De overige aardewerkfragmenten bestaan uit één fragment met gaten en twee fragmenten van een bakplaat of een deksel.

De in totaal 2225 stukken aardewerk zijn alle gedetermineerd op magering, kleur en oppervlaktebehandeling. Elk aardewerkfragment is met organisch materiaal gemagerd. Bij minder dan één procent kon naast een organische magering schelpgruis of potgruis onderscheiden worden. Eén van de hele potten heeft een magering met steengruis. Het aardewerk heeft overwegend lichte en felle kleuren: geel, geelbruin en rood. Daarnaast vervaardigde men ook op kleine schaal gesmoord zwart aardewerk. Bij 23 van de 25

¹³ In hoofdstuk 8 zal blijken dat Hempens-Teerns in de nabijheid van grotere terpen op oeverwallen ligt. Hemelsbreed is de afstand niet veel meer dan 200 meter.

gesmoorde fragmenten was een glans zichtbaar, die door polijsting is ontstaan. Een andere oppervlaktebehandeling die bij Hempens-Teerns voorkomt is besmijting (53 fragmenten). Daarnaast zijn er verschillende versieringen aangetroffen, waaronder streepbandversiering (37 fragmenten), kamversiering en versiering met indrukken van een puntig voorwerp (beide één fragment).

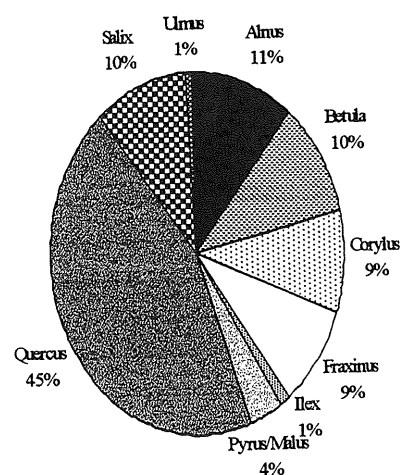
5.6 De houtvondsten¹⁴: een afgebroken huis

Houten voorwerpen vormen bij Hempens-Teerns een omvangrijke vondstcategorie (zie tabel 5).

Archeologische context	Aantal
Waterput 4005	22
Waterput 4006	73
Overige sporen	13
Totaal	108

Tabel 5: Houtvondsten samen met hun archeologische context.

Deze vondsten zijn gedetermineerd op houtsoort, waarbij opvalt dat de eik (*quercus*) overheerst (zie figuur 19). Sommige houtsoorten moeten van de hogere zandgronden zijn aangevoerd, omdat de vochtige omstandigheden in de omgeving van de nederzetting voor bepaalde boomsoorten ongeschikt zijn. Aangevoerd zijn in ieder geval de eik, de hazelaar en de iep. Voor hulst, de appel- of perenboom en de es is het aannemelijk dat deze zijn aangevoerd. Wilg en els kunnen daarentegen hebben gegroeid in lokale broekbossen langs waterlopen. Mogelijk geldt dit ook voor de berk. Geen van de houtsoorten wijst op een exotische herkomst; alle passen binnen de inheemse flora.



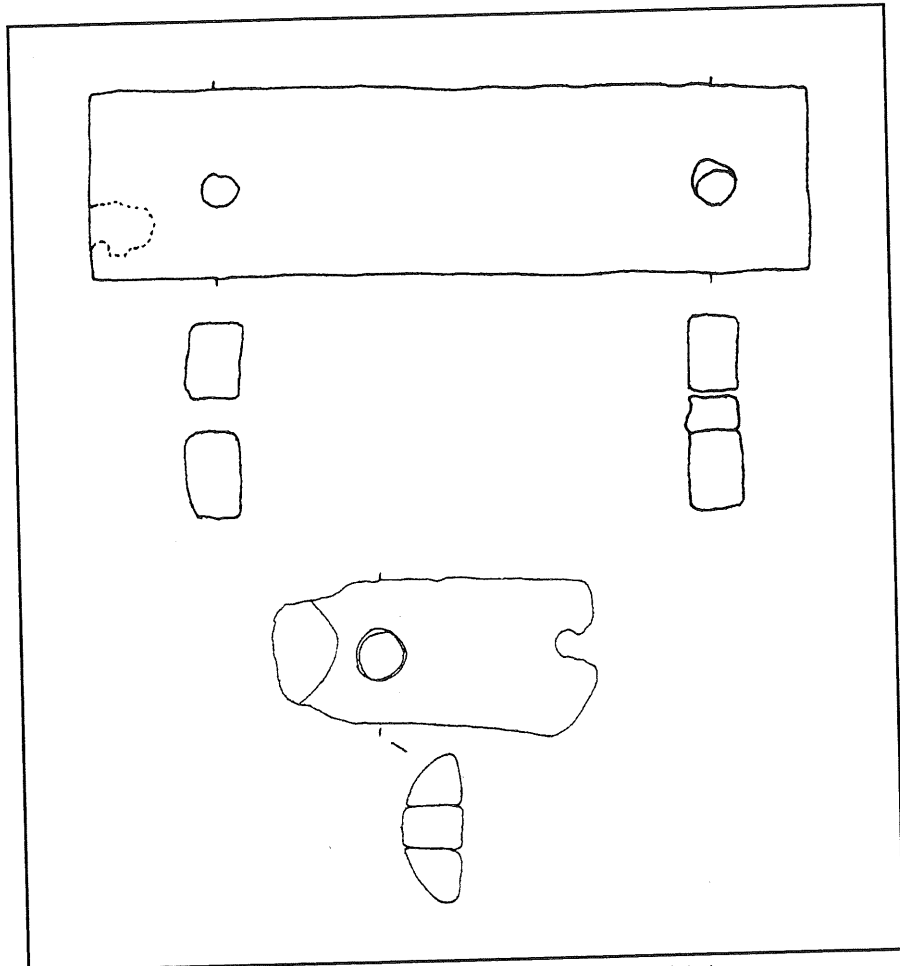
Figuur 19: houtsoorten en percentages.

¹⁴ De houtvondsten zijn gedetermineerd en geïdentificeerd door Dr I. M. Stuijts (zie: De Roller en Stuijts 1999).

Aangezien het mogelijk is een aantal eikfragmenten in verschillende voorwerpen toe te schrijven aan één boom, kan worden gesteld dat hout op de nederzetting is verwerkt. In de tabel van bijlage 7 staat een indeling van het hout in verschillende vormtypen weergegeven. Het overgrote deel van het hout kan beschreven worden als gebruikt bouwhout. De ronde steel van appel- of pereboom vormt een uitzondering en lijkt op het restant van

een werktuig. De steel heeft een lengte van 28 cm. en een doorsnede van 3 cm. Aan de top zit hars met ijzerroest.

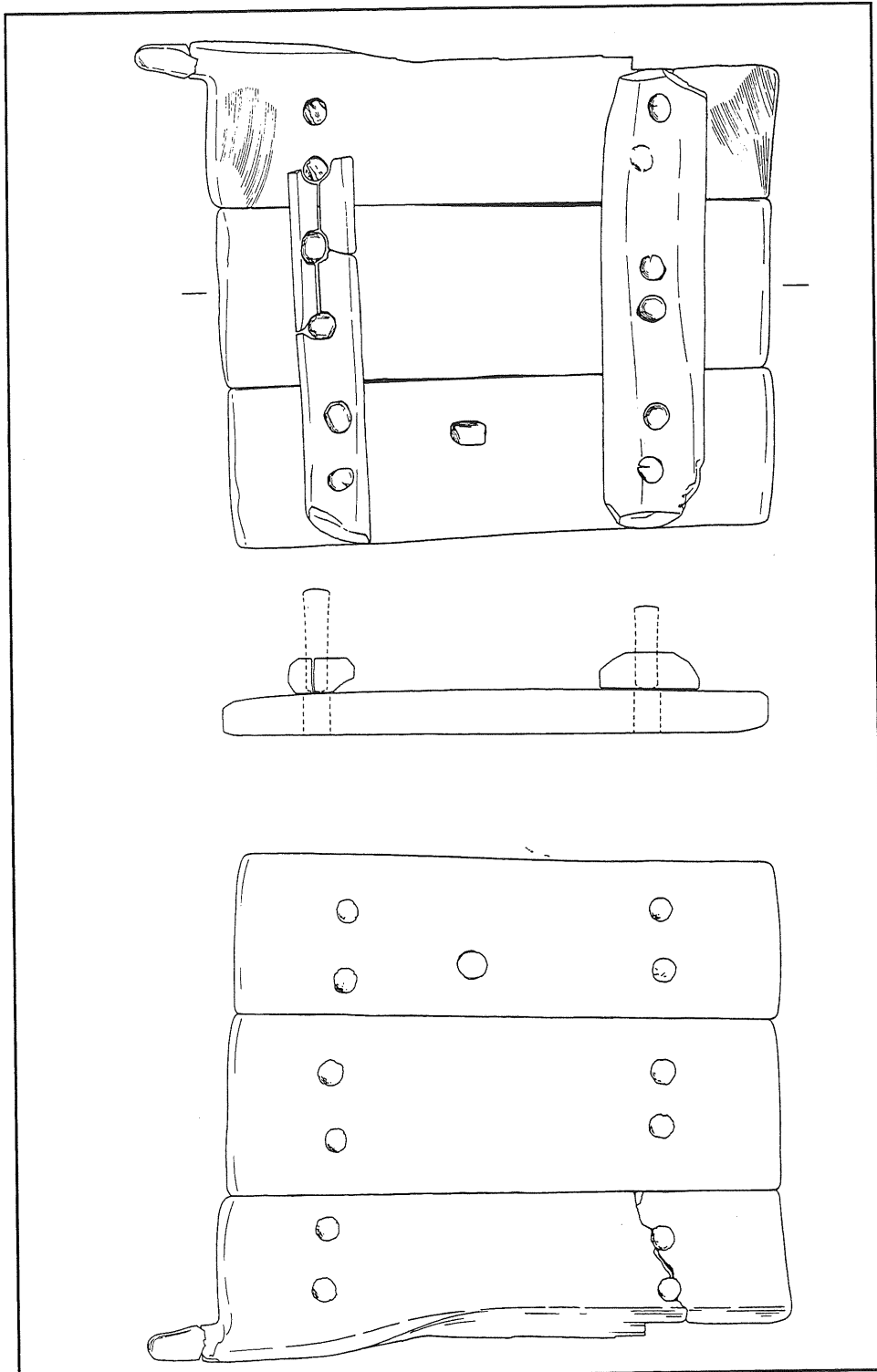
Voor de constructie met hout heeft men geen spijkers gebruikt. Verbindingen werden gemaakt met deuvels (zie figuur 20). Er zijn twee soorten deuvels gevonden: deuvels van takken (rondhout) en deuvels die in de gewenste vorm zijn gesneden. Een mooi voorbeeld van een constructie met deuvels vormt figuur 21. Deze constructie bestaat uit drie grote planken van elzenhout die door twee eikenhouten dwarsbalken en deuvels aan elkaar zijn bevestigd. De deurknop van eikenhout en de slijtsproen aan de onder- en de bovenzijde van het draaipunt wijzen erop dat hier sprake is van een luik van een raam of een kleine deur. Aangezien de zijde zonder dwarsbalken duidelijk meer verwerking en verkleuring vertoont dan de andere zijde, lijkt het waarschijnlijk dat deze zijde aan de buitenkant heeft gezeten.



Figuur 20: constructies met deuvels uit waterput 4006. Schaal 1:4.

Omdat veel houtsoorten niet in de nabije omgeving van de nederzetting voorkomen, moet men met enige zuinigheid met hout zijn omgesprongen. De depositie van hout dat eventueel nog gebruikt had kunnen worden is daarom op zijn minst opmerkelijk. Het is opvallend dat bijna al deze houten voorwerpen in twee van de acht waterputten zijn gedumpt. In het volgende hoofdstuk zal blijken dat deze waterputten op basis van een typochronologische analyse van het aardewerk in de laatste fase van de bewoning in

gebruik waren. Een verklaring voor deze vondstsituatie geeft Schiffer (1985, 25), die het menselijke gedrag bij het verlaten van een nederzetting beschrijft. Het is een algemeen voorkomend verschijnsel dat eerst al het bruikbare materiaal wordt verzameld en dat er vervolgens een zekere schoonmaak plaatsvindt. Deze twee activiteiten leiden ertoe dat de nederzetting als het ware ontmanteld wordt.



Figuur 21: de kleine deur of luik. Schaal 1:6 (tekening J. Smit (BAI)).

Het opruimen van een nederzetting is volgens begrippen uit de moderne samenleving een inefficiënte handeling. Wil de archeologie zijn doel bereiken en iets kunnen zeggen over de handelswijze van mensen in voor-moderne samenlevingen, dan zal niet gedacht moeten worden in termen van investeringen en efficiëntie. De aard van de vulling van deze twee waterputten kan wijzen op een rituele handeling met een praktische grondslag. Men heeft bij het verlaten van de nederzetting moeten kiezen wat wel en wat niet meegenomen kon worden. Het ligt voor de hand dat voorwerpen van de minste waarde en vervangbare objecten zoals kleine houtfragmenten en aardewerk op de nederzetting achterbleven. Metaal moet daarentegen een veel grotere waarde hebben gehad en dat blijkt uit het bijna volledig ontbreken van metaalvondsten. Nadat het huis was afgebroken heeft men de woonplaats opgeruimd. Het afvalhout en de potten wierp men in de waterputten, zodat ook deze sporen van menselijke aanwezigheid werden uitgewist. Men had er ook voor kunnen kiezen het materiaal aan de oppervlakte te laten liggen, maar dat werd niet gedaan. Het bijzondere karakter van deze vondstassociatie kan dan ook als de neerslag van een soort afscheidsritueel worden geïnterpreteerd.

5.7 De overige vondsten

De opgraving heeft veertien vuurstenen artefacten opgeleverd, waarvan er vijf verbrand zijn. Op twee onverbrande stukken zijn slaggolven en -bulten waar te nemen. Verder zijn zeven ruwe kwartsieten aangetroffen en een kleine gladde kei van kwarsiet, die mogelijk gebruikt is bij het polijsten van aardewerk (cf. Rye 1981, 90). Deze stenen zijn alle aangevoerd van de hogere gronden, waar keileem zich aan de oppervlakte bevond.

Ter afsluiting van dit hoofdstuk geven de vondsten van de amateurarcheoloog Meindert Ley (zie paragraaf 1.3) een interessante aanvulling. Hij heeft vóór en na de opgravings de directe omgeving van de nederzetting regelmatig bezocht en dat heeft het volgende opgeleverd. Om te beginnen vond Ley een speelschijfje van inheems aardewerk. Verder viel zijn oog op twee scherven inheems aardewerk, die sporen van hergebruik vertonen. Ze zijn geslepen tot een ronde vorm en hebben doorsneden van respectievelijk vier en vijf centimeter. Het kan hier gaan om speelschijven of om werktuigen voor het polijsten van aardewerk. Ley's naspeuringen leverden ook twee kleine keien van kwarsiet op, waarvan de gladde vlakken erop duiden dat deze als slijpsteen zijn gebruikt. Ten slotte heeft hij drie kleine fragmenten *terra sigillata* gevonden, waarvan er twee rond en geslepen zijn, zodat ook hier mogelijk sprake is van speelschijfjes. Deze vormen het enige Romeinse importmateriaal dat in de directe omgeving van de nederzetting is gevonden.

6. Het aardewerk en de chronologie van de vindplaats

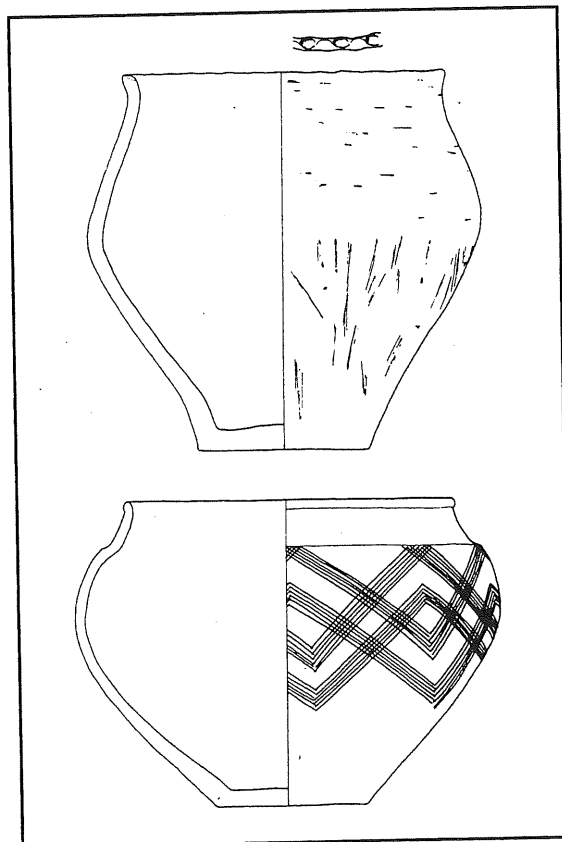
6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal een archeologische datering op basis van het handgevormde aardewerk gebruikt ter beantwoording van drie vragen die in de vorige hoofdstukken naar voren kwamen. Ten eerste is in hoofdstuk 2 de grens tussen fase 4 en 5 gedefinieerd als het ontstaan van de Middellzee. Uit hoofdstuk 4 bleek dat het verlaten van de nederzetting samenhangt met een vernatting en uiteindelijk overspoeling door deze zeeboezem. Hieruit kan worden opgemaakt dat de "sluilmunt" van de datering van het aardewerk op de nederzetting een indicatie moet geven van de periode waarin de Middellzee ontstaan is. Ten tweede is in hoofdstuk 3 de geologische achtergrond van Hempens-Teerns ter sprake gekomen, waarna in hoofdstuk 4 de menselijke invloed op de geologie uiteen is gezet. Uit de samenstelling van de vondstlagen bleek dat er twee niveaus onderscheiden konden worden. De aardewerkdatering kan een schets van de chronologische ontwikkeling van de vindplaats geven tussen de C14-datering van de top van de Oppervlakte-veentong (paragraaf 3.4) en het verlaten van de nederzetting. Ten derde kwam in hoofdstuk 5 de hypothese naar voren dat op basis van de vulling van twee waterputten een fase te onderscheiden is waarin de nederzetting werd verlaten.

Met de aardewerktypologie van Taayke (1996) zal aan de ene kant getracht worden voorgaande vraagstukken uit te werken. Aan de andere kant zal dit hoofdstuk het uitgangspunt vormen voor de regionale vergelijking in de volgende twee hoofdstukken.

6.2 Het Friese aardewerk: een algemeen overzicht

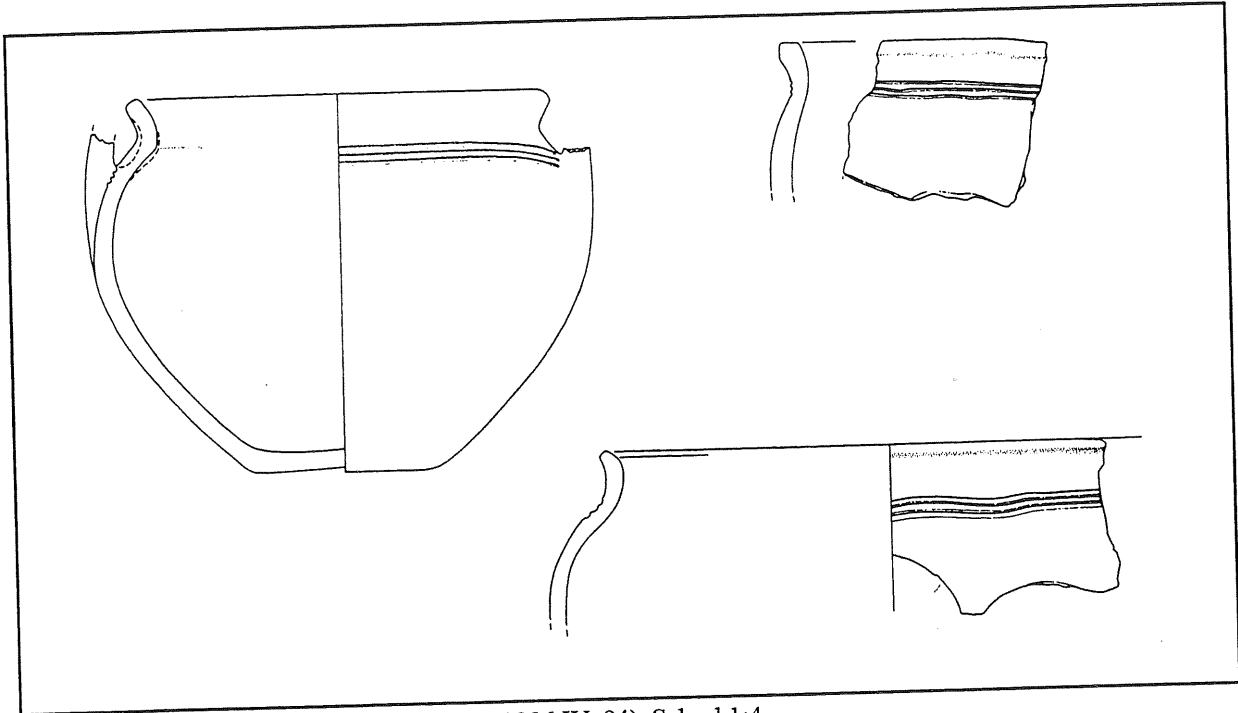
De typologie van het Friese handgevormde aardewerk uit de midden en de late ijzertijd kent een klassieke onderverdeling. Het zogenaamde Ruinen-Wommels aardewerk beslaat grofweg de periode van 600 tot 200 voor Chr. (Taayke 1996V, 169-73) (zie figuur 22). Dit aardewerk met hoge randen, soms versierd met geometrische patronen, komt niet voor op bij Hempens-Teerns. De late



Figuur 22: Fries Geometrisch aardewerk; boven: type V1, beneden: type G1 (uit: Taayke1988, 55):
Schaal 1: 4.

ijzertijd wordt gekenmerkt door aardewerk met een streepband-versiering (zie figuur 23). Streepband-aardewerk heeft één of meer met een spatel getrokken groeflijnen onder de rand.

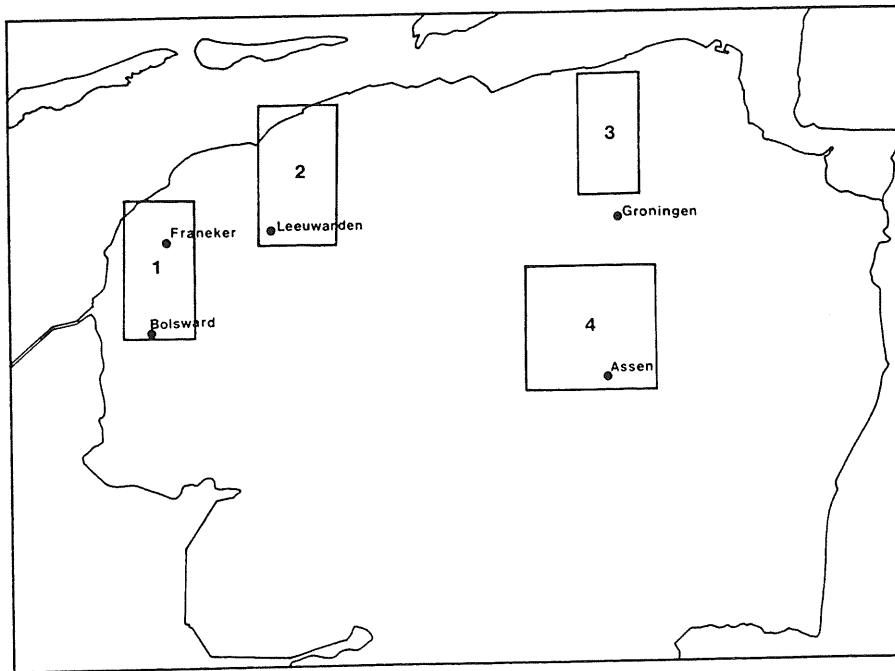
Het laatste aardewerktype komt 37 keer voor op de vindplaats. In de loop van de eerste eeuw na Chr. verdwijnt deze versiering van het aardewerk en geven alleen bepaalde ontwikkelingen in de vorm nog enig houvast voor een datering. Dit zal hieronder met de typologie van Taayke (1996) behandeld worden. Het eindpunt van de aardewerkproductie in de Romeinse tijd wordt over het algemeen in de loop van de vierde eeuw na Chr. geplaatst, waarna de vroege Middeleeuwen beginnen, die nieuwe aardewerkstijlen met zich meebrengen.



Figuur 23: streepband-aardewerk (uit Taayke 1996 IV, 94); Schaal 1:4.

6.3 De grondslag van de typologie van Taayke

Voordat de typologie van Taayke beschreven wordt, zal eerst een aantal basisprincipes ervan worden besproken. Om te beginnen heeft de onderneming om een uitgebreide typologie op te zetten voor het handgevormde aardewerk van Noord-Nederland lang op zich laten wachten. De reden hiervoor komt waarschijnlijk voort uit de omvang van deze vondstcategorie. De hoeveelheid materiaal per opgraving is overweldigend en de variatie in vormen nodigt niet uit tot een nauwkeurige beschrijving. Om de studie overzichtelijk en uitvoerbaar te maken heeft Taayke er daarom voor gekozen een aantal steekproeven te nemen (zie figuur 24). Eén hiervan beslaat een groot deel van Oostergo met daarin vindplaatsen in de omgeving van de opgraving. Om deze reden kan de typologie hier zonder bezwaren gebruikt worden.



Figuur 24: de steekproeven van Taayke (uit: Taayke 1992, 105).

Daarnaast is het van belang de herkomst van de vondsten die Taayke heeft onderzocht kritisch te bekijken. Het materiaal voor de typologie komt voor een groot deel uit depots van musea en heeft in veel gevallen een onduidelijke archeologische context. Het aardewerk is een erfenis van de commerciële terpaafgravingen, toen men alleen de duidelijk in het oog springende archeologische objecten, zoals hele potten, bewaarde. Dit heeft ertoe geleid dat van sommige grootschalige terpaafgravingen een klein en onrepresentatief deel in de depots is opgeslagen. Betere gegevens zijn afkomstig van de door het BAI uitgevoerde opgravingen (zie paragraaf 1.2). De onderlinge vergelijking van goed gedocumenteerde complexen heeft het raamwerk gevormd voor de typologie, waar de losse vondsten uit de depots konden worden ingepast.

Verder leidt het met de hand vormen van aardewerk tot veel meer vormvariatie in vergelijking tot draaischijf-aardewerk. Dit maakt het moeilijk en wellicht onmogelijk nauwkeurige criteria te bepalen om een type te definiëren. Taayke laat daarom de typologie berusten op duidelijk waarneembare kenmerken die suggereren dat de maker van de pot hier bewust voor gekozen heeft (1996I, 124). Aangezien hiermee niet het probleem is verdwenen dat verschillende typen vaak vloeiend in elkaar over lijken te gaan moet de typologie gezien worden als een hulpmiddel tot ordening en niet als een determinatiegids. In dezelfde lijn van redeneren hanteert Taayke een niet al te strenge definitie van een type. Een type betekent hier een groep aardewerk die een aantal kenmerken gemeen heeft, maar niet elk aardewerkfragment hoeft al deze kenmerken te vertonen. Een synoniem voor dit gebruik van type is "familie". De individuen laten in grote lijnen een duidelijke onderlinge verwantschap, maar ook verschillen zien.

Een andere belangrijke bouwsteen van de typologie ten slotte, is Taayke's kijk op vormverandering of

vormontwikkeling. Veranderingen in de vorm schrijft hij toe aan een evolutionair proces, waarbinnen het aardewerk zich aanpast aan veranderende sociale en economische omstandigheden (1996V, 169). Zonder in te gaan op de theoretische problemen die een dergelijke opvatting oplevert, blijkt hieruit dat Taayke de typologie heeft beschreven als een continuüm van in elkaar overgaande vormen.

6.4 De typologie van Taayke voor Oostergo

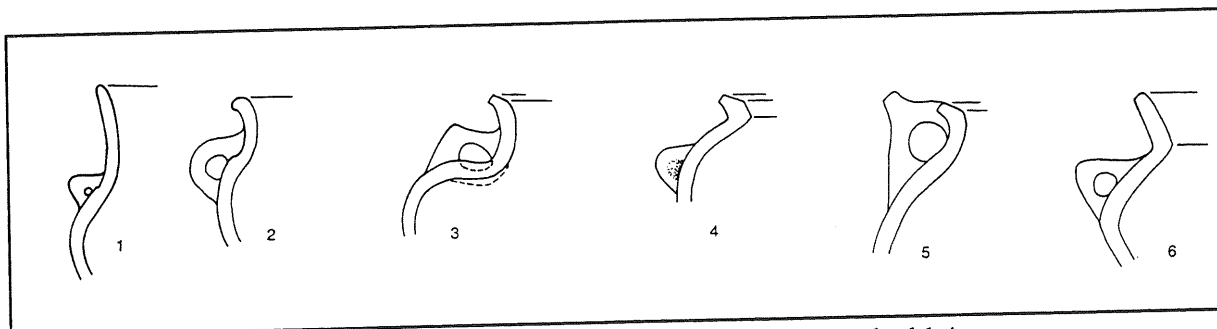
Het belangrijkste deel van de typologie richt zich op de open potten. Schalen, deksels en andere voorwerpen van gebakken klei komen wel voor in de typologie van Taayke onder de naam "diversen", maar hebben geen daterende betekenis. De open potten worden onderverdeeld in kleine en grote potten, waarbij de grens ligt bij een doorsnede van de buik van de pot van 20 centimeter. De kleine potten (K-type) komen relatief weinig voor. Taayke maakt bij de grote open potten een onderverdeling in twee groepen met aan de ene kant aardewerk met een gladde rand (G-type) en aan de andere kant aardewerk met een versierde rand (V-type). Deze algemene onderverdeling in drie typen, die de potten uitputtend beschrijft zou een voorbeeld kunnen zijn van de hierboven genoemde "bewust gekozen kenmerken".

Voor de G-typen bestaat een aantal steeds terugkerende eigenschappen, zoals een middelgroot formaat, een zorgvuldige afwerking van het bovenste deel van de pot en twee of meer oren. Daarnaast komt lijnversiering, dat wil zeggen streepbanden en canneluren (groeven), alleen voor bij G-typen. De V-typen zijn relatief groter en alleen wijdmondig.¹⁵ Ze hebben een ruw en vaak besmeten oppervlak, geen oren en geen lijnversiering.

De beschrijving van een pot of een scherf komt neer op het toekennen van vier codes. Ten eerste moet de hoofdgroep bepaald worden: K-, G- of V-type. Ten tweede wordt bij G-typen de nauw- of wijdmondigheid onderscheiden. Hiervoor worden de letters "e" en "w" gebruikt ("engmondig" en wijdmondig). Ten derde zijn de typen onderverdeeld in hoofdgroepen, die elk een eigen volgnummer hebben. En ten vierde heeft een aantal volgnummers een onderverdeling in subtypen of varianten, die met kleine letters wordt aangegeven.

Het heeft geen de typen nu één voor één te beschrijven. Hier zullen alleen de meest in het oog springende kenmerken ter sprake komen, om een beeld te geven van de principes van de typologie. Het best herkenbare aspect van het G-aardewerk bevindt zich bij de vorm van de rand, hals en schouder. Figuur 25 geeft drie ontwikkelingen weer van het Friese G-aardewerk vanaf de midden ijzertijd tot aan de eindfase van de aardewerkproductie in de Romeinse tijd.

¹⁵ Wijd- en nauwmondig duidt op de verhouding tussen de buikdoorsnede en de randdoorsnede van een pot. Over het algemeen is het bij wijdmondige typen zo dat de randdoorsnede en de buikdoorsnede ongeveer gelijk zijn. Bij nauwmondige typen is de randdoorsnede duidelijk kleiner dan de buikdoorsnede.



Figuur 25: vormontwikkelingen in het Friese aardewerk (uit: Taayke 1996V:); Schaal 1:4.

In de eerste plaats wordt de hals korter en buigt steeds sterker naar buiten. In de tweede plaats neemt de rand in dikte toe. In de late ijzertijd hebben de randen twee facetten, in de late Romeinse tijd krijgen de randen drie facetten. En ten slotte verandert de plaatsing en de vorm van het oor. Deze komt steeds nadrukkelijker in de buurt van de rand te liggen en neemt sterk in grootte toe. De vorm van het oor verandert van rond naar steeds hoekiger waarbij een puntig uitsteeksel op het oor wordt aangebracht: een “Fries oor” (nummer 5 in figuur 25).

Het V-aardewerk blijft wat vorm betreft door de tijd heen vrij constant. De verandering van de randversiering geeft daarentegen een duidelijke chronologische ontwikkeling weer. De vroegste typen uit de ijzertijd hebben overwegend een versiering van vingerindrukken en kerven bovenop de rand. Gedurende de Romeinse tijd verplaatst de versiering zich naar de buitenkant van de gefacetteerde rand. Typerend voor aardewerk uit de late tweede en de derde eeuw na Chr. is de kartelrand, een patroon dat ontstaat door met vingers de klei aan de rand schuin in te drukken. Met deze korte indruk van de typologie zal de stap gemaakt worden naar de chronologische ontwikkeling in het aardewerk voor het steekproefgebied Oostergo (zie tabel 6).

Taayke merkt op dat bepaalde typen in verschillende perioden terugkomen (1996-IV, 132). Dit heeft twee oorzaken. Ten eerste zijn bepaalde aardewerkvormen over een lange periode in gebruik geweest. Ten tweede is de periodisering aangebracht om alle steekproefgebieden volgens één systeem te beschrijven, zodat onderlinge vergelijkingen gemaakt kunnen worden. Dit heeft ertoe geleid dat bepaalde typen opgesplitst zijn over twee perioden (Taayke, pers. mededeling).

Periode	Datering	Typen
1	600-400 voor Chr	G1 (Ruinen-Wommels), V1
2	400-200 voor Chr.	G3 (Ruinen-Wommels), V2, K1
3	200-0 voor Chr.	Gw4a (Streepband), Gw5a, V3, K2a
4	0-100 na Chr.	Gw4b (Streepband), Gw5b, Gw5c, V3, V4, K2b, K3
5	100-250 na Chr.	G6, G7, V4, K4
6	250-350 na Chr.	G8, V5, K5

Tabel 6: samenvatting van de typologie en chronologie voor Oostergo (naar Taayke 1996IV, 132-141). Voor tekeningen van de aardewerkvormen die bij de codes horen: figuur 25 en 26 en bijlagen 7-12. Het ontbreken van een "e" of een "w" achter de K- en de G-typen in de tabel duidt erop dat beide kleine letters bij dit type horen.

6.5 De toepassing van de typologie

De onderverdeling in tabel 6 vormt het instrument waarmee de vondsten van de opgraving worden bestudeerd. Het blijkt voor een ongeofende onderzoeker echter niet eenvoudig wanden en bodems typologisch te classificeren. Om deze reden zal hieronder een chronologie uiteen worden gezet aan de hand van randen. Mogelijk geeft dit een verstoord beeld. Door uitvoerig met de auteur van de typologie te communiceren is getracht dit tot een minimum te beperken. De vragen die in de inleiding van dit hoofdstuk zijn geformuleerd zullen één voor één behandeld worden.

6.5.1 Het ontstaan van de Middelsee

In totaal zijn 301 randen en 8 hele potten gevonden. 36 Randscherven leverden te veel problemen op voor determinatie door het ontbreken van herkenbare criteria, zodat in totaal 273 typen staan naar periode onderverdeeld in tabel 7. Periode 1 en 2 zijn niet weergegeven, omdat de typen die hierbij horen niet zijn waargenomen.

Op basis van de eerder genoemde definitie van type kan het belang van aantallen niet verwaarloosd worden. Omdat het gaat om "aardewerkfamilies" zal in de tabel 7 gekeken moeten worden naar de zwaartepunten: perioden waarin er sprake is van een groot aantal vertegenwoordigers van een bepaald type.

Periode	3			4					5				6	
Type	Gw4 a	Gw5 a	V3	Gw4 b	Gw5 b	Gw5 c	V3	V4	G6	G7	V4	K4	G8	K5
Aantal	18	48	15	36	59	21	*	13	48	10	*	3	1	1

Tabel 7: de vertegenwoordiging van aantallen per type (totaal 273); - = niet aanwezig; * = dit type kwam in de vorige periode voor.

Duidelijk komt uit de tabel naar voren dat het grootste deel van het materiaal uit periode 3, 4 en 5 komt. In de laatste periode is de nederzetting verlaten. De sluitmunten van de opgraving zijn het K5- en het G8-type. De laatste is een complete pot, die niet alleen afwijkt in vorm, maar ook in magering (steengruis). Op basis van aardewerkdatering kan gesteld worden dat de Middellzee in periode 6 is ontstaan.

6.5.2 Verschillende vondstniveaus?

Uit tabel 7 kan worden afgeleid dat het tijdstraject waarin bewoning is geweest minstens drie eeuwen omvat. Het zwaartepunt van de bewoning dat op basis van aantallen aardewerk valt af te leiden speelt zich af in periode 4 en 5. Wegens de duur van de bewoning ligt het voor de hand dat er verschillende vondstniveaus aanwezig zijn.

De datering van deze niveaus wordt bemoeilijkt door twee oorzaken. Ten eerste hebben vondstlagen over het algemeen een lage chronologische resolutie, zodat het maken van een chronologisch onderscheid in laag 5 bemoeilijkt wordt. Ten tweede bestaat het probleem dat de sporen weinig of geen randscherven hebben opgeleverd. Voor wat betreft de vondstlagen is Hempens-Teerns een *palimpsest*, dat door langdurige bewoning en verspoeling ontstaan is. Afgerond streepband-aardewerk komt bijvoorbeeld zowel in de onderkant van de overslibbingslaag als direct op het veen voor.

6.5.3 De waterputten

In het vorige hoofdstuk kwam naar voren dat de hoge concentratie houtvondsten in de waterputten 4005 en 4006 mogelijk verklaard kunnen worden vanuit het afbreken van de nederzetting, direct voordat deze verlaten werd. In deze paragraaf zal het aardewerk uit deze putten samen met de waterputten 4001 en 4008 bestudeerd worden. De andere vier waterputten blijven buiten beschouwing, omdat deze te weinig aardewerk opleverden om een uitspraak te doen over de datering. De randscherven, de hele potten en de niet gedetermineerde wand- en bodemscherven van de eerste vier waterputten staan hieronder weergegeven (tabel 8).

Waterput	Randscherven	Hele potten	Wanden en bodems
4001	20	3	48
4005	3	2	81
4006	4	2	73
4008	4	1	28

Tabel 8: de aantallen aardewerk uit 4 waterputten.

Het grote verschil tussen het totale aantal scherven en het aantal determineerbare scherven bij de waterputten 4005, 4006 en 4008 is opvallend. De ongelukkige situatie deed zich voor dat het aantal randscherven in vergelijking tot wanden en bodems hier beneden het gemiddelde is. De determinatie van het aardewerk uit de waterputten putten leidt tot de volgende tabel (zie ook bijlage 8 tot en met 13).

Waterput	Periode 4	Periode 5				Periode 6	
	Gw5b	V4	G6	G7	K4	G8	K5
4001	3	2	13	1	2		1
4005			5				
4006		1	3	1		1	
4008		3	1	1			

Tabel 9: de aardewerktypen per periode in de vier waterputten.

Bij de bovenstaande tabel valt op dat de waterputten 4005 en 4008 een gesloten associatie weergeven binnen één periode van Taayke. De waterputten 4001 en 4006 bevatten de eerder genoemde sluitmunten van de opgraving. De associatie van typen in waterput 4001 laat de uitspraak toe dat deze in periode 4 gedateerd moet worden, maar dat deze waarschijnlijk voor een langere periode in gebruik is geweest.

De dump van materialen bij het verlaten van de nederzetting wordt bevestigd door de aardewerkdatering. Het Ge8-type is net als het hout een voorwerp dat nog enige waarde heeft gehad, maar dat goed te vervangen was.

6.6 De conclusies naar aanleiding van dit hoofdstuk: een tussenbalans

Nu de belangrijkste chronologische vragen zijn behandeld kunnen deze gecombineerd worden met de kennis over de aard van de nederzetting die in de vorige hoofdstukken is opgebouwd. De tussenbalans van het onderzoek vormt de opstap om in de volgende hoofdstukken Hempens-Teerns in een bredere landschappelijke en historische context te plaatsen.

De bewoning bij Hempens-Teerns begint in de eerste eeuw voor Chr., wanneer door de combinatie van

natuurlijke en mogelijk antropogene ontwatering een bewoonbaar gebied ontstaat. Doordat een met rietveen overgroeid hoogveenkussen een hoger punt in het landschap vormde, werd deze locatie uitgekozen. De voornaamste activiteiten die op de nederzetting plaatsvinden zijn veeteelt en veenafgraving. Het kan niet worden gezegd of hier vanaf het begin sprake was van permanente bewoning. De toename van de hoeveelheid aardewerk van periode 3 naar periode 4 duidt erop dat Hempens-Teerns op zijn minst regelmatig werd bezocht.

Na verloop van tijd heeft deze afgraving van het veen tot gevolg dat in het gebied vernatting optreedt. Dit probleem wordt opgelost door het graven van greppels tot ruim onder het veen. De nederzetting blijft bewoond tot in periode 5. In deze laatste bewoningsfase treden veranderingen op. Het is met vrij grote zekerheid vast te stellen dat minstens vier van de acht waterputten in deze periode in gebruik zijn geweest. Mogelijk was er sprake van een toegenomen behoefte aan zoet water, doordat het oppervlaktewater steeds brakker werd door de toegenomen zeeinvloed.

Wat duidelijk naar voren komt is dat gedurende periode 5 de vernatting toeneemt, waardoor de omgeving van de nederzetting uiteindelijk verdrinkt. Men was niet meer in staat om door het graven van sloten of andere technieken dit probleem aan te pakken. Dit heeft ertoe geleid dat de nederzetting is afgebroken en ontruimd. Het Ge8-type en de houten voorwerpen in waterput 4006 waren relatief goed vervangbare goederen en werden daarom achtergelaten. Hiermee kwam een einde aan 300 jaar bewoning bij Hempens-Teerns.

Op basis van de resultaten van de datering aan de hand van het aardewerk lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat de typologie van Taayke het meest geschikt is voor een relatieve datering bij grote hoeveelheden aardewerk met een duidelijke archeologische context. Wanneer complexen aardewerk met elkaar worden vergeleken laat het totaal aan determineerbare scherven een uitspraak over een datering toe. Op dezelfde wijze heeft de aardewerktypologie ook succes voor een vergelijking tussen verschillende vindplaatsen en dat zal in het volgende hoofdstuk plaatsvinden.

7. De nederzetting Hempens-Teerns binnen het terpengebied

7.1 Inleiding

De laatste drie hoofdstukken staan in het teken van de interpretatie van de vindplaats in een bredere archeologische en ruimtelijke context. In dit hoofdstuk zal Hempens-Teerns eerst geplaatst worden in de bewoningsgeschiedenis van het terpengebied. Vervolgens zal er aandacht zijn voor de ontwikkelingen op een maatschappelijk niveau met een uiteenzetting over de aard van de contacten met het Romeinse rijk. Ten slotte zal de aandacht zich richten op de verspreiding van nederzettingen in Oostergo.

7.2 De bewoningsgeschiedenis van het Friese terpengebied

Binnen de archeologische beschrijving van het terpengebied is lange tijd gesproken van drie terpen-generaties, op basis van ontwikkelingen in aardewerkstijlen (zie bijv. Boeles 1951). De eerste mensen vestigden zich vanaf de midden ijzertijd op de opgeslibte kwelders in het zuiden van Westergo en rondom Hoogeteintum in Oostergo. Geometrisch aardewerk, de typen G1 en G2, zijn de gidsfossielen voor deze eerste terpengeneratie (zie figuur 22). Het streepband-aardewerk en het Romeinse aardewerk van de tweede terpengeneratie is vanaf de late ijzertijd tot en met het einde van de Romeinse tijd niet alleen op de kwelders, maar ook op de randen van het veengebied aangetroffen. De derde terpengeneratie is te herkennen aan geïmporteerd draaischijfaardewerk uit de Merovingisch-Karolingische tijd. De scheiding tussen de generaties werd aanvankelijk verklaard door fasen waarin de zee het land overspoelde (Boersma 1970, 16). De verschillende generaties konden met andere woorden binnen het trans- en regressiemodel worden ingepast. In latere studies (bijv. Volkers en Galestin 1992; Taayke 1996) zijn de eerste en de tweede terpengeneratie beschreven als een continue ontwikkeling. De overgang van de tweede naar de derde generatie is nog steeds een punt van discussie.¹⁶

Waterbolk (1988) heeft de herkomst van de eerste bewoners van het kweldergebied op basis van overeenkomsten in aardewerkstijl herleid tot de hogere zandgronden van Drenthe. Groepen trokken uit Drenthe weg als gevolg van de toenemende druk op het milieu door oprukkend hoogveen, zandverstuivingen en door het ineenstorten van het agrarisch systeem. Aan de permanente vestiging op kwelderruggen ging een periode van transhumance vooraf (Van Gijn en Waterbolk 1984). Fokkens (1991, 157-163) heeft

¹⁶ In een studie over de overgang naar de vroege Middeleeuwen stelt Bazelmans (in druk) dat de continuïteit in de naam "Friezen" (Frisii) na de Romeinse tijd niet het gevolg is van continuïteit in de bewoningsgeschiedenis. De mensen die het terpengebied vanaf de vroege Middeleeuwen opnieuw zijn gaan bewonen hebben zich de Friezenaam toeëigend en zich daarmee geïdentificeerd met de "oudste" Friezen om het gebied te claimen. Een andere mogelijkheid die Bazelmans voorlegt is dat de bewoners de Friezenaam opgelegd kregen door de Frankische buitenstaanders, die de "wereld" indeelden naar klassieke bronnen.

een alternatief model ontwikkeld voor de mechanismen die ertoe leidden dat mensen wegtrokken van de hogere Pleistocene gebieden. Hij stelt dat de kolonisatie van het kweldergebied vanuit het Fries-Drents plateau niet in de eerste plaats het gevolg was van een ecologische crisis. De belangrijkste veranderingen binnen de samenleving, zo stelt hij, vonden plaats op sociaal en economisch niveau. Groepen mensen hebben na een fase van experimenteren met landbouw op de kwelders er uiteindelijk voor gekozen zich hier permanent te vestigen.¹⁷ In ieder geval bood het kweldergebied een brede bestaansbasis: uitgestrekte graslanden voor veeteelt en de mogelijkheid om akkerbouw te bedrijven op de zandige kwelders. Daarnaast kon het dieet worden aangevuld door te jagen en te vissen. De gunstige leefomstandigheden moesten op zichzelf al een reden hebben gevormd het kweldergebied te koloniseren.

De eerste nederzettingen werden direct op de natuurlijke ondergrond aangelegd. Deze vlaknederzettingen werden later opgehoogd tot terpen om de stijgende zeespiegel en de stormvloedten het hoofd te kunnen bieden. Op jongere kwelderwallen werd in de Romeinse tijd direct een verhoging aangebracht. Bij de terp Wijnaldum-Tjitsma en Dongjum bleek dat men eerst een podium van kwelderplaggen met daaromheen een ringsloot aanlegde (Besteman, Bos en Heidinga 1991, 144; Bazelmans, Gerrets en Vos, 1998). Vervolgens werd hier een woonstalhuis op gebouwd.

In de Romeinse tijd neemt het aantal nederzettingen sterk toe en gaat men naast de zandige kwelders ook het veengebied bewonen. In de steekproeven van Taayke, die 320 terpen omvatten, is op 300 terpen aardewerk uit de Romeinse tijd aangetroffen (Taayke 1991, 113). Het einde van de bewoning in de Romeinse tijd wordt over het algemeen verklaard met toenemende vernatting tijdens de post-Romeinse transgressie. In sommige recente studies wordt de mogelijkheid aangevoerd dat sociale factoren, oorlogen of epidemieën een rol kunnen hebben gespeeld (bijv. Knol 1993, 18). Het is belangrijk bij deze vraag een onderscheid te maken tussen het einde van de bewoning op de kwelders en de bewoning op de lagere gebieden achter de kwelders. In deze scriptie zal alleen een verklaring worden aangevoerd voor het verdwijnen van de bewoning in de laatste gebieden (zie hoofdstuk 8).

7.3 De aard van de contacten met het Romeinse rijk

Wanneer de materiële cultuur in het terpengebied van de late ijzertijd en de Romeinse tijd met elkaar wordt vergeleken valt op dat de enige wezenlijke verandering die optreedt de aanwezigheid van Romeinse import is. Het is daarom de vraag of er sprake kan zijn van een Romeinse tijd in Friesland. Deze vraag zal

¹⁷ In het model van Fokkens speelt het natuurlijke milieu een ondergeschikte rol ten opzichte van het handelen van de mens. De door ecologisch en geologisch onderzoek bepaalde archeologie van het terpengebied zou voor de periode vanaf de kolonisatie tot aan het einde van de Romeinse tijd een gelijksoortige studie kunnen gebruiken, die meer nadruk legt op ontwikkelingen op het niveau van de samenleving.

vanuit een politiek, economisch en sociaal oogpunt worden bestudeerd.

De eerste contacten tussen de Friezen en het Romeinse rijk werden gemaakt tijdens veldtochten van Romeinse legeraanvoerders. Gedurende de Gallische oorlogen van Julius Caesar behoorden de Friezen (*Frisii*) vanuit Romeins oogpunt tot de *Germani transrhenani*, de Germanen over de Rijn. Caesar had naar eigen zeggen Germanië tot aan de Rijn veroverd in 50 voor Chr. Bij zijn vertrek in 49 na Chr. was er echter van een Romeinse gezag geen sprake (Van Es 1972, 24). Vervolgens brak een periode aan met herhaalde invallen vanuit het noorden. Om dit gevaar te bezweren werd verschillende keren een veldtocht georganiseerd om Germanië tot de Elbe te onderwerpen aan het Romeinse rijk. Drusus ondernam tussen 12 en 9 voor Chr. een expeditie naar het gebied ten noorden van de Rijn. Bij deze veldtocht onderwierp hij de Friezen, die hij vervolgens aan het Romeinse rijk bond door een verdrag te sluiten waarbij de Friezen belasting moesten betalen in de vorm van runderhuiden (Boeles 1951, 112). Het gebied van de Friezen kwam te staan onder het gezag van een *praefectus civitatis*, over het algemeen een legerofficier (ibid., 118). Deze werd ondersteund door een aantal manschappen uit het Romeinse leger, die meehielpen met het innen van de belasting en het bewaren van de orde. Door te grote belastingeisen brak in 28 na Chr. de Friese opstand uit. De Friezen slaagden erin de Romeinse overheersers terug te drijven in de richting van de Rijn, waarna de Fries-Romeinse verstandhouding verslechterde. In 47 na Chr. werden de Friezen opnieuw aan het Romeinse gezag onderworpen door Corbulo, commandant van het Nederrijnse leger. Vervolgens droeg keizer Claudius aan Corbulo op zijn troepen terug te trekken tot de Rijn grens, waarmee de oprichting van de *limes* een feit was. Hiermee kwam een einde aan de directe aanwezigheid van het Romeinse leger in het gebied ten noorden van de Rijn. Ondanks dit bleef Friesland onder Romeinse heerschappij vanuit de castella, die de Rijn grens vormden (ibid., 122). De Bataafse opstand in 69 na Chr., waaraan ook de Friezen deelnamen, is de laatste grote gewelddadige confrontatie geweest. Nadat de Romeinen de Rijn grens in de jaren die op de opstand volgden weer hadden hersteld, brak een periode aan van relatieve rust en bloei.

Romeinse import uit de eerste periode kan gekoppeld worden aan de aanwezigheid van het leger en heeft daardoor een politiek karakter. In de tweede en de derde eeuw wordt import over het algemeen in termen van handel verklaard, waarbij de Romeinse luxegoederen werden verkregen voor organische producten die vergankelijk en daarom archeologisch onzichtbaar zijn (Boeles 1951, 177; Van Es 1966, 59; Galestin en Volkers 1992, 23; Van Dockum en Van Ginkel 1993, 97). De contacten met het Romeinse rijk brachten een toename teweeg in de vraag naar landbouwproducten, die vanuit de periferie naar de Romeinse centra werden getransporteerd. De mogelijkheden om handel te drijven worden bovendien ondersteund door de ligging van het terpengebied aan een belangrijke internationale handelsroute over de Vecht, het Flevomeer en de Waddenzee (Van Es 1972, 209). Galestin en Volkers (1992) maakten een kwantitatieve analyse van Romeinse import, waarbij het aantal *terra sigillata*-scherven per terp iets zou zeggen over handelscentra. Het probleem bij een dergelijke studie is dat de aantallen op zich weinig

zeggen over de sociale context waarin de depositie van de materialen is ontstaan. Bovendien wordt bij deze studie geen rekening gehouden met post-depositionele processen, zodat de kwantitatieve analyse niet op zijn waarde geschat kan worden.

De nadruk op handel bij de verklaring van de aard van Romeinse importgoederen wordt bekritiseerd door Hiddink (1999). Hoewel het goed mogelijk is dat er een kleinschalige ruilhandel is geweest, moeten de muntschatten en bronzen luxegoederen uit de Romeinse tijd volgens hem anders worden geïnterpreteerd. Hiddink (1999, 158-159) ziet ze als product van de uitwisseling van geschenken bij het sluiten van verdragen of als beloning voor Friezen die hadden gediend in het Romeinse leger. Bij handel is het namelijk te verwachten dat de Friese samenleving gaat integreren met het Romeinse monetaire systeem. De vondsten van Romeinse munten en andere kostbaarheden in het Friese gebied wijzen daarentegen op korte perioden van intensief contact en niet op langdurige handel (ibid., 184).

Over de sociale ontwikkelingen in de Romeinse tijd is in het terpengebied weinig bekend. Om deze reden zal onderzoek in de directe omgeving van het terpengebied gebruikt moeten worden. Meffert merkt op dat in de Romeinse tijd niets veranderde in de samenleving in het Oer-IJ-estuarium, even ten noorden van de *limes* in West-Nederland (1998, 96-97). Dit leidt hij af uit nederzettingsonderzoek, waaruit blijkt dat in de Romeinse tijd geen differentiatie in de omvang en aard van de nederzettingen was opgetreden. Dit zegt iets over de aard van de inheemse samenleving, die niet de interne structuur had om te veranderen onder invloed van het Romeinse rijk. In het oosten van de periferie van het Romeinse rijk en ten noorden van het terpengebied ontstaan daarentegen complexe nederzettingen die wijzen op sociale differentiatie. De omheinde nederzetting Wijster in Drenthe is hier een Nederlands voorbeeld van (Van Es 1967). In Jutland, waar op grote schaal nederzettingsonderzoek plaatsvindt, blijkt dat gedurende de Romeinse tijd veranderingen optreden binnen de nederzettingen die duiden op het ontstaan van een ongelijke verdeling van rijkdom (Jensen 1982, 204-222). De associatie tussen Romeinse import en veranderende nederzettingen komt hier veelvuldig voor. In Hodde in Zuidwest-Jutland zijn drie opeenvolgende nederzettingen opgegraven, met een datering in de eerste tot de vierde eeuw na Chr. De nederzettingen hebben een omheining, grote en kleine woonstalhuizen en bijgebouwen. Dit illustreert een maatschappelijke verandering, aangezien de pre-Romeinse nederzettingen zoals Grøntoft in West-Jutland weinig tot geen differentiatie vertonen (ibid., 205).

Volgens Hiddink is deze differentiatie niet het gevolg geweest van de contacten met het Romeinse rijk (1999, 152). De contacten met de Romeinse wereld hebben niet geleid tot structurele veranderingen, maar tot een versterking van de Germaanse praktijken. Interne competitie en het verkrijgen van prestige speelde een belangrijkere rol dan het verwerven van macht via economische wegen. De aanwezigheid van het Romeinse rijk bood kansen om het krijgersideaal te vervullen door plundertochten te houden. De Romeinen konden de herhaalde Germaanse invallen stoppen door veldtochten, het sluiten van verdragen of het geven van geschenken.

Net als bij de studie van Meffert van het Oer-IJ-Estuarium redeneert Hiddink vanuit de inheemse samenleving. Dit vormt een tegenstelling met studies die overwegend vanuit het Romeinse perspectief de aard van de contacten onderzoeken. Het onderscheid tussen beide perspectieven wordt in een belangrijke mate bepaald door de Romeinse schriftelijke bronnen. De opvatting dat deze een directere en meer betrouwbare toegang bieden tot het verleden dan de materiële cultuur is echter niet meer houdbaar. Om deze reden geeft het perspectief van Meffert en Hiddink de studie van inheemse samenlevingen in de Romeinse tijd een belangrijke nieuwe impuls.

Uit de voorgaande beschouwing kan worden geconcludeerd dat het terpengebied gedurende de Romeinse tijd een onafhankelijke ontwikkeling doormaakte. Op diplomatiek niveau heeft zich het een en ander afgespeeld, maar dit heeft geen blijvende invloed gehad op de samenleving als geheel. Het spreken van een Romeinse periode in de bewoningsgeschiedenis van het terpengebied suggereert daarom meer verandering dan in werkelijkheid heeft plaatsgevonden.

7.4 Oostergo en Hempens-Teerns

Een bewoningsgeschiedenis van Oostergo kan wegens het ontbreken van opgravingen alleen berusten op een inventarisatie van aardewerkvondsten in combinatie met geologische gegevens. De ontwikkeling in het aantal vindplaatsen staat in de onderstaande tabel weergegeven.

Periode	1	2	3	4	5	6
Datering (jaren voor Chr.)	600-400	400-200	200-0	0-100	100-250	250-350
Aantal vindplaat- sen	3	26	53	73	82	48

Tabel 10: periode en het aantal vindplaatsen in Oostergo, inclusief Hempens-Teerns (naar Taayke 1996IV).

De toename van het aantal vindplaatsen van periode 1 tot en met periode 5 is een algemene trend in het terpengebied (zie paragraaf 7.2). De gegevens van periode 1 komen uit drie vindplaatsen in de omgeving van Hoogebeintum in het noorden van Oostergo. In vergelijking met Westergo zijn er weinig vindplaatsen uit deze periode in Oostergo bekend (cf. fig. 59 uit Taayke 1996I). Dit verschil kan niet op basis van geologische gegevens verklaard worden, omdat de kwelder in Oostergo net zoals in Westergo rond 700 tot 600voor Chr. bewoonbaar was geworden (Griede 1978, 116).

De nederzettingen uit periode 1 bevinden zich direct op de natuurlijke ondergrond. De vindplaatsen uit periode 2 en 3 zijn daarentegen bijna alle opgehoogd in reactie op de toenemende zeeinvloed. In hoofdstuk 2 en 3 kwam naar voren dat de veengebieden door geulen in fase 4 ontwaterd werden. Aan de randen van deze gebieden vond in deze periode voor het eerst bewoning plaats. De ondergrond van deze bewoning bestaat uit veen zoals bij Hempens-Teerns of uit veen met een dun kleidek. De bewoonde randen van het veengebied worden daarom in het vervolg het "klei-op-veengebied" genoemd.

Tijdens periode 4 en 5 breidt de bewoning zich verder uit in het klei-op-veengebied. In periode 5 bereikt Oostergo zijn maximale nederzettingsdichtheid (zie bijlage 14). Periode 6 laat een teruggang zien in het aantal vindplaatsen. Aangezien de bewoning met name in het zuidelijke klei-op-veengebieden verdwijnt, terwijl de kwelders in het noorden bewoond blijven, moet sprake zijn geweest van een toegenomen invloed van de Middellzee (Taayke 1996IV, 140). Dit stemt overeen met de in hoofdstuk 6 beschreven ontwikkeling van de vindplaats, waar bleek dat deze gedurende periode 6 moet zijn verlaten. Met deze algemene bewoningsgeschiedenis als basis zal in het volgende hoofdstuk de aandacht worden gevestigd op de bewoning van de klei-op-veengebieden in Friesland.

8. Overslibde nederzettingen in Friesland: parallelen voor Hempens- Teerns

8.1 Inleiding

De oudste kwelder- en oeverwallen zoals bij Ezinge in Groningen en Hogebeintum in Oostergo zijn vanaf de midden ijzertijd tot op de dag van vandaag vrijwel continu bewoond geweest. Deze continuïteit vormt een belangrijk gegeven bij de bestudering van overslibde nederzettingen in de klei-op-veengebieden. Om welke reden heeft men besloten de ene woonplaats wel en de andere niet op te hogen?

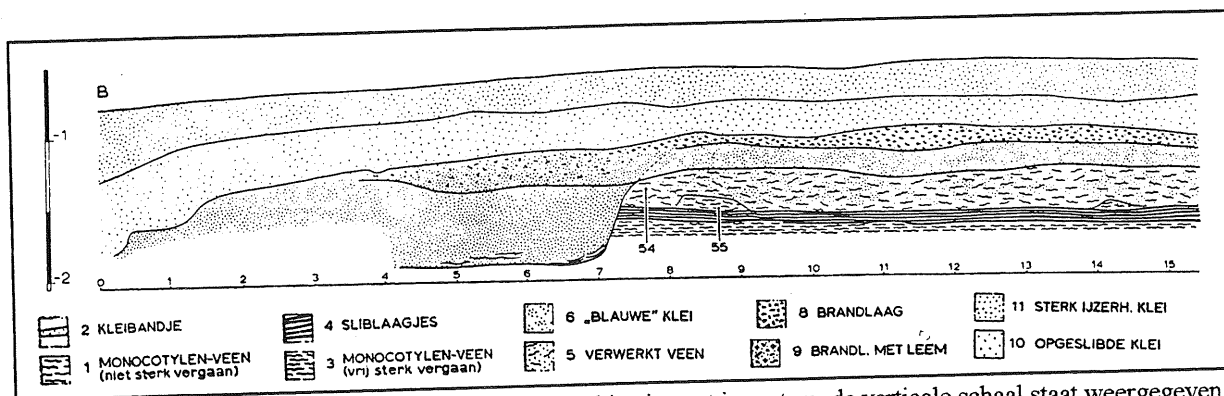
Om deze vraag te beantwoorden zal eerst een overzicht worden gegeven van wat bekend is van de overslibde nederzettingen. Daarna zal een interpretatie van deze gegevens volgen, waarbij conclusies uit de vorige hoofdstukken zullen worden betrokken.

8.2 Overslibde nederzettingen in het Friese klei-op-veengebied

Zoals in het eerste hoofdstuk werd beschreven, wordt de kennis van overslibde nederzettingen in belangrijke mate bepaald door toevallige ontdekkingen bij graafwerkzaamheden en prospectief onderzoek. Hieronder zal een overzicht volgen van de verzamelde gegevens.

Om te beginnen zijn er twee inventarisaties geweest in het klei-op-veengebied. Halbertsma (1955, 93; 1963) ontdekte een aantal overslibde nederzettingen bij Sneek, waarvan hij opmerkt dat deze door afzettingen van een voorloper van de Middellzee zijn afgedekt. Daarnaast heeft Janssen (1989) op basis van een inventarisatie van RAAP (Jager et al. 1988) en van hemzelf een kaart geconstrueerd met overslibde nederzettingen in het gebied tussen Sneek en Dokkum (Bijlage 15). In deze bijlage is duidelijk te zien dat de randen van het veengebied werden bewoond. Verder heeft deze auteur met luchtfotografie een patroon van afwateringsslootjes, ofwel "legen", in het klei-op-veengebied waargenomen (Janssen 1989, 199). Dit levert een patroon op van verkavelingen met onderlinge afstanden tussen de sloten van 20 tot 40 meter. De sloten liepen uit op de natuurlijke geulen die door het klei-op-veengebied stroomden. De legen zijn in associatie aangetroffen met aardewerk uit de Romeinse tijd en overslibde nederzettingen (ibid.). Vergelijkbare greppels zijn ook gedocumenteerd in nieuwe slootprofielen bij Sneek (Bos 1996, 184).

Naast deze waarnemingen zijn er twee kleinschalige opgravingen van overslibde nederzettingen geweest. De opgraving van Elzinga (1962) ten noordoosten van Sneek, op het terrein waar op dat moment de nieuwe jachthaven werd aangelegd, is hier een voorbeeld van. Op deze locatie werd direct onder de bouwvoor een overslibbingslaag van knipklei op een vondstrijke aslaag waargenomen. Uit een van de profielen van Elzinga (figuur 26) blijkt dat de aslaag een lengte heeft van ruim 22 meter bij een dikte variërend tussen de 5 en de 15 centimeter.



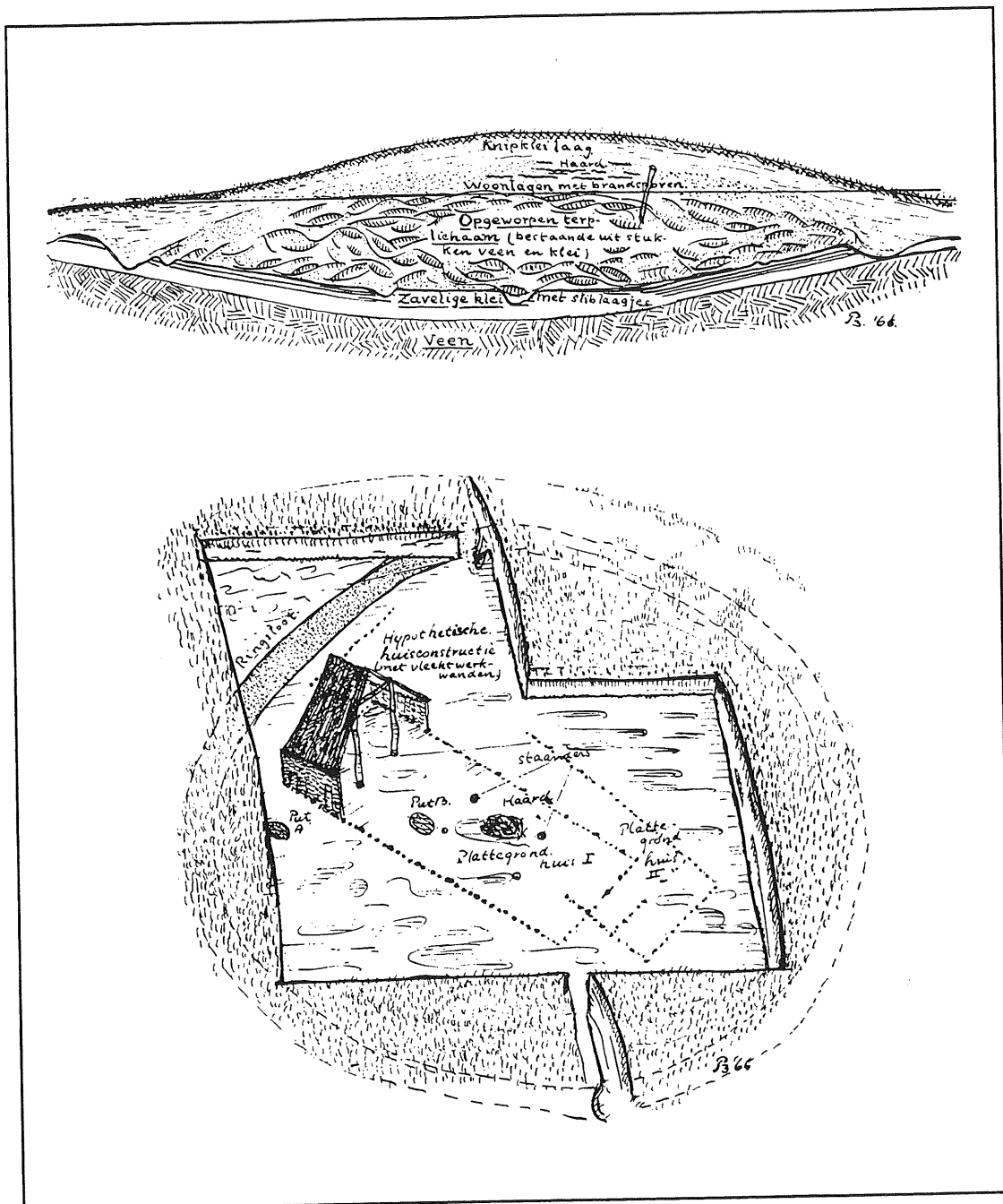
Figuur 26: Profiel B (uit: Elzinga 1962, fig 8); de schaal is uitgezet in meters, de verticale schaal staat weergegeven ten opzichte van N.A.P.

Elzinga dateert de vondstlaag onder de aslaag op basis van Romeinse import tussen 200 en 250 na Chr. De aanwezigheid van inheems aardewerk met kartelranden en gefacetteerde randen dateert de vindplaats in periode 5.

Onder de aslaag bevindt zich een ophogingspakket bestaande uit een laag van veenplaggen, die wordt afgedekt door een vondstloze kleilaag van ruim 30 cm. dikte. De dikte van de totale ophoging, ofwel het podium, bedraagt maximaal 50 tot 60 centimeter. Uit dunne kleibandjes onder het niveau van de veenplaggen blijkt dat de ophoging heeft plaatsgevonden op de overspoelde Oppervlakte-veentong. Op de lagere delen van het terrein, waar men woonde voordat de ophoging werd geconstrueerd, is streepbandaardewerk aangetroffen (ibid., 77). Dit wijst erop dat het podium is opgeworpen na een vroege bewoningsfase in periode 3.

De onder de ophogingslaag liggende klei- of stormvloedbandjes moeten geïnterpreteerd worden als een afzetting van een voorloper van de Middellzee. Het verlaten van de nederzetting wordt door Elzinga geassocieerd met het oprukkende zeewater (ibid., 79). De aslaag, die uit verbrande leem en roodgebrande scherven bestaat, voert Elzinga terug op brand in de nederzetting. Deze brand zou dan ook volgens deze theorie het einde van de bewoning hebben betekend. Een alternatieve verklaring is dat deze aslaag tot het loopvlak behoort (Taayke, pers. mededeling).

In figuur 26 is tussen 0 en 7,5 meter een insnede te zien die door het podium en de onderliggende veenlaag loopt. Elzinga dacht aanvankelijk dat dit een natuurlijke geul was (ibid., 74), maar een aanvullende verkenning maakte duidelijk dat het weliswaar ging om een natuurlijke geul, maar deze was uitgebreid door het steken van plaggen voor de ophogingslaag.



Figuur 27: schetsen van de veenterp bij Wartena-Warstiens (uit: Bruinsma 1968, 169).

Bruinsma beschrijft een vergelijkbare terp bij Wartena-Warstiens (1968). Ook hier is de verhoging van rietveenplaggen aangebracht op een klei-op-veenondergrond (zie figuur 27). Op de kleine terp, waar een ringsloot omheenloopt, werd een huis aangetroffen. Bruinsma heeft het vermoeden dat het huis deels is opgeruimd, omdat enkele staanders ontbreken (ibid.,182). Het aardewerk, onder meer met kartelranden, wijst op een datering in periode 4 en 5. In figuur 27 is te zien dat de terp behoorlijk in het veen is weggezakt. Bruinsma noemt deze verzakking de oorzaak van het verlaten van de woonplaats. Hoewel de laatste interpretatie onjuist is, is de terp die Bruinsma onderzocht heeft een belangrijke parallel voor Hempens-Teerns. Deze geeft namelijk de bevestiging dat de nederzettingen in het klei-op-veengebied zijn verlaten

Teerns. Deze geeft namelijk de bevestiging dat de nederzettingen in het klei-op-veengebied zijn verlaten ondanks dat men in staat was ophogingslagen aan te brengen. De reden voor het verlaten van de nederzetting van Bruinsma zal niet terug te voeren zijn op verzakking, maar op verdrinking van de directe omgeving.

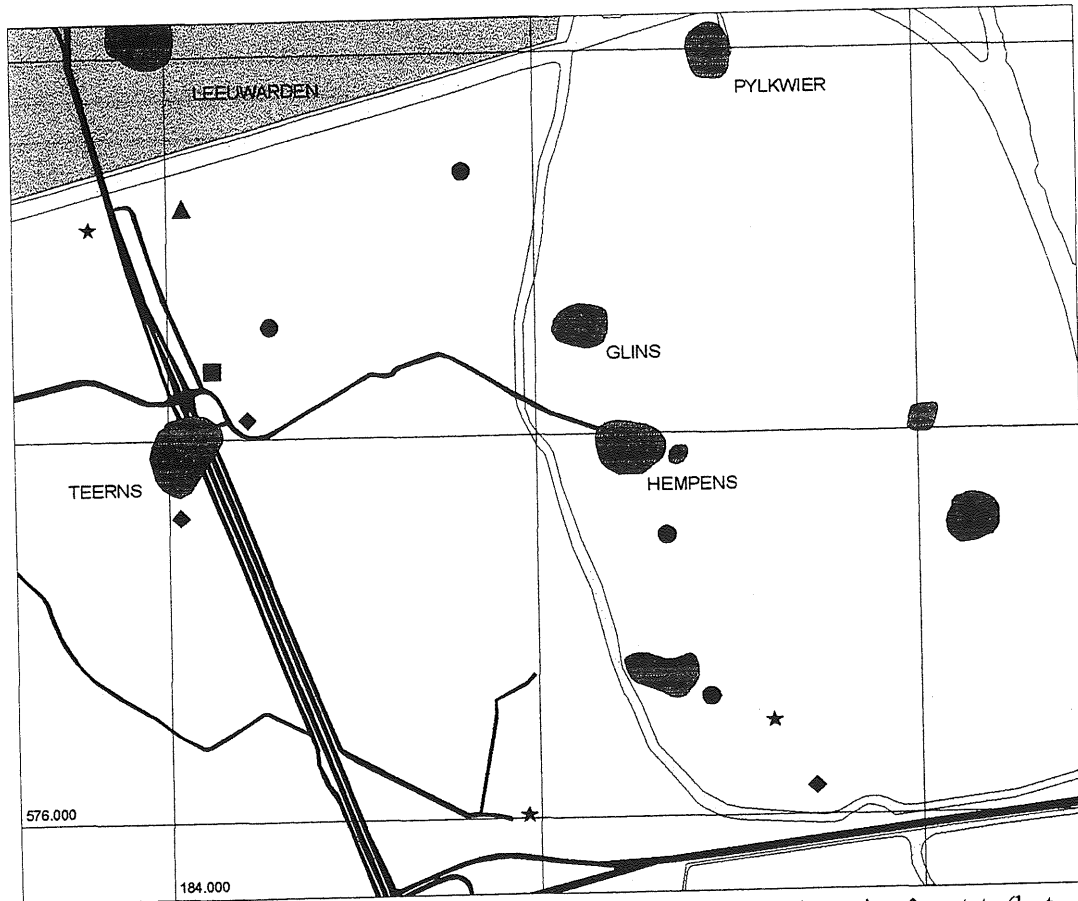
Ten slotte is ook niet gepubliceerd materiaal verzameld. In 1988 heeft het Fries Museum een overslibde nederzetting nabij Sneek onderzocht (Taayke, pers. mededeling).¹⁸ Deze is direct op het veen aangelegd en heeft verschillende mest- en aslagen.

8.3 Een interpretatie van de overslibde nederzettingen in het klei-op-veengebied

In de vorige paragraaf werd duidelijk dat in het klei-op-veengebied van Friesland gedurende de Romeinse tijd een aanzienlijke hoeveelheid nederzettingen heeft gestaan. In deze paragraaf zal de archeologische betekenis van deze nederzettingen uiteen worden gezet. Eerst zal de ruimtelijke relatie tussen de grote terpen en de overslibde nederzettingen worden bekeken. Vervolgens zal de aard van de overslibde nederzettingen nader worden bestudeerd. Ten slotte zullen de overslibde nederzettingen in relatie tot hun geologische achtergrond worden geanalyseerd.

De landschappelijke spreiding van vindplaatsen in Oostergo in de Romeinse tijd kwam in paragraaf 7.4 aan de orde. Het verspreidingspatroon berust op de typo-chronologische datering met aardewerk dat uit verschillende terpen en nederzettingen is verzameld. Het probleem met deze gegevens is dat het een statisch beeld van de bewoningsgeschiedenis geeft. De terpentypologie van Miedema (1983) biedt een model om nederzettingenpatronen in het terpengebied te onderzoeken. Miedema (1983, 71-77) deelt de terpen in in huisterpen, kleine dorpsterpen en grote dorpsterpen. Haar typologie is gebaseerd op het negentiende-eeuwse terpenlandschap, zodat deze niet zonder meer van toepassing is op de Romeinse tijd. De waarde van deze typologie voor de Romeinse tijd ligt vooral in het ruimtelijke patroon dat Miedema beschrijft. Binnen haar studiegebied, het noordwesten van Groningen, is een zekere structuur te herkennen in de verspreiding van terpen. Het blijkt zo te zijn dat de grotere dorpsterpen een centrale positie in het landschap innemen, met een zwerm huisterpen daaromheen (Miedema 1983, 343). Deze huisterpen liggen op regelmatige afstand van elkaar op (natuurlijke) verhogingen in het landschap, over het algemeen langs waterlopen. Het is de vraag in hoeverre deze verspreiding opgaat voor de omgeving van Hempens-Teerns (zie figuur 28).

¹⁸ De coördinaten van deze vindplaats zijn: 173.300/562.400.



Figuur 28: De opgraving (■) en zijn directe omgeving; * = overslibde nederzetting, ◆ = state (laat-middeleeuwse versterkte boerderij), ▲ = boerderijplaats (late Middeleeuwen), ● = huisterp?, de grote terpen staan afgebeeld als grijze ronde vormen.

Ondanks dat de exacte omvang van de terpen in figuur 28 in de Romeinse tijd niet bekend is, kan op basis van parallellen een beeld van het landschap worden gevormd. Uit de opgravingen van Ezinge is gebleken dat in verschillende fasen in de Romeinse tijd vijf gelijktijdige huizen hebben bestaan (De Langen en Waterbolk 1989). In de nabije omgeving van Ezinge, bij Paddepoel, ten noordwesten van Groningen, stonden in dezelfde fasen een aantal losse huisterpen. De op oeverwallen gelegen grote terpen van Teerns en Hempens, waarvan bekend is dat deze in de Romeinse tijd bewoond waren (Taayke 1996IV), kunnen een centrale landschappelijke functie hebben gehad. Op basis van de chronologische ontwikkeling van Hempens-Teerns blijkt dat dit type nederzetting gedurende een aantal eeuwen klein van omvang is gebleven. Hieruit kan worden opgemaakt dat Hempens-Teerns zich als een kleine satellietnederzetting tussen de grote terpen bevindt. Miedema (1983) drukt de onderlinge relatie uit in de termen moeder- en dochterterpen.

Met deze landschappelijke interpretatie is niet verklaard waarom alle nederzettingen in het klei-opveengebied klein van omvang zijn gebleven. De bestaansbasis die in hoofdstuk 5 naar voren kwam kan hier een verklaring voor geven. De beschikbare gegevens van Hempens-Teerns duiden op een nederzetting waarvan de nabije omgeving met name geschikt was voor veeveelt. Aangezien over de gepubliceerde

nederzettingen uit de vorige paragraaf niet het tegendeel wordt beweerd, lijkt het aannemelijk dat de verspreide ligging van nederzettingen in het klei-op-veengebied duidt op kleine veeteeltbedrijven met een weidegebied eromheen. Dit bood genoeg draagkracht voor het voeren van één huishouden. Op de zandige kwelders en de oeverwallen voerde men een gemengd bedrijf dat meer draagkracht bood. Men kon hier dichter bij elkaar gaan wonen, zodat de huisplaatsen op den duur samengroeiden tot een terp. Uit dit contrast kan afgeleid worden dat het niet de continuïteit in bewoning is die bepaalt of een nederzetting tot terp ontwikkelt, maar een combinatie van de ligging in het landschap en de bestaansbasis.

Het laatste aspect dat hier behandeld wordt is de relatie tussen de geologische achtergrond en de exploitatie van het klei-op-veengebied. Zoals in hoofdstuk 4 naar voren kwam kan een verband worden gelegd tussen de ontginning van het landschap en de latere verdrinking ervan. De legen die Janssen (1989) beschrijft en de waarnemingen bij Sneek (Bos 1996) geven aan dat het graven van greppelsystemen algemeen plaatsvond in het klei-op-veengebied. In hoofdstuk 2 werd benadrukt dat het ontstaan van de Middellzee samenhangt met het plaatselijk ontstaan van komberging. Uit de vorige paragraaf en uit hoofdstuk 4 is gebleken dat de veranderingen van het klei-op-veengebied door antropogene invloeden omvangrijk waren. Dit heeft ertoe geleid dat er komberging ontstond, die werd opgevuld met de mariene afzettingen die de latere Middellzee aanvoerde. Het klei-op-veengebied is verdrongen door veenvergraving en ontwatering. Dit vormt tevens de meest sluitende verklaring voor het feit dat alle nederzettingen in het klei-op-veengebied in dezelfde periode zijn verlaten.

Uit het aantal overslibde nederzettingen in bijlage 15 kan afgeleid worden dat de verdrinking van het landschap in de Romeinse tijd grootschalig was. Ondanks dat de inventarisatie van de bewoning in het klei-op-veengebied verre van compleet is, kan worden gesteld dat de vernatting een aanzienlijke mensenstroom op gang zal hebben gebracht. Het ligt voor de hand dat deze mensen naar de hogere kwelders en oeverwallen zijn getrokken. De Friese samenleving is niet ontwricht door het ontstaan van de Middellzee, zoals blijkt uit het voortbestaan van nederzettingen in periode 6. Daar komt bij dat Knol (1993, 19-24) een verzameling heeft gemaakt van alle beschikbare dateringen van de overslibbingslaag¹⁹, waaruit blijkt dat in veel gevallen de archeologische datering sterk verschilt met de geologische (ibid., 23). De nederzettingen werden ruim voordat het zeewater ze daadwerkelijk overstroemde verlaten, zodat de Friese samenleving de tijd had zich aan te passen aan de veranderende omstandigheden.

¹⁹ Knol spreekt van een Duinkerke 2-afzetting.

9. Hempens-Teerns in een Noordzeekust-perspectief

9.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk kwam naar voren dat de exploitatie en ontginning van het klei-op-veengebied op de lange termijn heeft geleid tot de verdrinking ervan. Dit is beargumenteerd op basis van het in hoofdstuk 2 besproken sedimentbalans-model. De aanwijzingen voor veenafgraving en het aanleggen van greppelsystemen, in combinatie met een hoge bewoningsdichtheid, duiden erop dat door menselijk handelen komberging is ontstaan voor mariene afzettingen.

In dit hoofdstuk zal bepaald worden in hoeverre het voorgaande algemeen is in het Nederlandse kustgebied. Achtereenvolgens zullen de kustgebieden van Holland en Zeeland worden behandeld (zie bijlage 16).²⁰ Hierbij zal gebruik worden gemaakt van de fasering van het sedimentbalans-model.²¹

9.2 Het Hollandse kustgebied

De Hollandse kust bestaat gedurende de tweede helft van het Holoceen uit een duinengordel, die wordt onderbroken door estuaria.²² Door de combinatie van zeeinvloed en uitstromende rivieren ontstaat hier een gevarieerd landschap, dat mogelijkheden voor bewoning bood. Twee estuaria zullen hier behandeld worden: het Oer-IJ-Estuarium en het Maas-estuarium. Het derde estuarium in de Hollandse kust, het mondingsgebied van de Oude Rijn, is tot nu toe op een te kleine schaal onderzocht en blijft hier buiten beschouwing.

9.2.1 De Assendelver polders

Het *Assendelver Polder Project* heeft een belangrijke rol gespeeld in de *wetland*-archeologie van Nederland. Dit onderzoek in het noordoostelijke randgebied van het Oer-IJ-estuarium vond plaats van 1978 tot en met 1981 (zie figuur 29). Door de grootschalige aanpak is inzicht verkregen in de bewoningsgeschiedenis van dit gebied tussen 600 voor Chr. tot 250 na Chr. (Brandt en Van der Leeuw 1987, 349).

²⁰ De kustgebieden van Duitsland, Engeland, België en Frankrijk blijven buiten beschouwing.

²¹ Voor de verschillen in fasering tussen het Noord-Nederlandse kustgebied en het Hollandse en het Zeeuwse kustgebied: zie noten bij paragraaf 2.4.

²² Een estuarium is een rivierdelta met getijdewerking.

Het Oer-IJ was oorspronkelijk een zeearm, waar een noordelijke zijtak van de Rijn, de Utrechtse Vecht, in uitmondde (Zagwijn 1991, 28). In fase 1 en 2 breidt de zee zich uit ten opzichte van het land. In fase 3 ontstaan omvangrijke veengebieden achter een barrière van duinen. Alleen bij het estuarium, dat in deze periode niet al te omvangrijk moet zijn geweest, heeft de zee enige invloed (Vos 1983, 59-64). In fase 4 worden de randen van het veengebied ontwaterd door geulen. Vervolgens wordt dit gebied vanaf de midden ijzertijd bewoond (600voor Chr). De latere bewoningsfasen in het estuarium worden gekenmerkt door de variatie in ondergronden waarop men landbouw bedreef. Bewoningssporen zijn aangetroffen op oeverwallen, duinen, kwelders en randen van veengebieden (Hallewas 1987, 33).



Figuur 29: De locatie van de Assendelver Polders (Uit: Therkorn 1984, 352).

Doordat in de Assendelver polders onderzoek heeft plaatsgevonden dat erop gericht was hele landschappen te documenteren, is een beeld ontstaan van de bewoningsgeschiedenis door de tijd heen in verschillende geologische contexten. Om de invloed van de mens op dit landschap te bepalen zal eerst de bewoningsdichtheid en daarna de aard van de bewoning ter sprake komen.

Het nederzettingenpatroon in de late ijzertijd bestaat uit woonstalhuizen die geïsoleerd in het landschap verspreid liggen. In de Romeinse tijd is het aantal nederzettingen sterk toegenomen (Abbink en Therkorn 1987, 132). Deze toename duidt niet in de eerste plaats op een groei van de bevolking, maar wordt door Meffert verklaard met een veranderende landbouwstrategie (1998, 101). Naast permanente bewoning in woonstalhuizen is sprake van seizoensbewoning in plaggen- of zodenwandhuizen, die gebruikt werden voor veeteelt. Aangezien deze nederzettingen een veel kortere levensduur hebben dan de woonstalhuizen, ontstaat een vertekend beeld. Meffert concludeert hieruit dat de bevolkingsdichtheid in de Romeinse tijd is toegenomen, maar niet met factor zes zoals de toename van het aantal nederzettingen suggereert (1998, 106).

De aard van de bewoning in het Oer-IJ-Estuarium kwam in paragraaf 7.3 ter sprake. De reden voor het feit dat in het estuarium geen clustering van woonplaatsen is opgetreden heeft te maken met de combinatie van een geringe draagkracht van de bodem en het ontbreken van een sociale hiërarchie (Meffert 1998, 103-104). De locatie van woonstalhuizen werd bepaald door de aanwezigheid van drinkwater, de hoogte-

ligging en de beschikbare grond voor akkerbouw. In het veengebied werden de woonstalhuizen gebouwd op plaatselijke hoogveeneilanden (zie paragraaf 4.2). De nederzettingen op rietveen in het estuarium bestaan uit één bewoningsfase van ongeveer 25 jaar, terwijl op de kwelders en de strandwallen sprake is van continuïteit. Nadat de bewoonbaarheid van het veen sterk achteruit was gegaan door inklinking en oxidatie, bouwde men elders een ander onderkomen.²³ Ook hier zijn bewijzen gevonden voor het afbreken en opruimen van de nederzetting voordat deze definitief werd verlaten (Therkorn et al. 1984, 363).

Een proefsleuvenonderzoek in de omgeving van vindplaats J in de Assendelver polders heeft gegevens over slotenpatronen in het veenlandschap opgeleverd (Meffert 1989, 53). Op basis van vergelijking met greppels bij andere vindplaatsen in het estuarium kon worden opgemaakt dat er een omvangrijk verkavelingspatroon in de Romeinse tijd bestond. Greppels van één tot twee meter breed vormden het slotenpatroon en de landscheiding, waarbinnen kleinere greppels de ontwatering ondersteunden (Meffert 1998, 57). De datering van de greppels heeft uitgewezen dat het verkavelingspatroon vanaf de late ijzertijd in aanleg bestond en dat het gedurende de Romeinse tijd is uitgebreid (ibid.).

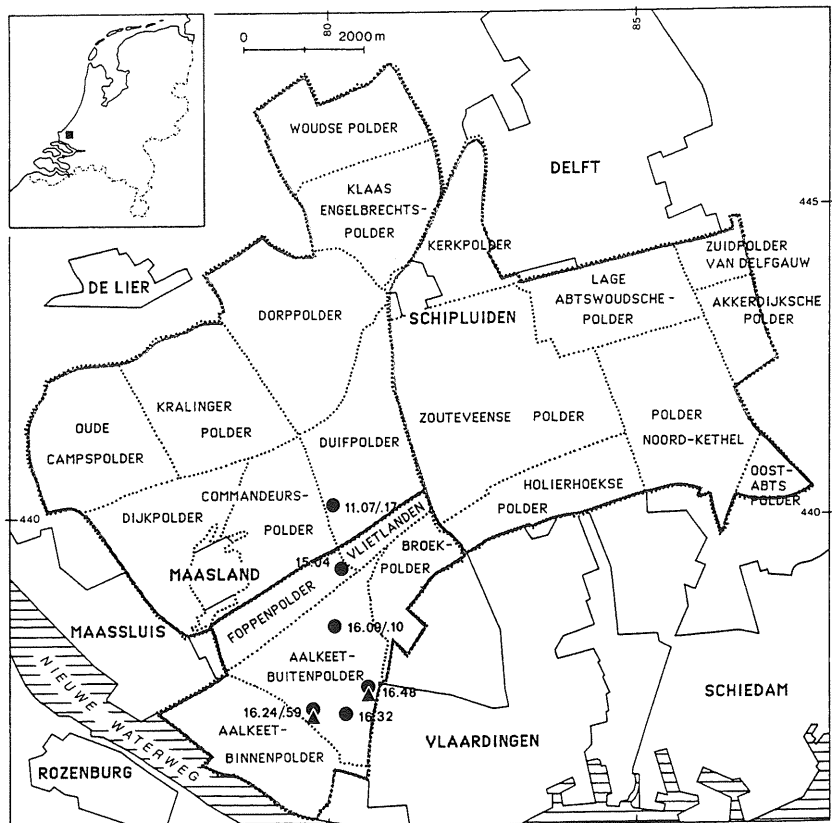
Uiteindelijk heeft het verzanden van het Oer-IJ-estuarium geleid tot een toegenomen vernatting. Dit heeft tot gevolg gehad dat het veengebied alleen nog geschikt was voor weidegrond en niet meer voor bewoning. Deze problemen waren niet specifiek voor de veengronden, ook op de oeverwallen kreeg men te maken met wateroverlast en dat blijkt uit het feit dat deze nederzettingen zijn afgedekt met veen (Vos 1983, 73). De vernatting heeft uiteindelijk geleid tot de vorming van het IJmeer en het Wijkermeer. Deze breidden zich geleidelijk uit ten koste van de veengebieden. De drooglegging van deze meren en het graven van het Noordzeekanaal aan het einde van de negentiende eeuw maakten van dit gebied een polderlandschap.

9.2.2 Het Hollandse kustgebied: Midden-Delfland

Een ander relevant archeologisch onderzoek in het Hollandse kustgebied is het *Midden-Delfland Project*. Dit project, dat in 1987 door het toenmalige IPL en IPP werd opgestart, was gericht op de bewoningsgeschiedenis in de ijzertijd en de Romeinse tijd van het gebied dat binnen de driehoek Delft, Schiedam en Maassluis ligt (Abbink 1993, 253). Het betreft hier bewoning in het Maas-estuarium. Evenals bij de Assendelver polders zijn vindplaatsen op hoogveenkussens aangetroffen. Vanuit het IPL zijn vijf van deze nederzettingen uit de ijzertijd en twee uit de Romeinse tijd opgegraven, alle gelegen in de Lickebaartpolder (zie figuur 30). De vindplaatsen waren door post-depositionele processen ernstig verstoord en dat heeft ertoe geleid dat de huisplattegronden incompleet zijn en er nauwelijks informatie

²³ Het is opvallend dat in het Oer-IJ-Estuarium nederzettingen in het veen slechts éénfasig zijn. Hempens-Teerns is minimaal 300 jaar bewoond geweest.

beschikbaar is over het gebied buiten de nederzettingen (Abbink 1993, 272). Ondanks dit gaven de dikke vloerpakketten informatie over de aard van de bewoning. De huizen, die vergelijkbaar zijn met het drieschepige woonstalhuis, werden op de resten van oudere huizen aangelegd (ibid.). Verder lijkt het of al het nederzettingsafval geconcentreerd bleef binnen het gebied waarbinnen men woonde. Door het ontbreken van een nauwkeurige chronologie en *off-site* gegevens kan voorlopig niet meer over deze vloerpakketten worden gezegd dan dat ze een stevige



Figuur 30: Midden-Delfland (uit: Abbink 1993, 254).

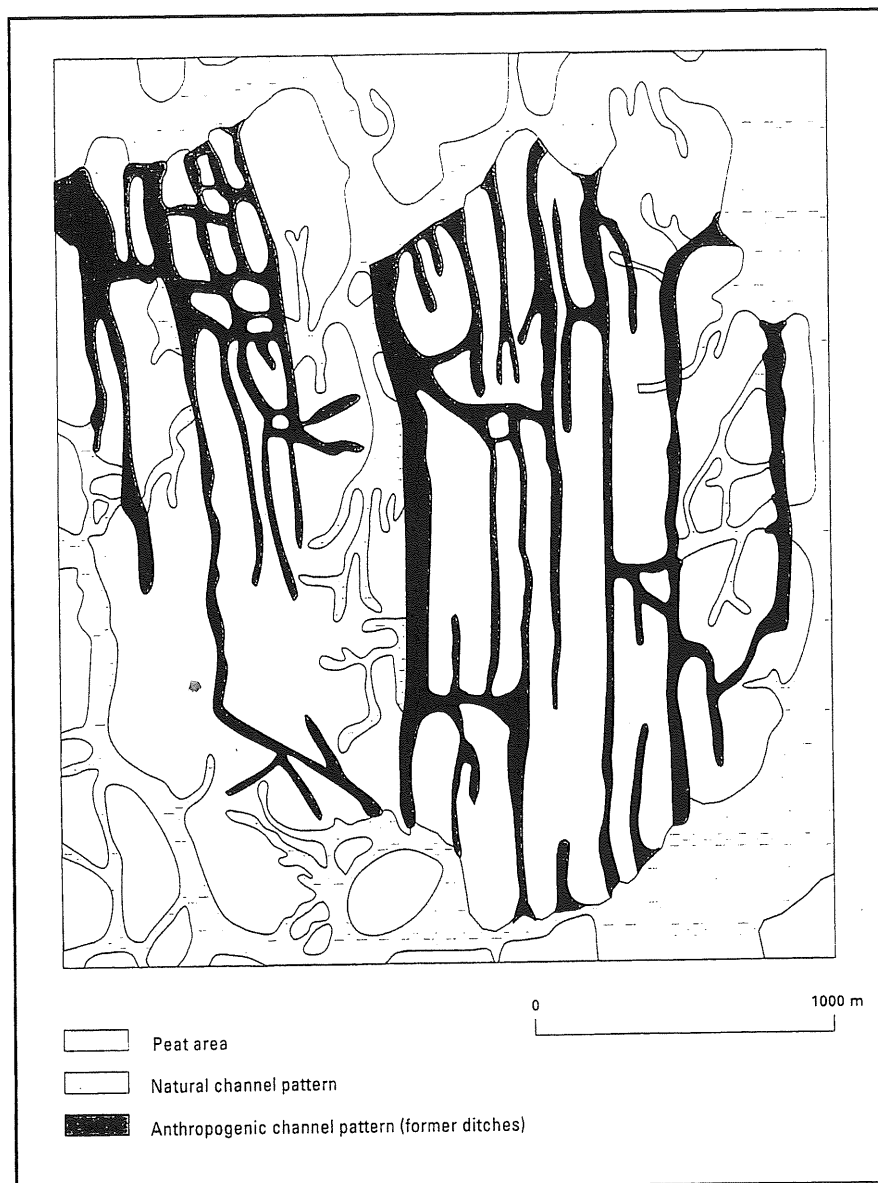
ondergrond voor bewoning hebben geboden. In ieder geval komt duidelijk naar voren dat de aard van deze bewoning op het veen wat continuïteit betreft sterk verschilt met de Assendelver polders.

In de Woudse polder en in de Dorppolder (zie figuur 30) is een verkaveling uit de Romeinse tijd in relatie tot een aantal nederzettingen opgegraven (Van Londen 1995). Bewoningssporen uit de Romeinse tijd liggen hier op enige afstand van elkaar over de lengte van oeverwallen (Van den Broeke en Van Londen 1995, 39-40). De natuurlijke geulen werden gebruikt als hoofdtrak voor een afwateringssysteem van kleinere greppels. De aanleg hiervan kan niet alleen als maatregel voor ontwatering worden gezien. De gegevens uit Midden-Delfland wijzen op nieuwe landbezits- en gebruiksverhoudingen in de Romeinse tijd. Over de methode van afwatering zijn in dit gebied eveneens gegevens verzameld. Bij de Abtspolder (zie figuur 30) is een duiker, gemaakt van een holle boomstam met een klep, in associatie met een greppelsysteem gevonden (De Roo en Brouwer 1972). Deze constructie zorgde ervoor dat overtollig water vanuit het greppelsysteem bij eb wegstroomde. De klep verhinderde dat het water bij vloed terugstroomde. Op deze wijze hield men het waterpeil onder controle. Vergelijkbare duikers werden samen met dammen aangetroffen bij de Hoogstad in Vlaardingen (De Ridder 1999, 10). Het onderzoek dat hier heeft plaatsgevonden heeft uitgewezen dat de eerste dammen vanaf 175 voor Chr. werden aangelegd (ibid., 19). Hieruit kan worden afgeleid dat er een vroege inheemse traditie van waterbouwkunde en vroege polderaanleg heeft bestaan.

9.3 Het Zeeuwse kustgebied

Het Zeeuwse kustgebied wordt aan de noordzijde begrensd door de riviervlaktes van de Rijn en de Maas. De monding van de Schelde vormt tijdens de periode van veenvorming in fase 3 een kleine afwateringsgeul ter hoogte van de huidige Oosterschelde (Beets et al. 1994, 14). Zeeinbraken gedurende fase 4 hebben geleid tot het ontstaan van zeeboezems, waar mariene sedimenten worden afgezet. Vos en Van Heeringen (1997) spreken van *Slufter-afzettingen*. De randen slibden geleidelijk op en werden vanaf de midden en de late ijzertijd bewoond. Daarnaast zorgden zeeboezems voor ontwatering van het veengebied, dat vanaf de late ijzertijd steeds intensiever bewoond werd (Vos en Van Heeringen 1997, 64). De bewoningsdichtheid lijkt tot in de tweede eeuw na Chr. sterk toe te nemen.

In Zeeland bestaan aanwijzingen voor intensieve veengraverij die gedateerd kan worden in de Romeinse tijd (ibid.). Ook hier zijn uitgebreide greppelsystemen aangetroffen die georiënteerd zijn op natuurlijke geulen. Daarnaast komen veelvuldig rode ashopen voor, die geassocieerd kunnen worden met het verbranden van veen. De aard van deze activiteit is in paragraaf 5.3 ter sprake gekomen.



Figuur 31: Natuurlijke en antropogene geulpatronen bij Walcheren (uit: Vos en Van Heeringen 1997, 66).

Het verband tussen greppelsystemen en overspoeling door de zee wordt geïllustreerd in Walcheren (zie figuur 31). De geulen waardoor de zee het land binnenstroomde komen hier overeen met een antropogeen greppelpatroon. Het overspoelen van het Zeeuwse veengebied in de derde eeuw na Chr. wordt voor een belangrijk deel toegeschreven aan een door de mens gecreëerd kombergend vermogen (Vos en Van Heeringen 1997).

9.4 Vergraven en verdronken

Uit het voorgaande kan geconcludeerd worden dat de afwateringsgeulen zoals die bij Hempens-Teerns en de rest van het klei-op-veengebied in Friesland zijn aangetroffen een algemeen verschijnsel zijn in de Romeinse tijd in het Nederlandse kustgebied. In het Zeeuwse kustgebied heeft dit net als bij Hempens-Teerns door menselijk handelen verticale ruimte gecreëerd voor een zeeinbraak. Het is de vraag in hoeverre in het Hollandse kustgebied het verband kan worden gelegd tussen de verdrinking van het landschap en menselijke activiteit. De situatie is hier om twee redenen aanzienlijk complexer.

In de eerste plaats spelen de uitstromende rivieren een belangrijke rol bij de aanvoer van sediment en bij de waterhuishouding. Gedurende de Romeinse tijd en de vroege Middeleeuwen leidt ontbossing in Europa tot een toename van de fluviaatiele erosie. Dit veroorzaakt een toename van de transport van klei en slib naar de Nederlandse rivierdelta's (Berendsen 1997, 140).

In de tweede plaats heeft in het Hollandse kustgebied geen zeeinbraak plaatsgevonden op vergelijkbare wijze met Noord-Nederland en Zeeland. De vernatting werd in de Romeinse tijd een probleem waartegen het graven van greppels uiteindelijk niet meer hielp. Bij het Oer-IJ-estuarium en het estuarium van de Oude Rijn ontstaan meren, waar de rivieren hun energie verliezen en sediment afzetten (Vos 1983). De vernatting en de toegenomen sedimentaanvoer in combinatie met een intensief landgebruik, tegen een achtergrond van een geringe maar aanhoudende relatieve zeespiegelstijging, maakt een algemene uitspraak over de verslechtering van de afwatering aan het einde van de Romeinse tijd niet eenvoudig. Wat in ieder geval gesteld kan worden is dat er geen sprake kan zijn van een natuurlijke ontwikkeling los van menselijk ingrijpen.

Conclusie

Het onderzoek van de overslibde nederzetting uit de late ijzertijd en de Romeinse tijd bij de Vinexlocatie Hempens-Teerns direct ten zuiden van Leeuwarden heeft een aantal inzichten opgeleverd.

Op het niveau van de nederzetting is naar voren gekomen dat er gedurende een periode van 300 jaar op een hoogveenkussen in het klei-op-veengebied is gewoond. Het gaat om een kleine nederzetting waarvan geen huizen zijn teruggevonden, maar wel andere structuren. De greppels, de asplaats en de acht waterputten vormen aanwijzingen voor een permanente vestiging. Men heeft hier voornamelijk veeteelt bedreven. Hoewel verkoolde gerst aanwezig is, lijkt de directe omgeving van de nederzetting niet geschikt te zijn geweest voor akkerbouw. De oorzaak hiervan ligt in de grootschalige afgraving van het veen voor brandstof. Dit heeft tot een aanzienlijke bodemdaling geleid, die resulteerde in wateroverlast.

Het laatste gegeven vormt de verbinding met een analyse op het regionale niveau. In het klei-op-veen gebied tussen Dokkum en Sneek blijkt een aanzienlijke hoeveelheid vergelijkbare nederzettingen aanwezig te zijn. Deze vertonen alle dezelfde kenmerken. Ze zijn klein van omvang en in het landschap omgeven met greppelsystemen. Bovenzien zijn ze alle in dezelfde periode ontstaan, bewoond en verlaten. De reden voor het verlaten van deze nederzettingen ligt in het verdrinken van het omringende landschap. Aan de hand van het sedimentbalans-model is beargumenteerd dat de vernatting in het klei-op-veengebied het resultaat is van een door mensen veroorzaakte bodemdaling. Het ontstaan van de Middellzee kan daarom in belangrijke mate worden teruggevoerd op de ontginning van het landschap in de Romeinse tijd. Het onnatuurlijke karakter van deze zeeinbraak in de tweede helft van de derde eeuw na Chr. blijkt uit de snelheid waarmee het klei-op-veengebied is overspoeld in relatie tot de geringe relatieve zeespiegelstijging.

Hempens-Teerns kan op het niveau van het Noord-Nederlandse terpengebied beschouwd worden als een kleine nederzetting, die waarschijnlijk tot een nederzettingspatroon met grotere terpen op hogere kwelders en oeverwallen behoorde. Gedurende 300 jaar is Hempens-Teerns klein van omvang gebleven, terwijl nederzettingen in de nabije omgeving groter werden. De reden voor dit verschil ligt in de op veeteelt berustende bestaansbasis en de kwetsbaarheid van het klei-op-veengebied.

De kwetsbaarheid van Holocene gebieden en de invloed die de mens daardoor kan hebben op de sedimentatie in het kustgebied van de Noordzee, vormt een belangrijk gegeven bij de studie van Holocene afzettingen. Deze constatering is uit het onderzoek van Hempens-Teerns naar voren gekomen. Vervolgens is bekeken of dit algemeen is bij de Holocene geologie in andere kustgebieden. De deltakust van Zeeland lijkt vergelijkbaar, omdat hier in de Romeinse tijd veengebieden zijn ontgonnen. Het verband tussen de ontwatering van veengebieden en de overstroming ervan door de zee kwam op overtuigende wijze naar voren bij de studie van greppelsystemen uit de Romeinse tijd bij Walcheren. De situatie in de Hollandse

kust is complexer. Ook hier zijn afwateringssystemen bekend uit de Romeinse tijd bekend. De vernatting is hier echter niet alleen terug te voeren op bodemdaling. De uitstromende rivieren hebben een belangrijke rol gespeeld bij de waterhuishouding en de sedimentatie. Bovendien heeft het sluiten van de kustlijn ertoe geleid dat de afwatering verslechterde.

Naast inzichten heeft het onderzoek van Hempens-Teerns ook nieuwe vragen voor onderzoek in het terpengebied geopend. Om te beginnen is tot nu toe weinig onderzoek gedaan naar overslibde nederzettingen. In vergelijking tot terpen hebben overslibde nederzettingen een eenvoudige stratigrafie en een goede conservering van de bewoningsniveaus.

Daarnaast is gebleken dat *off-site* gegevens cruciaal zijn geweest voor de interpretatie van de ontwikkelingen op de nederzetting. Een dergelijke landschappelijke benadering zou ook voor de terpen nieuwe inzichten kunnen opleveren. Het zou daarom raadzaam zijn om in het vervolg bij grote nieuwbouwprojecten rondom Leeuwarden veel aandacht te schenken aan *off-site* archeologie.

Ten slotte is het gebruik van het sedimentbalans-model belangrijk geweest voor het inschatten van de invloed van de mens op het landschap. De systematische toepassing van dit model zou de Holocene geologie van het hele kustgebied van de Noordzee in een nieuw licht kunnen plaatsen.

Literatuur

- Arjaans, J., 1991: Terpafgravingen in Friesland, *Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek* 75, 45-55 (themanummer 75 jaar terpenonderzoek).
- Asmussen, P. S. G., 1999: *Vinexlocatie Hempens-Teerns; waardering vindplaats 20, Verslagnummer 1998: 2089/MW (herziene versie)*, Amsterdam.
- Bazelmans, J., D. Gerrets en P. C. Vos, 1998: Zoden aan de dijk. Kleinschalige dijkbouw in het Friesland van de Romeinse tijd, *Noorderbreedte* 22-6, 18-22.
- Bazelmans, J., in voorbereiding: Het laat Romeinse bewoningsstadium in het Nederlandse kustgebied en het voortbestaan van de Friezenaam, *Jaarverslagen van de Vereniging voor terpenonderzoek*.
- Beets, D. J., A. J. F. van der Spek en L. van der Valk, 1994: *Holocene ontwikkeling van de Nederlandse kust, RGD rapport 40.016-Project Kustgenese*, Haarlem.
- Besteman, J. C., J. M. Bos en H. A. Heidinga, 1991: Een vroeg-middeleeuws centrum in Westergo. Het terpenonderzoek bij Wijnaldum (gem. Harlingen), *Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek* 75, 133-149 (themanummer 75 jaar terpenonderzoek).
- Boeles 1951: *Friesland tot de elfde eeuw*, Den Haag.
- Boersma, J. W., 1991: Archeologisch onderzoek van terpen: verleden, heden, toekomst, *Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek* 75, 24-45 (themanummer 75 jaar terpenonderzoek).
- Bos, J. M., 1997: Archeologische kroniek van Friesland over 1996, *De Vrije Fries* 77, 175-186.
- Brandt, R. W. en S. E. van der Leeuw, 1987: Conclusions Assendelver Polders, in: R. W. Brandt, W. Groenman van Waateringe en S. E. van der Leeuw (red.), *Assendelver Polder papers I*, Amsterdam, 339-352.

- Brinkkemper, O., 1991: Wetland farming in the area to the south of the Meuse estuary during the Iron Age and Roman Period. An environmental and palaeo-economic reconstruction, *Analecta Praehistorica Leidensia* 24, (Diss. Leiden).
- Broeke, P. W. van den en H. van Londen, 1995: *5000 Jaar wonen op veen en klei*, Utrecht.
- Broeke, P. W. van den, 1996: Turfwinning en zoutwinning langs de Noordzeekust: een verbond sinds de ijzertijd, *Tijdschrift voor waterstaatsgeschiedenis*; 5e jaargang nummer 2, 48-59.
- Bruinsma, P., 1968: Enkele beschouwingen naar aanleiding van het onderzoek van een ondergeslibde terp bij Wartena-Warstiens, verricht 5-28 april 1965, *It Beaken* 30-4, 165-184.
- Elzinga, G., 1962: Nederzettingssporen van rond het begin onzer jaartelling bij Sneek, *De vrije Fries* 45, 68-99.
- Es, W. A. van, 1966: Friesland in Roman times, *Berichten van de ROB* 15-16, 37-68.
- Es, W. A. van, 1967: *Wijster. A native village beyond the imperial frontier 150-425 A.D.*, Groningen.
- Es, W. A. van, 1968: Paddepoel, excavations of frustrated terps, 200 B.C.-250 A.D., *Paleohistoria* 14, 187-352.
- Es, W. A. van, 1972: *De Romeinen in Nederland*, Bussum.
- Fokkens, H., 1991: *Verdrinkend landschap. Archeologisch onderzoek van het westelijk Fries-Drents plateau, 4400 BC tot 500 AD*, Groningen (Diss. Groningen).
- Galestin, M. C. en T. B. Volkers, 1992: *Terpen en terpvondsten in Friesland, deel 1: Bewoningsgeschiedenis en concordantie terpenboeken*, Groningen.
- Geel, B. van, J. Buurman en H. T. Waterbolk, 1997: Abrupte veranderingen in delta C14 rond 2700 BP in paleo-klimatologisch perspectief, in: D. P. Hallewas et al. (red.), *Dynamisch landschap. Archeologie en geologie van het Nederlandse kustgebied*, Amersfoort, 153-173.

- Gijn, A. L. van en H. T. Waterbolk, 1984: The colonization of the salt marshes of Friesland and Groningen: the possibility of a transhumant prelude, *Paleohistoria* 26, 101-121.
- Griede, J. W., 1978: *Het ontstaan van Frieslands Noordhoek, een fysisch-geografisch onderzoek naar de Holocene ontwikkeling van een zeekleigebied*, Amsterdam (Diss. VU).
- Griede, J. W. en W. Roeleveld, 1982: De geologische ontwikkeling van het noordelijk zeekleigebied, *Tijdschrift Koninklijke Nederlandse Aardrijkskundige Genootschap, Geografisch Tijdschrift* 16, 439-454.
- Hiddink, H., 1999 (in druk): *Germaanse samenlevingen tussen Rijn en Wezer, 1ste eeuw voor - 4de eeuw na Chr.*, Amsterdam (Diss. Amsterdam).
- Halbertsma 1955: Enkele oudheidkundige aantekeningen over het ontstaan en de toeslijking van de Middellzee, *Tijdschrift Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap, 2de reeks, LXXII*, 93-105.
- Halbertsma, H., 1963: *Terpen tussen Vlie en Eems*, Groningen.
- Hallewas, D. P., 1987: The geology in relation to the record of occupation and settlement, in: R. W. Brandt, W. Groenman van Waateringe en S. E. van der Leeuw (red.), *Assendelver Polder papers I*, Amsterdam, 23-38.
- Heidinga, H. A., 1997: *Frisia in the first millennium, an outline*, Utrecht.
- Jager, S. W. et al., 1988: *RAAP rapport 27. Eem inventarisatierapport van archeologische elementen ten behoeve van het intentieprogramma bodembeschermingsgebieden in de provincie Friesland*, Amsterdam.
- Janssen, F., 1989: Werren en Warren om Warten, bewonings- en ontginningsgeschiedenis van een deel van het Friese klei-op-veengebied, *It Beaken* 51, 191-217.
- Knol, E., 1993: *De Noordnederlandse kustlanden in de vroege Middeleeuwen*, Groningen (Diss. VU).

- Langen, G. J. de en H. T. Waterbolk, 1989: De archeologie van Ezinge. De nederzettings- en onderzoeksgeschiedenis van een Groningse terp, *Jaarverslagen van de Vereniging voor terpenonderzoek* 66-72, 78-111.
- Langen, G. J. de, 1991: Terpenonderzoek in Noord-Nederland, *Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek* 75, 9-24 (themanummer 75 jaar terpenonderzoek).
- Langen, G. J. de, 1992: *Middeleeuws Friesland. De economische ontwikkeling van het gewest Oostergo in de vroege en volle Middeleeuwen*, Groningen (Diss. Groningen).
- Londen, H. van, 1995: *Rapportage van het archeologische onderzoek naar bewoningssporen uit de Romeinse tijd. Onderzoek in het kader van het Midden-Delflandproject IPP*, Amsterdam.
- Meffert, M. P. W., 1998: *Ruimtelijke relaties in het Oer-Ij-estuarium in de Romeinse IJzertijd met nadruk op de Assendelver Polders*, Amsterdam (Diss. Amsterdam).
- Miedema, M., 1983: *Vijfentwintig eeuwen bewoning in het terpenland ten noordoosten van Groningen*, Amsterdam (Diss. VU).
- Nenquin, J., 1961: *Salt, a study in economic prehistory*, Brugge (Dissertationes Archaeologicae Gandensis vol. VI).
- Pannekoek, A. J., 1992: *Algemene Geologie*, Groningen.
- Ridder, T. de, 1999: De oudste deltawerken van West-Europa. Tweeduizend jaar oude dammen en duikers te Vlaardingen, *Tijdschrift voor Waterstaatsgeschiedenis; 8e jaargang nummer 1*, 10-22.
- Roeleveld, W. 1974: *The Groningen coalstal area*, Amsterdam (Diss. VU).
- Roller, G. J. de en I. M. Stuijts, 1999: *Een paleo-botanisch onderzoek bij Hempens-Teerns, gemeente Leeuwarden. ARC-publicaties 25*, Groningen.
- Roo, C. de en A. Brouwer, 1972: Een zijl of duiker in de West-Abtspolder te Schiedam, *Westerheem* 21, 209-216.

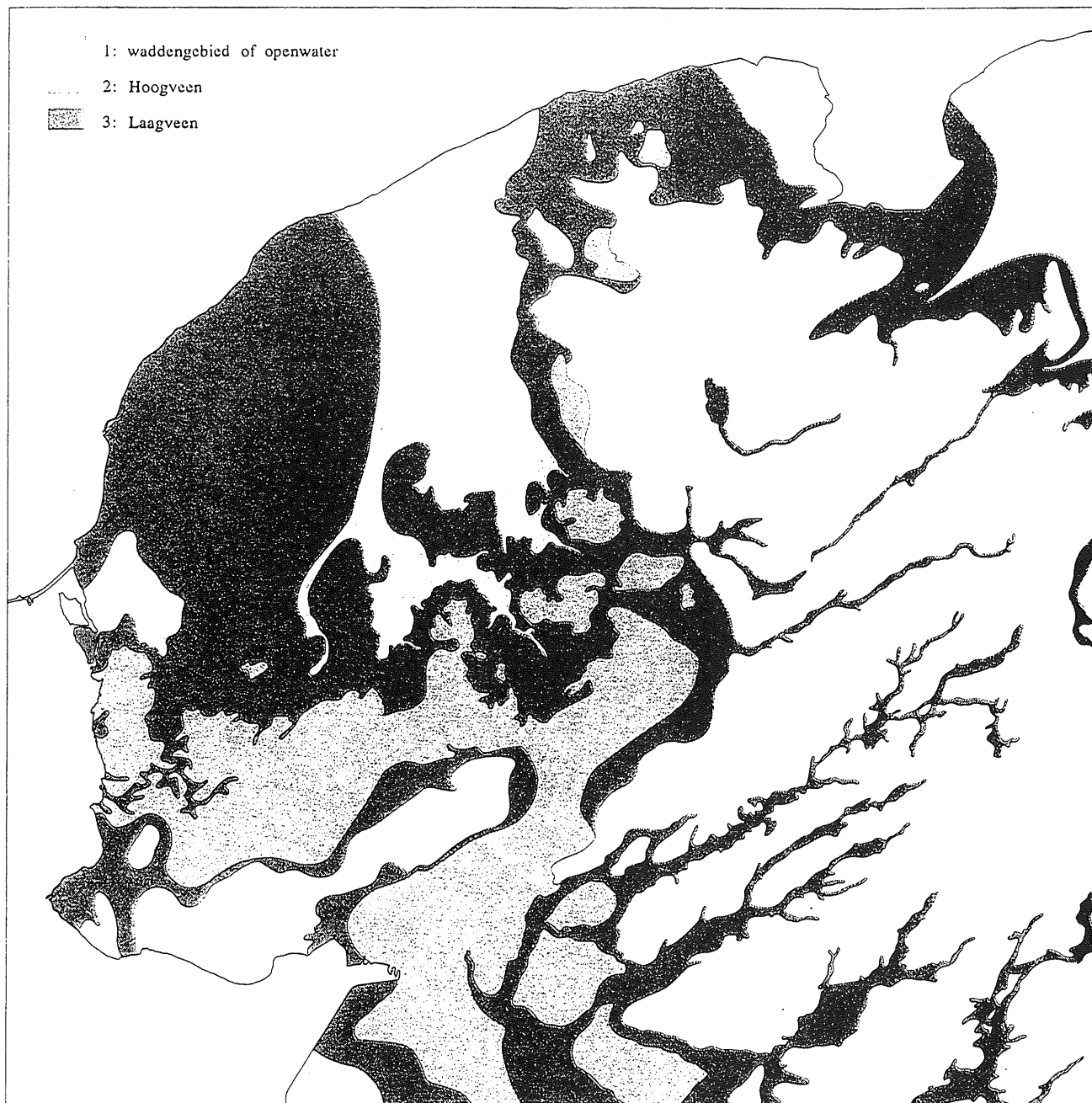
Bijlage 1: De chronostratigrafische indeling van het trans- en regressiemodel
(uit: Roeleveld 1974, 52)

Conv. ¹⁴ C time scale	EPOCH	A G E ⁺	TIME INTERVALS transgressive regressive	years ⁺⁺								
				BP	AD/BC							
y. B.P. 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10.000	H O L O C E N	SUBATLANTIC	↑ Dunkerque III-B	750 950 1150 1350 1650 2000 2475 2600 2975 3225 3500 3675 3950 4200 4500 4700 5000 5225	1250 1000 800 600 300 AD 50 BC 525 650 1025 1275 1550 1725 2000 2250 2550 2750 3050 3275							
			Holland IX									
			Dunkerque III-A									
			Holland VIII									
			Dunkerque II									
			Holland VII									
			Dunkerque I-B									
			Holland VI									
			Dunkerque I-A									
			Holland V									
	SUBBOREAL	Dunkerque 0	Holland IV-B	Calais IV-B	Holland IV-A	Calais IV-A	Holland III	Calais III	Holland II	Calais II	Holland I	Calais I
		Holland IV-B	Calais IV-B	Holland IV-A	Calais IV-A	Holland III	Calais III	Holland II	Calais II	Holland I	Calais I	
		Holland III	Calais III	Holland II	Calais II	Holland I	Calais I					
		Holland II	Calais II	Holland I	Calais I							
		Holland I	Calais I									
		Calais I										
		Calais I										
		Calais I										
		Calais I										
		Calais I										
Calais I												
E P	BOREAL PREBOREAL											

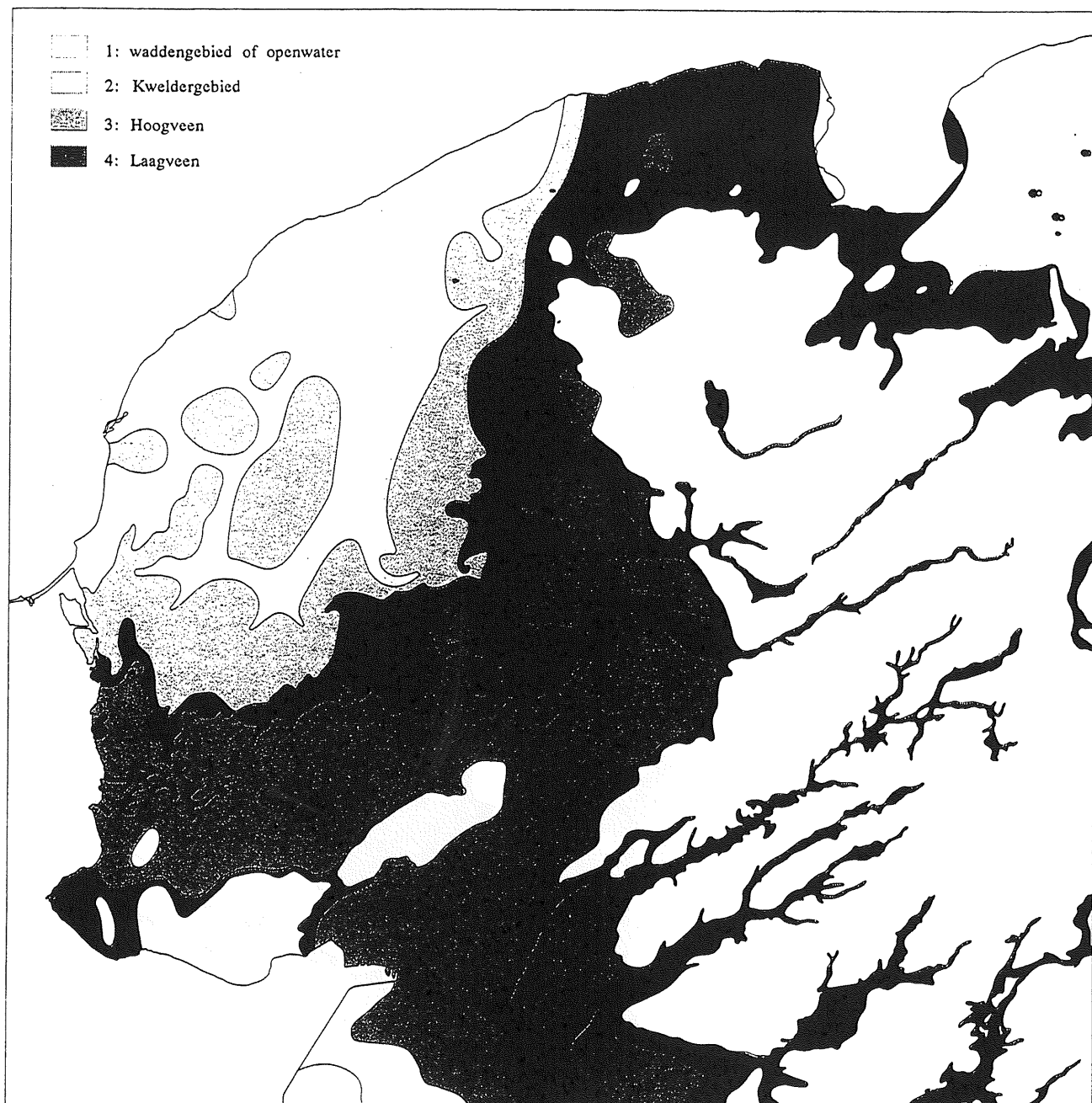
+ pollen-analytically defined ; ¹⁴C calibrated

++ essentially conventional ¹⁴C years

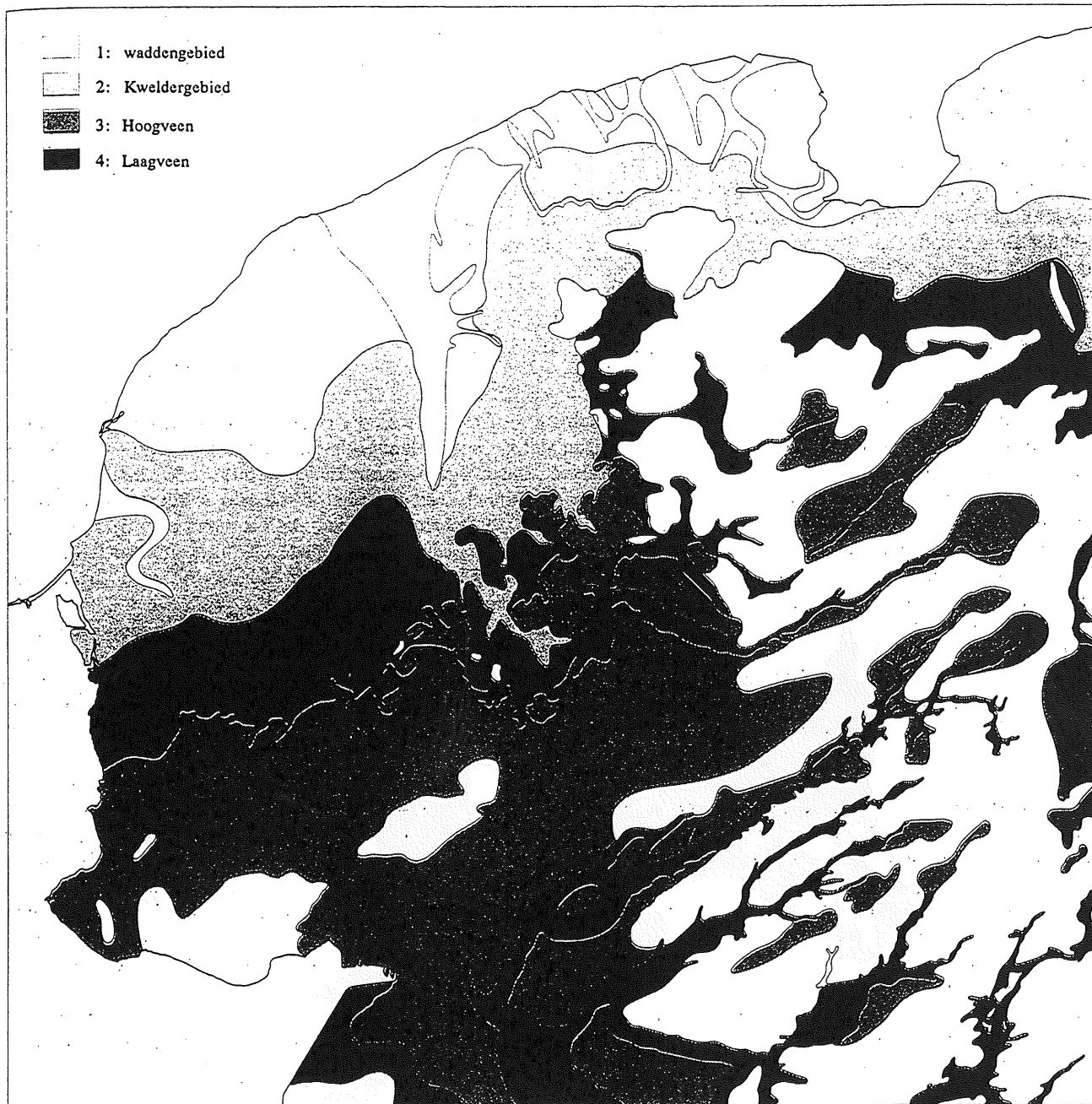
Bijlage 2: Paleografische kaart van Noord-Nederland in de periode
2400-1750 cal BC
(uit: Fokkens 1991, 44)



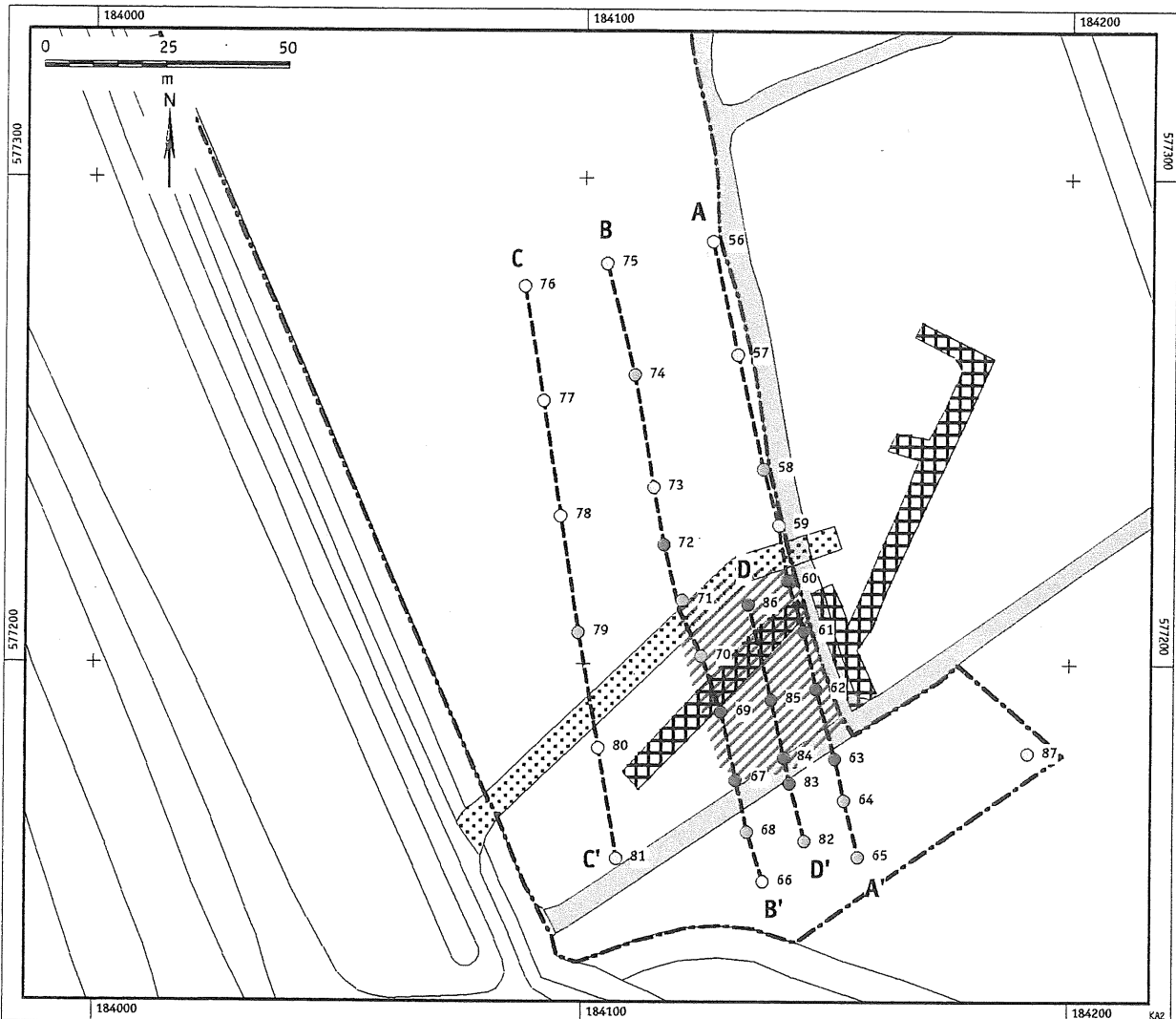
Bijlage 3: Paleografische kaart van Noord-Nederland in de periode
1750-1100 cal BC
(uit: Fokkens 1991, 46)



Bijlage 4: Paleografische kaart van Noord-Nederland in de periode
550-0 cal BC
(uit: Fokkens 1991, 49)



Bijlage 5: De locatie van de boorraai
(uit: Asmussen, 1999)



**Vinex-locatie Hempens/Teerns
Gemeente Leeuwarden**

Resultaten booronderzoek en ligging proefsleuven vindplaats 20

legenda

boringen

- zonder archeologische indicatoren
- met 1 archeologische indicator
- met 2 archeologische indicatoren
- met 3 of meer archeologische indicatoren

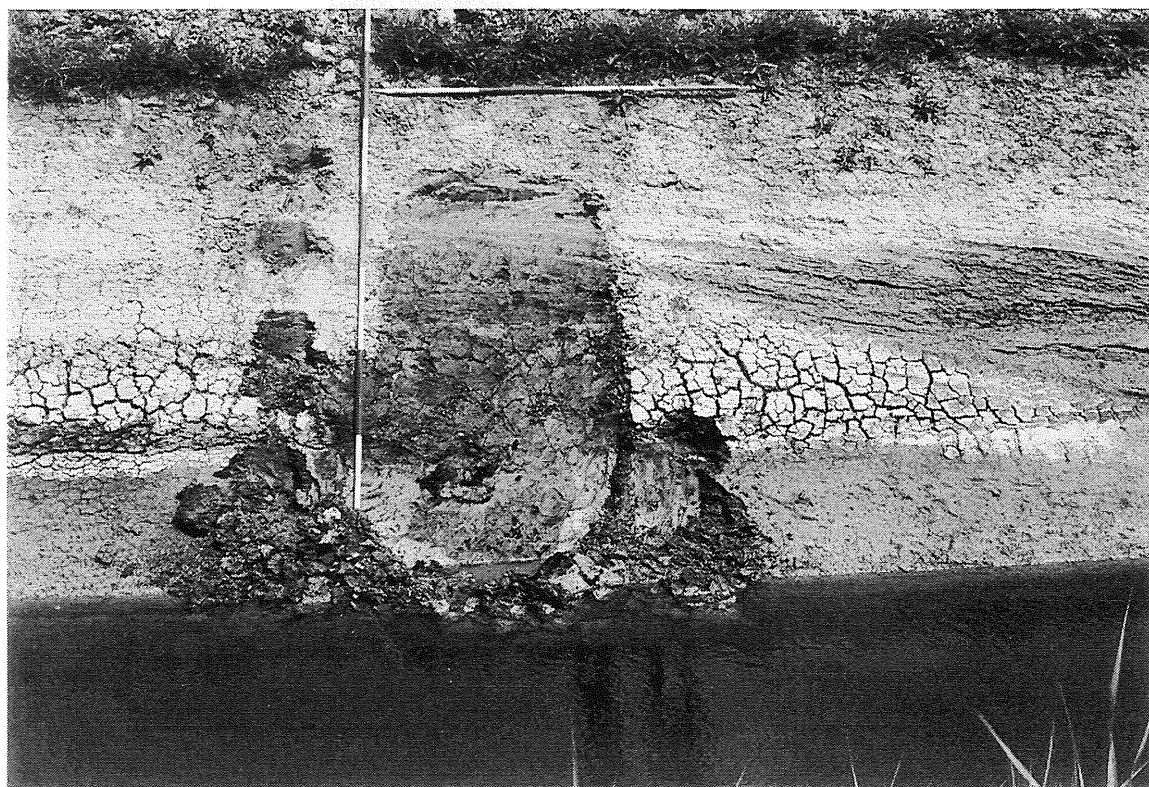
87 boomnummer
A A' boorraai met raailetters

overig

- top veen intact, sterk veraard en gecompriemd
- proefsleuf
- zandbaan
- gedempte sloot
- bouwweg
- grens onderzoeksgebied

RAAP
1998

Bijlage 6: Foto's van Greppels in het slootprofiel

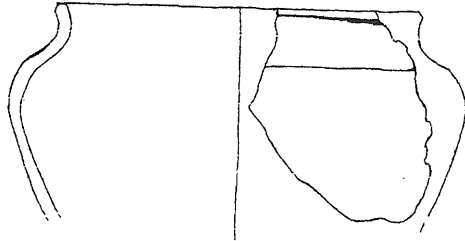


Bovenste foto: twee greppels naast elkaar op 92 en 94 meter. De linker snijdt door het veen, de rechter snijdt door de onderliggende kleilaag. Onderste foto: greppel bij 6,3 meter, die door de onder het veen liggende kleilaag snijdt.

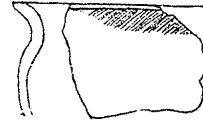
Bijlage 7: Hout ingedeeld naar vorm en eventuele functie

Type	Totaal	Alnus	Betula	Corylus	Fraxinus	Ilex	Pyrus/Malus	Quercus	Salix	Ulmus
balk	1							1		
bouwhout	17		2		3			8	4	
brok	1							1		
deurknop	1							1		
deuvel	27	3		3	7		1	13		
deuvel?	2							2		
dwarsbalk	2							2		
fragment	2		1					1		
latje	1							1		
los hout	1							1		
paal	2	1						1		
plank	7	3	3					1		
rondhout	30	2	4	7			1	10	5	1
rondhout	1							1		
spaander	4	1	1					2		
staak	6	2					1	1	2	
steel	2						1	1		
stok	1					1				
totaal	108	12	11	10	10	1	4	48	11	1

Bijlage 8: Associatie van verschillende typen aardewerk in waterput 4001(blad 1): Schaal 1:4



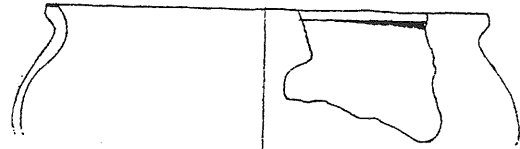
Type Gw6c
Randdoorsnede 19 cm



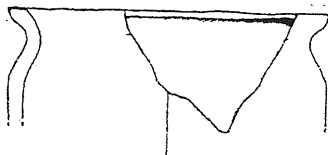
Type Gw6c
Randdoorsnede 18 cm



Type Gw5b
Randdoorsnede 28 cm



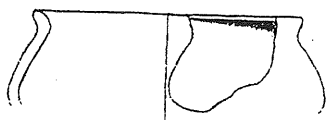
Type Gw6c
Randdoorsnede 24 cm



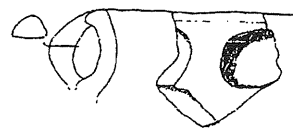
Type Gw6c
Randdoorsnede 17 cm



Type V4b
Randdoorsnede 21 cm

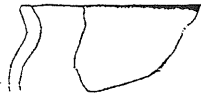


Type K4a
Randdoorsnede 14 cm

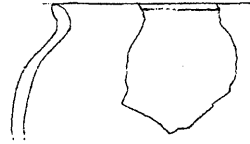


Type Ge5b
Randdoorsnede 22cm

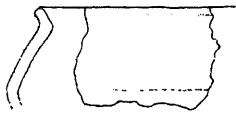
Bijlage 9: Associatie van verschillende typen aardewerk in waterput 4001 (blad 2): Schaal 1:4



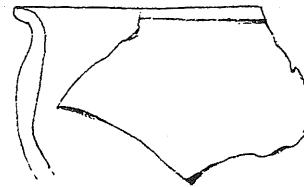
Type K5
Randdoorsnede 11 cm



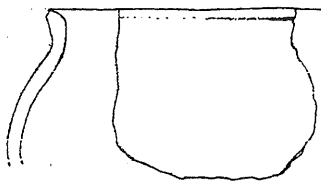
Type Ge6
Randdoorsnede 15 cm



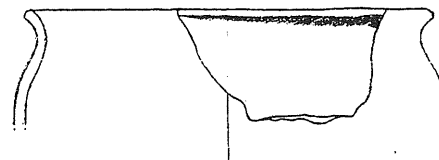
Type K4a
Randdoorsnede 22 cm



Type Gw6c
Randdoorsnede 27 cm



Type Gw6c
Randdoorsnede 24 cm



Type Gw6c
Randdoorsnede 21 cm

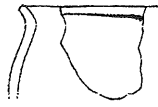


Type Ge5a
Randdoorsnede 14 cm

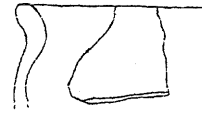


Type Gw6a
Randdoorsnede 16 cm

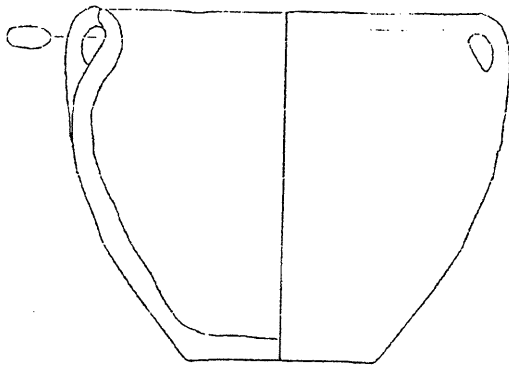
Bijlage 10: Associatie van verschillende typen aardewerk in waterput 4001 (blad 3): Schaal 1:4



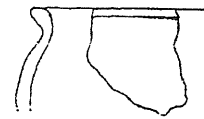
Type Gw6a
Randdoorsnede 16 cm



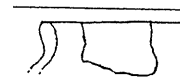
Type Gw5b
Randdoorsnede 32 cm



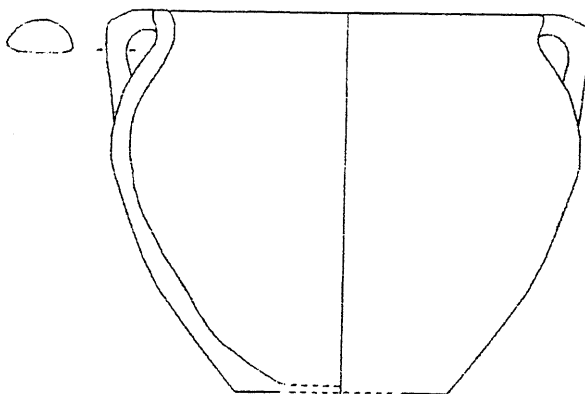
Type Gw6a
Randdoorsnede 21 cm



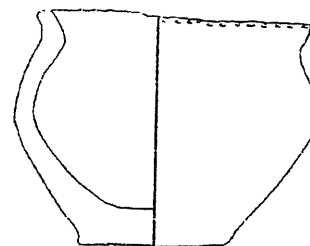
Type Gw6c
Randdoorsnede 22 cm



Type Gw7
Randdoorsnede 29 cm

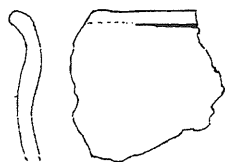


Type Gw6a
Randdoorsnede 20 cm

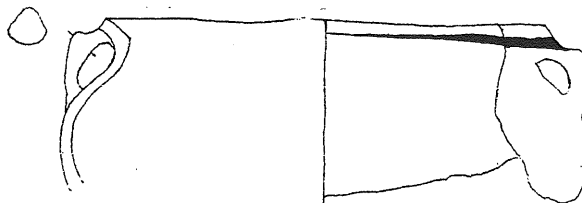


Type V4e
Randdoorsnede 14 cm

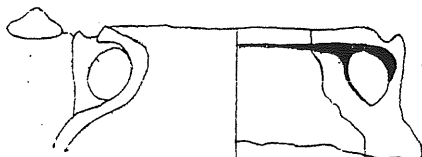
Bijlage 11: Associatie van verschillende typen aardewerk in waterput 4005 : Schaal 1:4



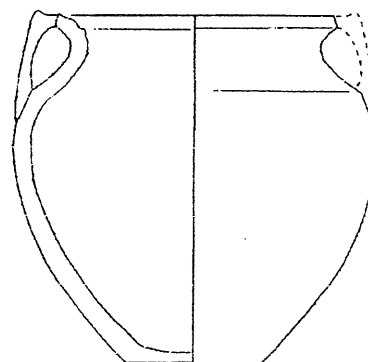
Type Gw6c
Randdoorsnede 20 cm



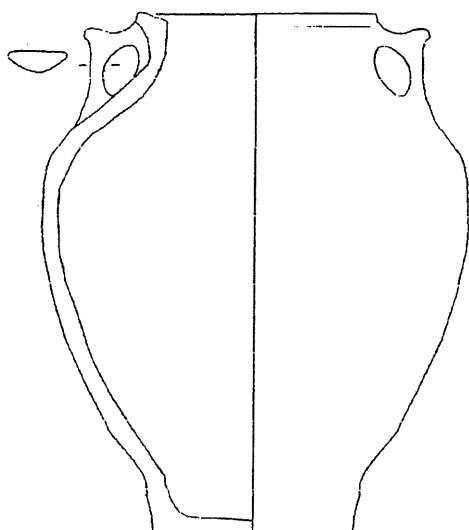
Type Gw6a
Randdoorsnede 23 cm



Type Ge6
Randdoorsnede 14 cm

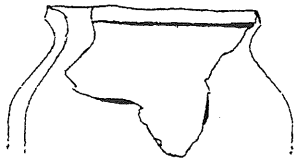


Type Gw6
Randdoorsnede 17 cm

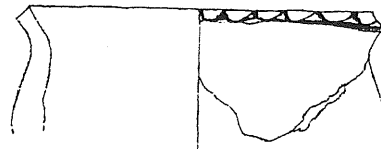


Type Ge6
Randdoorsnede 13 cm

Bijlage 12: Associatie van verschillende typen aardewerk in waterput 4006 : Schaal 1:4



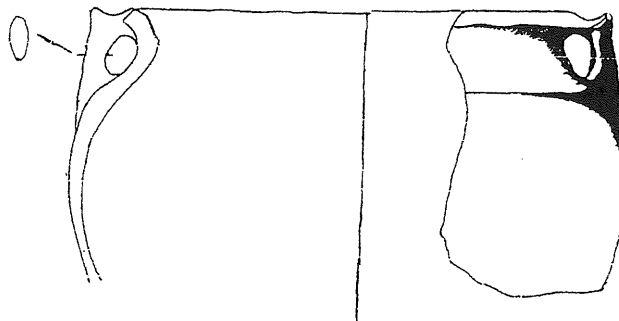
Type Ge6
Randdoorsnede 11 cm



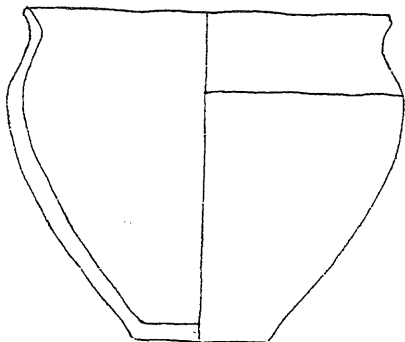
Type V4e
Randdoorsnede: 18 cm



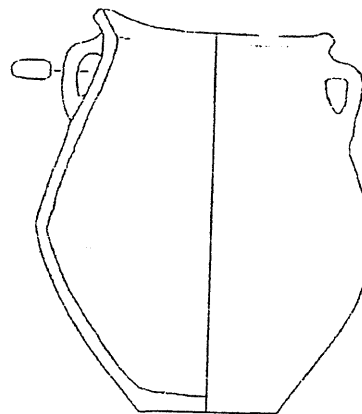
Type Gw6a
Randdoorsnede 24 cm



Type Gw6a
Randdoorsnede 24,5 cm



Type Gw7
Randdoorsnede 16 cm



Type Ge8
Randdoorsnede 12 cm

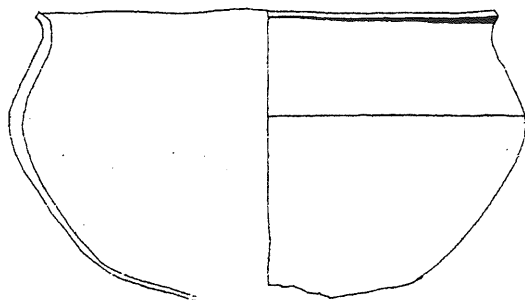
Bijlage 13: Associatie van verschillende typen aardewerk in waterput 4008 : Schaal 1:4



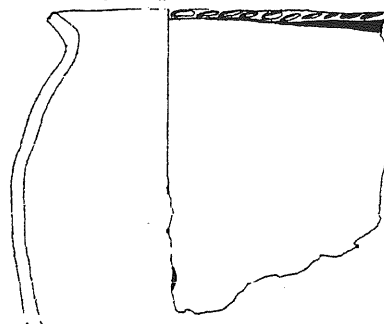
Type V4b
Randdoorsnede 35 cm



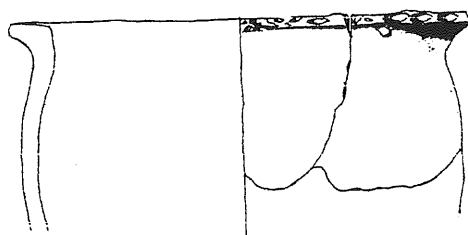
Type Ge6
Randdoorsnede 19 cm



Type Gw7
Randdoorsnede 24 cm

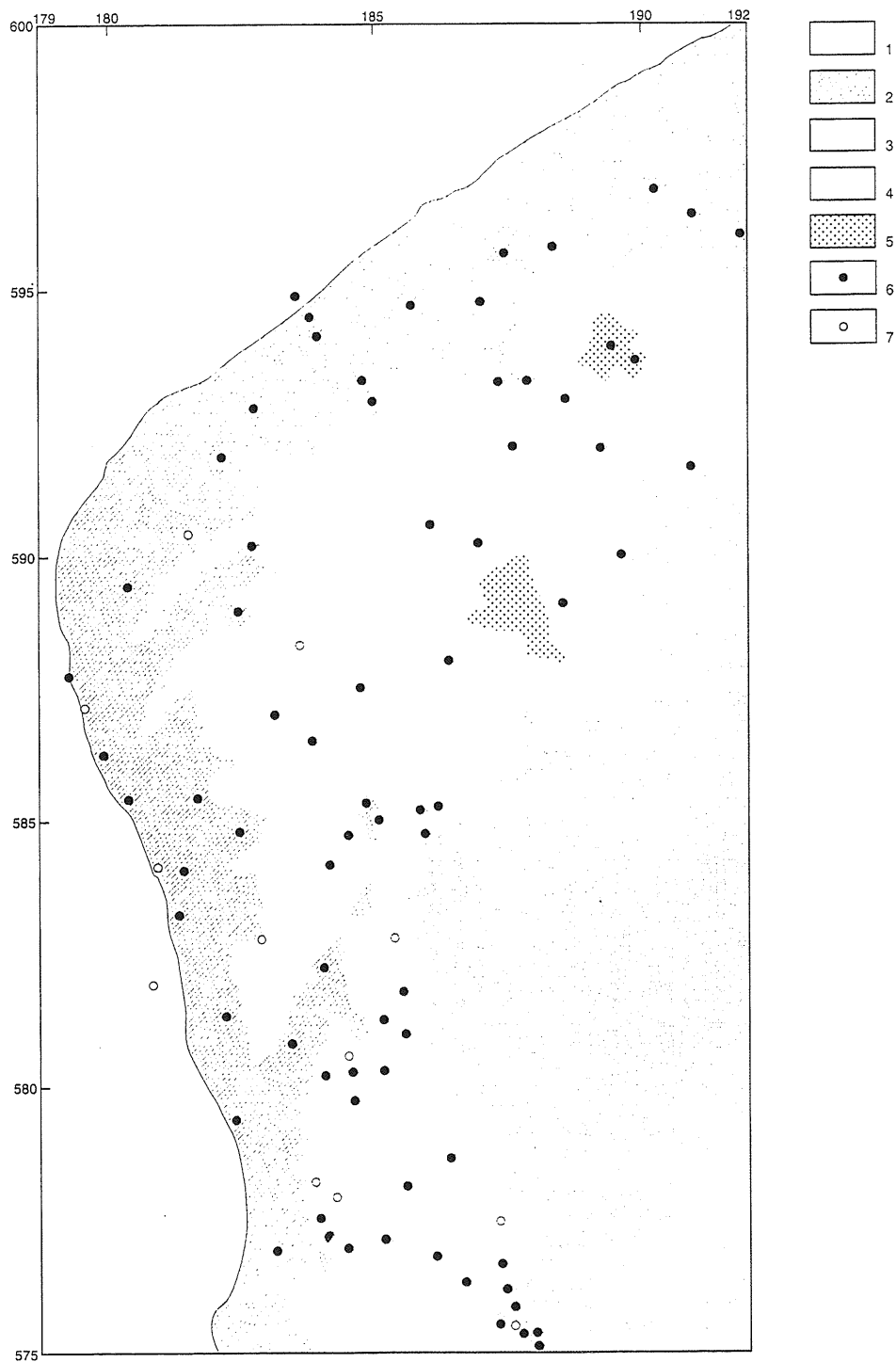


Type V4c
Randdoorsnede 30 cm



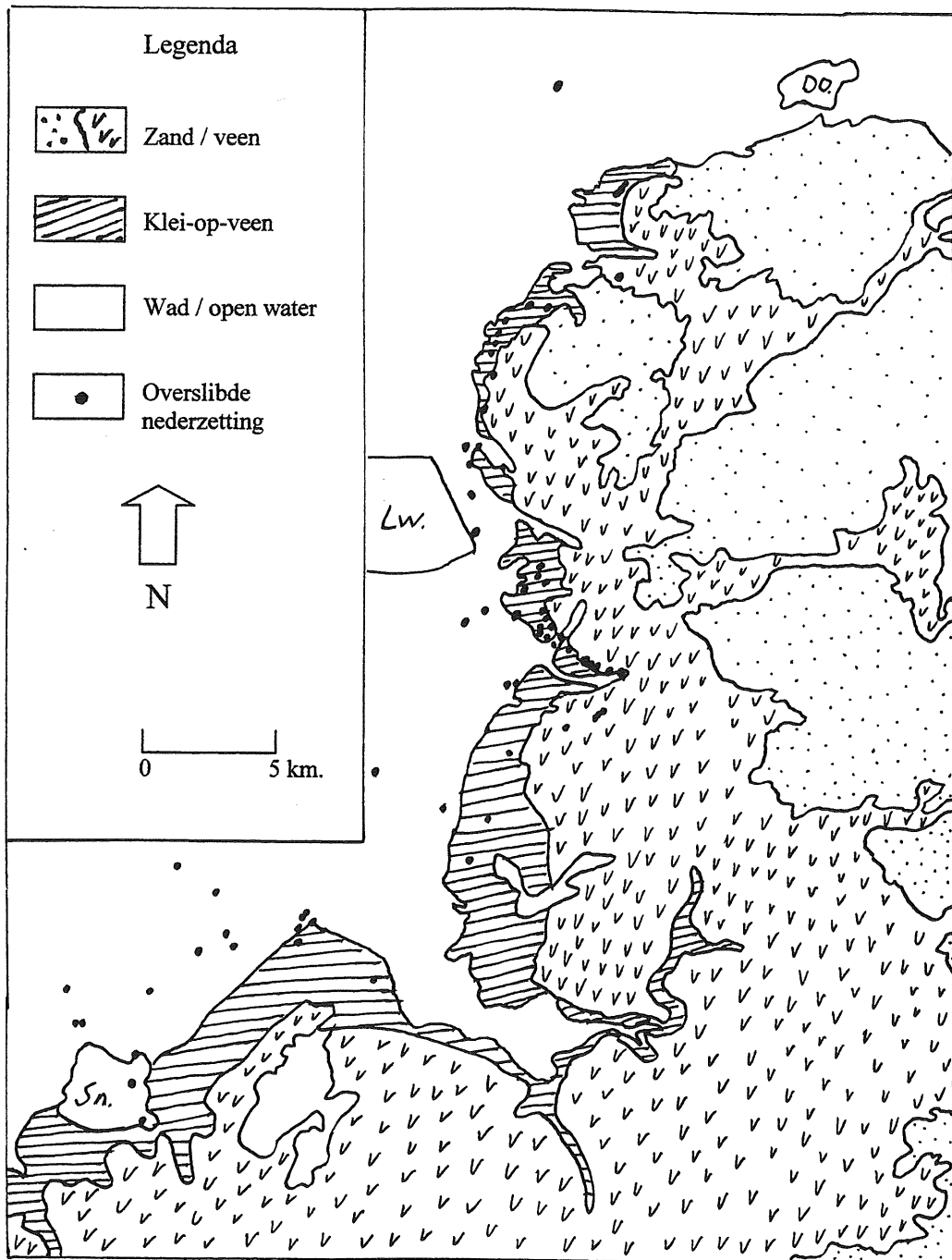
Type V4a
Randdoorsnede 24 cm

Bijlage 14: De verspreiding van vindplaatsen uit periode 5
in Oostergo
(uit: Taayke 1996IV, 13)



Legenda: 1 = wad/open water, 2 = kwelderwal, 3 = vlakke kwelder, 4 = veen/zandgebied, 5 = zand dicht aan oppervlakte, 6 = vindplaats, 7 = vindplaats (onzeker)

Bijlage 15: De verspreiding van overslibde nederzettingen in het klei-op-veengebied tussen Dokkum en Sneek (overtrek naar Janssen 1989)



Do = Dokkum, Lw = Leeuwarden, Sn = Sneek