

(047.1)
321Z

56:571 (-.615.3)

STICHTING VOOR BODEMKARTERING
WAGENINGEN
BIBLIOTHEEK

Stichting voor Bodemkartering
Wageningen

Directeur: Prof. Dr C.H. Edelman

no. 286

RAPPORT VAN DE BODEMKUNDIGE ONDERZOEKINGEN IN DE VRIESLANDFOLDER BIJ
HEKELINGEN, NAAR AANLEIDING VAN EEN OUDHEIDKUNDIGE
OPGRAVING ALDAAR

door:

Ir J. Bennema,

bodemkundige bij de Stichting
voor Bodemkartering

April 1952.

ISN = 204243 - 02

INHOUD

=====

- 1 Inleiding
- 2 De ligging van de woonplaats ten opzichte van de omgeving
- 3 De geul met de oeverstroken
- 4 Het omringende veenlandschap
- 5 Door welke omstandigheden was bewoning mogelijk?
- 6 De veranderingen na de woonperiode
- 7 De betekenis van de verkregen gegevens voor de datering van het begin en het eind van de vorming van het oppervlakteveen in deze streek
- 8 Samenvatting

Literatuur

=====

1. INLEIDING

Het gebied van de Zuidhollandse eilanden maakte na de afzetting van de Oude Zeeklei deel uit van het grote Vlaams - Hollandse veengebied, het zogenaamde oppervlakteveen. Belangrijke delen van dat veengebied stonden onder invloed van de grote rivieren, die er hun weg door zochten naar zee. Aan de zeezijde was het veengebied beschermd door de oude duinen, die hier en daar hiaten vertoonden, o.a. daar, waar de rivieren in zee uitmondde. Reeds voor het begin onzer jaartelling werden deze riviermonden verwijd, terwijl tegelijk ook andere delen van de oude duinen ten offer vielen aan de indringende zee.

Zo constateerde van Liere (1948), dat in het Westland reeds vóór onze jaartelling de zee belangrijke delen van het veenlandschap overspoeld had. Ook in Noord-Walcheren bleek, dat een eerste overstroming van het veen reeds vóór het hoogtepunt van de Romeinse macht in deze streken had plaats gevonden. (Bennema en v.d. Meer, 1950). Nadat in de Romeinse tijd de invloed van de zee weer verminderd was, werden in de vroege middeleeuwen opnieuw verschillende gebieden overstroomd. In de Karolingische tijd nam de invloed van de zee plaatselijk weer iets af en na deze tijd weer toe.

In het gebied van de tegenwoordige Zuidhollandse eilanden en van Zeeland werden door deze latere overstromingen belangrijke delen van het veen opgeruimd, terwijl ook dikwijls het veen door dikke lagen jonge zeeklei bedekt werd.

Sommige stukken bleven echter voor de latere overstromingen gespaard. Hier vindt men slechts een dunner kleidek op veen. Dit is o.a. het geval in de Vrieslandpolder, waar de opgraving plaats vond. In de polders ten noorden en oosten van de Vrieslandpolder (de Brabantse polder en Rekelingenpolder) is het kleidek ook dun. De polders ten westen en zuiden van de Vrieslandpolder zijn echter in later tijd wel hoog opgeslibd.

Het dek in de Vrieslandpolder bestaat uit een roestige zware klei; de dikte ervan is ongeveer 40 cm. Deze klei bedekt de gehele polder en is vrij gelijkmatig van dikte en zwaarte. Onder dit kleidek vindt men meestal een veenlaag van ongeveer 1 m dikte, die gelegen is op zavelige afzettingen van de Oude Zeeklei. x)

Door het zuidelijk gedeelte van de polder lopen twee evenwijdige ruggen van het oosten naar het westen, die voor een geoeffend oog in het veld zichtbaar zijn. Deze twee ruggen zijn in de polder ten westen van de Vrieslandpolder nog over een afstand van ongeveer 800 m te volgen. In de polder ten zuiden van de Vrieslandpolder is het jonge kleidek te dik; hier kunnen de ruggen niet meer aan de oppervlakte onderscheiden worden. De twee ruggen worden gevormd door klei en zavel in de ondergrond, die hier de plaats innemen van het veen. Het veen is alleen vertegenwoordigd door een zwak humeus bandje, dat zich vlak onder de jonge zeekleilaag bevindt. Het dek van Jonge Zeeklei is op deze ruggetjes even dik als elders in de omtrek.

De archeologica, resten van een aeneolithische bewoning, bevonden zich volgens Dr P.J.R. Modderman ongeveer 70 cm onder het maaiveld in de Noordelijke rug (zie afb. 1).

2. DE LIGGING VAN DE WOONPLAATS TEN OPZICHTE VAN DE ONGEVING

Aanvankelijk werd gedacht, dat de woonplaats op een kreekrug, een verlande kreek dus, lag. Na de verkenning van de Vrieslandpolder moest deze mening herzien worden. Het feit, dat de ruggen evenwijdig lopen, deed ons later veronderstellen, dat zij als twee oeverwallekes beschouwd moesten worden, met er tussen een oude, nu verlande, stroombedding. Deze veronderstelling bleek bij nader onderzoek juist te zijn. Een raai (raai A'A) door de ruggen ziet men in afb. 2.

x) Onder "Oude Zeeklei" wordt in dit artikel de gehele laag mariene sedimenten tussen het "veen op grotere diepte" en het "oppervlakteveen" verstaan.

In deze tekening is I het gebied van de oude stroom; bij II en II' vindt men de beide oeverwallen; III en III' zijn de gebieden buiten de oeverwallen, waar het veen tot ontwikkeling kwam.

Het gehele landschap uit de tijd van de neolithische bewoning, dus de stroom, oeverwallen en het bijbehorende veengebied, werd later bedekt door een rietveenlaag en tenslotte door de roestige klei die nu overal de bovengrond vormt.

In de ondergrond ziet men in de tekening overal zavel aangegeven, die feitelijk bestaat uit een afwisseling van fijn zand en klei. Naar boven toe overheersen de kleilaagjes vaak, zodat men daar feitelijk beter van een fijnzandige klei kan spreken. De zavel en de fijnzandige klei onder het veen in III en III' (afb. 2) vertegenwoordigen de top van de Oude Zeeklei. In II en II' is deze afzetting in de diepere ondergrond waarschijnlijk ook aanwezig. De hoge koppen van zavel, die men hier ziet, zijn echter de oeverwallen, die na de tijd van de Oude Zeeklei ontstonden, toen in III en III' het onderste gedeelte van het "oppervlakteveen" groeide. Op één van deze zavelkoppen werden sporen van bewoning aangetroffen.

De ligging én de vorm van het vlak, waarin die sporen werden gevonden, geeft ons mooie aanwijzingen over de toestand tijdens deze bewoning. Door Dr. Modderman kon in de profielkuilen vastgesteld worden, dat de woonlaag uitloopt in de grens van twee verschillende veenlagen n.l. het boszeggeveen en het er op liggende rietveen.

Ook bleek, dat naar de kant van de bedding de archaeologica en de huneuze resten van de woonplaats snel dieper in het profiel kwamen te liggen. Daar, waar de huneuze resten te diep lagen, om deze met eenvoudig graafwerk (zie Modderman blz.) te bereiken, kon met behulp van de boor het verloop verder vastgesteld worden. Het bewoningsvlak met de zijdelingse voortzettingen bleek tenslotte de volgende gedaante te hebben (zie afb. 3). Deze vorm bewijst ook, dat de woonplek op een oeverwallekje was gelegen aan de noordzijde van een stroom, die toentertijd

nog niet dichtgeeslibd was.

Men kan zich nu nog afvragen, of tijdens de bewoning de boomgroei nog aanwezig was of dat het rietveenlandschap al tot ontwikkeling was gekomen. Het vele hout, dat op de woonplaats gevonden werd, wijst wel in de richting van bosrijk landschap. Door Prof. Dr F. Florschütz werd een gedeelte van de houtskool gedetermineerd. Deze bleek afkomstig te zijn van es, els, wilg of populier. De es, els en wilg zijn alle bomen uit het bosveen en uit het bos-zeggeveen. Ook de jachtbuit wijst op een bosrijke omgeving (zie Modderman blz.). Hoewel het dus wel waarschijnlijk is, dat de boomgroei inderdaad nog bestond, bestaat echter ook de mogelijkheid, dat hout en jachtbuit verder op gezocht werden.

Het bewoningsvlak op het oeverwallekje ligt tegenwoordig (zie afb. 2) \pm 60 à 70 cm hoger dan het bijbehorende veen (top bos-zeggeveen) n.l. op ca 2.50 m - N.A.P.. Het oeverwallekje onder het woonvlak zal niet veel geklonken zijn (naar schatting hoogstens 30 cm), het bos-zeggeveen echter meer. Tijdens de bewoning was dus het hoogteverschil tussen oeverwal en oaringend veengebied kleiner. Het oeverwallekje stak dus slechts iets boven het oaringende veengebied uit. De naam oeverwal moet men dan ook niet al te letterlijk opvatten; het is in dit geval meer een zavel- of kleistrook langs een stroompje. We zullen daarom in het vervolg van oeverstroken spreken. Reconstrueren we aan de hand van deze gegevens de toestand in de tijd der bewoning, dan krijgen we een beeld als afb. 4.

De bewoning was dus gevestigd op een oeverstrook, langs een stroom. De breedte van deze stroom in het gebied van de tegenwoordige Vrieslandpolder wisselde tussen 40 m en 120 m (zie afb. 5). De diepte was, althans vlak voordat hij begon dicht te slibben, ca 2 m. Naast de oeverstrook greeide het boszeggeveen, een typisch rivierveen. De oeverstrook en het rivierveen gaan in elkaar over. De kleistrook wordt naar het veen toe van zavelig eerst meer kleilig, daarna wordt de klei, humeus en bevat vaak rietresten; tenslotte gaat ze in kleilig boszeggeveen over. Dit duidt erop, dat veen en oeverstrook (althans een belangrijk

deel ervan) gelijktijdig opgroeiden.

Deze oeverwallekes of oeverstroken lijken veel op de oeverwal-
letjes, die langs de getijdgeulen in de Biesbosch ontstaan (Dr Zonneveld,
1951). De oeverwallekes in de Biesbosch zijn volgens Zonneveld ook smalle
ruggetjes. Onderin bestaan ze uit zand en zavel, naar boven toe worden
ze steeds kleifiger. Ze slibben op tot hoog water niveau. Achter de oever-
wallen liggen op iets lager peil de komachtige gebieden, waarin nu slappe
kleien, rijk aan organische stoffen, worden afgezet, maar waarin onder
natuurlijke omstandigheden veen zou kunnen groeien, dat boszegge- of bos-
rietveen zou vormen. Bedijking en begreppeling houden deze ontwikkeling
echter tegen.

3. DE GEUL MET DE OEVERSTROKEN

In afb. 2 ziet men, dat de bedding van de stroom ingesneden is
in lagen, die tot de Oude Zeeklei- en wadafzettingen behoren. Het materi-
aal, dat hierbij getroedeerd werd, zal vooral gebruikt zijn voor de bouw
van de oeverstroken. In een gebied dat zover van het eigenlijke rivier-
kleigebied is gelegen, kan verwacht worden, dat de oeverstroken gedeel-
telijk opgebouwd zijn uit ter plaatse omgewerkt materiaal.

De controverse tussen de resultaten van het Foraminiferen-onder-
zoek en het onderzoek van de Mollusken (zie rapporten van Voorthuizen)
wordt hierdoor ook enigszins begrijpelijk. Bij het onderzoek naar de
Foraminiferen kwam Dr J.H. van Voorthuizen, geoloog bij de Geologische
Dienst, tot de conclusie, dat sommige lagen van de oeverstrook in elk
geval in een brak milieu waren afgezet. Dr C.O. van Regteren Altena
concludeerde echter uit de aanwezige Mollusken, dat het milieu zoet
moest zijn geweest en de Foraminiferen waarschijnlijk verplaatst waren.

Eén monster voor Foraminiferen-onderzoek werd genomen onder het
veen, dus uit de top van de Oude Zeeklei. Het resultaat der analyse wees
op brakke omstandigheden; de schelpen van dit monster werden helaas niet
onderzocht. Twee monsters werden verzameld op ongeveer 2.20 m onder het

maaiveld in de oeverstrook, dat is ongeveer op de plaats van overgang van Oude Zeeklei naar de oeverstrook formatie. De Foraminiferen wezen op een brak, de schelpen op een zoet milieu. De monsters uit de diepere lagen van de oeverstrook zelf bevatten soms wel en soms geen Foraminiferen. Het monster van 108-150 cm bevatte zeer veel Foraminiferen, het monster op 150 cm geen. Een monster, waarvan de diepte niet bepaald werd, maar dat op ongeveer 180 cm genomen werd, bevatte Foraminiferen naast zoetwaterslakken. Deze feiten hangen ons inziens samen met de omstandigheid, dat het materiaal van de oeverstrook bestaat uit omgewerkt materiaal van de Oude Zeeklei.

De Foraminiferen (en Diatomeeën) in het materiaal van de oeverstrook (en ook in het bosveen; zie rapport Florschütz, 1950) behoeven in dit geval niets te zeggen omtrent het milieu tijdens het ontstaan van oeverstrook en boszeggeveen. Het voorkomen van de zoetwatermollusken in de oeverstrook en de aard van het omringende veen (boszeggeveen) wijzen er beide op, dat het gebied overwegend zoet was en de stroom hoofdzakelijk zoet water vervoerde. Hij behoorde dus tot een rivierstelsel. Nu zijn er echter twee mogelijkheden en wel:

- 1e. Het was een normale rivier, die van het oosten naar het westen liep
- 2e. Het was een eb- en vloedgeul in het zoete gebied, dus een arm van een rivier in het gebied, waar de zee het zoete water opstuwde. Hier konden n.l. zijtakken ontstaan van de soort, die men thans b.v. in de Biesbosch vindt. Reeds eerder werd erop gewezen, dat de oeverstrook geheel te vergelijken is met de oeverwallepjes of oeverstrookjes langs de eb- en vloedstromen in de Biesbosch; dit pleit er dus voor, dat we ook hier met een eb- en vloedgeul te maken hebben. Bovendien blijkt er, behalve de hier besproken geul, pal ten noorden van de Vrieslandpolder, een tweede geul aanwezig te zijn, dat is dus ca 1 km naar het noorden. Deze loopt vrijwel parallel met de geul, waaraan de bewoning gevestigd was. In een eb- en vloedstelsel treft men dit verschijnsel zeer algemeen aan. Tenslotte worden beide geulen naar het westen toe vrij snel breder, wat ook weer op een eb- en

vloedstelsel duidt. Alles wijst er dus op, dat de hier besproken geul tot een overwegend zoet eb- en vloedstelsel behoorde. Wel moet de mogelijkheid worden open gelaten, dat er in een dergelijk estuariumgebied af en toe ook iets zeer zwak brak water aangevoerd werd.

Het mondingsgebied van dit eb- en vloedstelsel lag blijkbaar ten westen van Hekelingen, want ook in de polder ten westen van de Vrieslandpolder blijft de stroom zijn westelijke richting behouden. Dit klopt niet met de veronderstelling van van Liere (1950), die in de jong-atlantische tijd het mondingsgebied van de grote rivieren reeds ten noorden van Hekelingen zocht.

Zoals we reeds gezien hebben, was de stroom tijdens de bewoning werkzaam en zoals we in §5 zullen uiteenzetten, begon hij vlak na de bewoning dicht te slibben. We weten ook, dat hij direct na de tijd van de Oude Zeeklei-vorming al aanwezig was. Dit is n.l. te concluderen uit het profiel van het oeverwallekje. Van het niveau van het woonvlak naar beneden verandert het profiel slechts geleidelijk, zonder dat een veenlaagje of humeus laagje voorkomt; de oeverstrook is dus boven de Oude Zeeklei geleidelijk opgegroeid. Het feit, dat ook al betrekkelijk diep zoetwaterslakken gevonden zijn wijst er op, dat het zoete water direct na de vorming van de Oude Zeeklei invloed uitoefende. Of deze stroom met een eerste begin van oeverstroken ook reeds tijdens de vorming van de oude zeeklei (in het laatste stadium ervan) aanwezig was, is aan de hand van de thans beschikbare gegevens niet uit te maken. In het veenlandschap vond men, behalve de hier beschouwde bredere geulen, ook nog andere kleinere zij-geultjes. Deze stroompjes waren ondiep en smal. In en naast de beddinkjes sedimenteerde slib. De kleilens in afb. 2 geheel rechts in het boszeggeveen ontstond op deze wijze. .

4. HET VEENLANDSCHAP VOOR EN TIJDENS DE BEWONING

Vóór en tijdens de bewoning bevond zich buiten de oeverstrook dus een moeraslandschap met boomgroei. In het veen kan men overal het hout van de bomen terug vinden; daarnaast vindt men in het veen uit deze tijd echter ook overblijfselen van zeggen en riet en van andere grote kruidachtige planten, die samen met het riet voorkwamen. Waarschijnlijk was de boomgroei in het begin van de veengroei gering of nauwelijks aanwezig, maar later belangrijk: de laag onmiddellijk boven de Oude Zeeklei bevat zo goed als geen hout; soms is zij ook ontwikkeld als bagger (gyttja), die in kleine plasjes ontstaan is.

Het veen, dat toen gevormd werd, doet aan het bosveen denken, dat oostelijker overal langs de rivieren in dikke lagen aanwezig is (Bennema, 1950). Bosveen groeide daar onder invloed van het rivierwater; het bestaat uit een bruine grondmassa met veel hout. Het lijkt veel op elzenbroekveen. Ander hout dan dat van de els speelt er echter ook een belangrijke rol in, zoals dat van de wilg en de es, terwijl ook regelmatig eik en iep voorkomen. Ook in het houtrijke veen van Hekelingen speelt de els een belangrijke rol en waarschijnlijk ook de es, terwijl de iep verschillende malen werd aangetroffen. De iep kwam hier naar verhouding meer voor dan in de oostelijker bosveen-gebieden.

Bij een vergelijking van het houtrijk veen van Hekelingen met het normale bosveen valt op, dat het gehalte wortelstokken van riet en worteltjes van zeggen bij Hekelingen groter is dan in het gewone bosveen, zodat misschien beter van boszegge- of bosrietveen gesproken kan worden. Wel zal een gedeelte van deze wortelstokken en worteltjes afkomstig zijn van het riet en de zeggen, die later op het bosveen groeiden en er in wortelden. Aan de hand van de monsters, die door boren verkregen werden, is moeilijk uit te maken, hoe groot dit gehalte is.

Van de fauna van het bos-zeggeveenlandschap was tot nog toe niets bekend. Dit is te wijten aan het feit, dat het veen zuur is en de beenderen van vogels en zoogdieren oplost, evenals de schelpen. De door

Modderman gevonden resten van dieren op de woonplaats kunnen ons nu echter voor het eerst enige inlichtingen verstrekken over deze fauna. Ook de door Dr C.O. van Regteren Altena gevonden landslakken zullen voor een gedeelte in dit bosveenlandschap thuis horen.

Naar de rivier toe wordt, zoals hierboven reeds beschreven werd, het veen rijker aan klei; geleidelijk gaat het over in de oeverstrook. Dit bewijst, dat het veengebied vrij regelmatig overstroomd werd, waarbij de oeverstrook en de veenlaag gelijktijdig in dikte toenamen.

Verder van de rivier af lagen echter gebieden die nauwelijks door het rivierwater bereikt werden. Hier vindt men nu slibarm bosveen, plaatselijk met overblijfselen van berk en zeggen. Hout van die berk komt in het eigenlijke bosveen niet voor; het wijst op een tamelijk voedselarm milieu.

Voor de ligging van de doorsneden zie men afb. 5. Zowel in afb. 6 als in afb. 7 ziet men, hoe de bovenste lagen van het slibhoudende boszeggeveen verder van de geul af vervangen worden door slibarm boszeggeveen. In afb. 6 houdt het slibarm boszeggeveen verder naar het n. n.o. weer op en gaat weer in slibrijker bosveen over. Hier bevindt zich het invloedsgebied van een tweede geul, waarvan het begin van de oeverwal in de tekening nog net zichtbaar is.

Deze doorsneden werden vereenvoudigd, feitelijk is de situatie ingewikkelder, zo komen in het slibhoudende bosveen hier en daar weer kleinere strookjes slibrijk materiaal voor, die afkomstig zijn van kleine zijkreekjes.

Oligotroof veen uit deze tijd werd in de raaien niet aangetroffen. Het is echter zeer goed mogelijk, dat verder naar het noorden wel oligotrofe gebieden voorkomen. Op het boszeggeveen ligt rietveen; dit dateert echter van na de woonperiode.

Door Prof. Dr F. Florschütz werden op verzoek van Dr Modderman twee series veenmonsters uit het gebied ten noorden van de woonplek palynologisch en stratigrafisch onderzocht (diagram II en IV). Deze

n) Deze raaien zijn in tegenstelling tot raai AA' niet gewaterpast. Het maaiveld ligt in deze raaien BB' en CC' tamelijk vlak en wel op ca 2 m - N.A.P.

betrokken profielen vallen ongeveer in de raai AA' en wel ca 30 m en 50 m ten n.n.w. van de opgraving. Ook een serie monsters z. van de opgraving is geanalyseerd (diagram I van rapport Florschütz, 1950).

In het ene profiel (diagram III) geeft Florschütz aan, dat de grens van het Jong-Atlanticum en het Subboreaal waarschijnlijk samenvalt met de grens boszeggeveen-rietveen (door Florschütz genoemd grens kleilig Alnusveen/kleilig Carex-Phragmitesveen), waarbij het boszeggeveen in het Jong-Atlanticum en het rietveen in het Subboreaal gevormd is. In het andere profiel, waarvan het diagram (II) moeilijker te interpreteren was, daar de monsters veel klei met mariene organismen (Foraminiferen en driehoekige Diatomeën) bevatten en voor een groot deel arm aan pollen waren, geeft hij de vermoedelijke grens iets lager aan. Om meer zekerheid te krijgen omtrent de kwestie, of de grens Atlanticum - Subboreaal inderdaad samenvalt met de grens boszeggeveen-rietveen, werd door ons nog een profiel bemonsterd (profiel Hekelingenweiland).

De grens werd in dit profiel door Florschütz gelegd op ongeveer 100 cm. Deze valt inderdaad samen met het contactvlak boszeggeveen-rietveen. Daar het bewoningsvlak ook samen valt met de grens boszeggeveen-rietveen, vond de bewoning dus plaats in de overgangstijd van Atlanticum naar Subboreaal.

Men dient zich er echter rekenschap van te geven, dat deze grens, zoals zij hier pollen-analytisch aangeduid is, slechts een betrekkelijke is. De palynologie kan geen "jaartallen" verschaffen. De archaeologie zal daartoe eerst in staat zijn, wanneer de gevonden voorwerpen gedateerd zijn. De kennis van de boesgeschiedenis in het westen van ons land zal mede van dit laatste profiteren, omdat dan over gekende diagrammen beschikt kan worden. Ook dient nog uitgezocht te worden of deze grens Atlanticum / Subboreaal in dezelfde tijd valt als de grens Atlanticum / Subboreaal zoals hij in de natuurlijke landen is genomen.

5. DOOR WELKE OMSTANDIGHEDEN WAS BEWONING MOGELIJK?

De bewoning vond plaats in een tijd van veranderingen in het landschap. Vlak na de bewoning ging de eb- en vloedgeul of rivierstroem dichtalibben en het veenlandschap veranderde van aard; het werd van een moeras met veel bossen tot een rietmoeras. Het feit, dat de stroom begon dicht te slibben, wijst op een sterke vermindering van de waterbeweging. De stroom werd een dode tak. De oorzaak hiervan moeten we waarschijnlijk zoeken in veranderingen in het mondingsgebied. Welke dit precies zijn, is entsnapt aan onze aandacht. Eb en vloed waren hier toen niet meer werkzaam, waardoor de waterstand dus gelijkmatiger werd. Men kan zich voorstellen, dat dit een eventuele bewoonbaarheid van de oeverwallen in de eerste tijd ten goede kwam.

De verdere ontwikkeling van het gebied verliep als volgt. Toen de geul (en ook de eventuele zijgeultjes en andere geulen in deze streek) begon dicht te slibben, werd de ontwatering slechter. In een gedeelte van het Subboreaal was er, blijkens de veenvorming in de door de oorspronkelijk zo belangrijke stroom zelfs helemaal geen waterbeweging meer. Deze slechte ontwateringstoestand maakte het landschap drassiger, waardoor de omstandigheden gunstig werden voor rietgroei. Tijdelijk was er dus mogelijkheid tot bewoning, doordat de invloed van eb en vloed uitviel, terwijl nog wel een vrij gunstig ontwateringsstelsel in het landschap aanwezig was.

Men zou geneigd zijn, de mogelijkheid van de bewoning te koppelen aan een daling van de zeespiegel en een daarmee gepaard gaande daling van de waterstanden in deze streek. Directe aanwijzingen zijn hiervoor echter niet te vinden. De bewoning vond immers plaats in de overgangstijd van het boomrijke-naar het wat nattere rietlandschap. Hoogstens zou men kunnen veronderstellen, dat de verandering in het mondingsgebied, waardoor de geul buiten werking geraakte, te wijten was aan een zeespiegeldaling.

6. DE VERANDERINGEN NA DE WOONPERIODE

De veranderingen na de periode van bewoning bestonden, zoals hiervoor reeds bleek, uit een verandering in de veengroei en een dicht-slibben van de stroom. In het begin kreeg het veenlandschap (door de stroom) nog water en slib toegevoerd. Dit is te concluderen uit de aard van de onderste lagen van het rietveen, dat naar de oeverwal toe steeds kleiiger wordt en vlak tegen de oeverwal aan in klei overgaat. Dat de grassen en Cypergrassen in deze tijd de boventoon voerden, blijkt, behalve uit de aard van het veen, ook uit het sterk toenemen van de Gramineetn- en Cyperaceetn percentages in de pollendiagrammen. Het bovenste gedeelte van de rietveenlaag is zeer vergaan en macroscopisch moeilijk te beoordelen; misschien bestaat deze laag hier en daar ook uit overblijfselen van zeggen. Meer naar het noorden en oosten, buiten het gebied van de raaien, werd, inplaats van de bovenste lagen van het rietveen, zegge-gelveen aangetroffen en ook zeggeveen met wat elzenhout, terwijl als allerbovenste laag soms oligotrooph veen aanwezig was.

Ondertussen slibde de stroom, op een klein restant van de geul na, geheel dicht en het veenlandschap kreeg geen water meer toegevoerd. Tegen het einde van de veengroei ontstond op verschillende plaatsen oligotrooph veen. Het gebied lag toen blijkbaar buiten de directe invloedssfeer van zee- en rivierwater. Het laatste restant van de stroomgeul geraakte tenslotte vol met bagger (gyttja) en rietveen. Blijkens de uitkomst van de pollenanalyse werden bagger en rietveen hier gevormd in het Subboreaal en het Sub-Atlanticum (zie rapport Florschütz, 1950). Atlantisch veen bleek niet aanwezig, wat in overeenstemming is met de opvattingen over het ontstaan van het landschap; de kreek slibde n.l. eerst in de overgang van het Atlanticum naar het Subboreaal dicht en daarna ontstond pas het veen in de overgebleven bedding.

Van veel belang is ook het voorkomen van Sub-atlantische spectra in het diagram gedeelte van de bovenste lagen van het veen in de geul. Zoals we nog zullen zien, wordt deze veenlaag bedekt door een praë-Romeinse kleilaag, het veen met de Sub-atlantische spectra is dus eveneens praë-

Romeins.

Het verwonderde ons, dat bij de andere twee series monsters geen Sub-atlantische spectra in de top van het veen gevonden werden. Dit deed de vraag rijzen of het bovenste deel van het veen misschien door erosie verdwenen was. In verband met dit probleem werd de bovenste laag van profiel Hekelingen bouwland bemonsterd, waar naar onze opvattingen, niets getroefd was. Hier werd dan ook inderdaad Sub-atlantisch veen aangetroffen, evenals trouwens in de serie Hekelingen weiland (Rapport Florschütz, 1951). Dit Sub-atlantische veen is vaak wat gelaagd; men herkent het macroscopisch (o.a. door resten van heide-achtigen en aan de overblijfselen van Wollegras). Waarschijnlijk is dit veen, dat nu ongeveer 20 à 40 cm dik is, (vroeger voor de klink is het dikker geweest) naar schatting 40 à 80 cm) over grotere oppervlakte aanwezig geweest, maar tijdens de later optredende overstromingen weggevoerd. Oligotroop veen is n.l. zeer licht en drijft gemakkelijk, vooral als het enigszins gelaagd is. Het kan dan licht splijten afgevoerd en stuk geslagen worden. Aanvankelijk blijft het dan nog wel op zijn plaats liggen, maar er ontstaan kleilensjes tussen. Als het bij hoog water opgetild wordt, kan er in de holten klei afgezet worden, zoals door Florschütz reeds vroeger voor veenlaagjes in de Wieringermeer beschreven werd (Florschütz, 1933). Een dergelijk kleilaagje was in een wand van een nieuwe sloot ten noordwesten van Hekelingen (fig. 5 bij C*) goed te zien. Hier bleek duidelijk, dat de in het oligotrope veen aanwezige kleilaagjes door inspoeling ontstaan waren (zie afb. 8). Het kleilaagje in het geanalyseerd pakket uit de serie Hekelingen-weiland is ook op deze wijze te verantwoorden.

Het veen is overal bedekt door een dikke kleilaag. Volgens onderzoeken van Dr W.J. van Liere en Ir K. van der Meer, (zie ook Edelman, 1950), die van Voorne-Putten een overzichtskaart maakten, hangt de kleilaag samen met eb- en vloedkreeken, die in Romeinse tijd al verland waren en waar men toentertijd ook al op woonde. x)

x) Het is mogelijk dat het allerbovenste deel van het kleidek wat jonger is.

Zo vindt men bewoning in Romeinse tijd tussen Spijkernisse en Geervliet. Het prae-Romeinse kleidek ligt dus op verschillende plaatsen op Sub-atlantisch veen.

De eb- en vloedkreken met de Romeinse bewoningen liggen bij Geervliet op ongeveer 0.50 m - N.A.P.. Het veenlandschap, waarin deze kreken ontstonden, zal ongeveer op dezelfde hoogte gelegen hebben.

7. DE BETEKENIS VAN DE GEGEVENS VOOR DE DATERING VAN HET BEGIN EN HET EINDE VAN DE GROEI VAN HET OPPERVLAKTE VEEN

Goede gegevens, die kunnen leiden tot een juiste datering van het begin van de groei van het oppervlakte veen, zijn schaars. De vondsten te Hekelingen zijn in dit opzicht bijzonder waardevol. Het bleek hier dus, dat er vóór de bewoning reeds een veenlaag gevormd was, die thans na de klink nog ca 60 cm dik is. Door Modderman wordt deze woonplaats tot het jonge Neolithicum gerekend. Het begin van de veenvorming valt dus of in 't Neolithicum of vroeger. Dit laatste is echter zeer onwaarschijnlijk; uit het palynologisch onderzoek in West-Nederland is bekend, dat de grens Atlanticum-Boreaal, die niet zo lang voor de grens Neolithicum - Mesolithicum te stellen is, onder de oude zeeklei in het veen op grotere diepte ligt (Florschütz, 1944). De grens Mesolithicum - Neolithicum zal waarschijnlijk in de oude zeeklei te zoeken zijn.

Door Florschütz wordt de grens Atlanticum - Subboreaal in het oppervlakte-veen aangegeven en wel stratigrafisch gezien op dezelfde hoogte als waar de bewoning optreedt. Het begin van de vorming van het oppervlakte-veen valt dus in het Atlanticum.

Aan de oostkust van Engeland vindt men in de Fenlands een landschap, dat ongeveer op dezelfde wijze is opgebouwd als het gebied van Hekelingen. Hier vindt men ook veen op oudere zeeklei (Fenclay), waaronder weer veen optreedt. Vaak is aangenomen, dat de Fenclay overeenkomt met de bovenste laag van de oude zeeklei, o.a. door Umbgrove (1947). De Fenlands zijn goed bestudeerd door Godwin, waarbij de verschillende afzet-

tingen zowel palynologisch als archaeologisch gedateerd werden. Hij geeft aan, dat de Fenclay tussen het einde van het Neolithicum en het begin van de Bronstijd werd afgezet (Godwin, 1940). Vergelijken we dit met Hekelingen dan blijkt wel, dat de Fenclay nog werd gesedimenteerd toen in Hekelingen het oppervlakte veen al gevormd werd. De top van de oude zeeklei te Hekelingen valt dan ook niet samen met de top van de Fenclay.

Nu zijn er nog twee mogelijkheden:

- 1e. De vorming van de Fenclay begon, toen in Hekelingen de sedimentatie van de oude zeeklei nog aan de gang was,
- 2e. De vorming van de Fenclay begon, toen in Hekelingen het oppervlakteveen al groeide.

Wij zijn geneigd om als werkhypothese de tweede mogelijkheid te aanvaarden, waarbij er zelfs rekening mee gehouden moet worden, dat de Fenclay misschien pas afgezet werd in de tijd vlak na de bewoning van Hekelingen.

De archaeologie kan evenals de palynologie door een nauwkeurige vergelijking van het materiaal uit de Fenlandsen uit Hekelingen tot een oplossing bijdragen.

Het eind van de veengroei in Hekelingen valt samen met het ontstaan van het kleidek. Zoals hiervoor werd beschreven, ontstond dit in praë-Romeinse tijd. Uit gegevens uit het Westland, waar hetzelfde kleidek aanwezig is, valt te concluderen, dat het kort voor de Romeinse invasie in deze streken werd afgezet, dus ongeveer rond Christus geboorte. Van belang is het feit, dat, volgens het palynologisch onderzoek, het veen onder dit kleidek al Sub-atlantische pollenspectra te zien geeft (rapporten Florschütz, 1950, 1951). De veengroei eindigde dus omstreeks het begin van onze jaartelling, terwijl het Sub-atlanticum, palynologisch gezien, reeds vóór deze tijd een aanvang nam.

SAMENVATTING

Bij Hekelingen op het eiland Putten werd een palaeogeografisch onderzoek ingesteld in verband met een oudheidkundige opgraving van een woonplaats uit de aeneolithische tijd, die door Dr P.J.R. Modderman geleid werd.

Het bleek uit het palaeogeografisch onderzoek, dat de woonplaats gelegen was in de noordelijke oeverwal van een eb- en vloedgeul. Deze oeverwal is ongeveer ± 40 m breed en ligt slechts weinig hoger dan de omgeving.

De geul, die nu dichtgeslibd is, maar in de tijd van de bewoning water voerde, was 40 tot 120 m breed. Naar het westen toe wordt hij snel breder. Het was een eb- en vloedgeul in een overwegend zoet estuarium gebied.

Ongeveer 1 km naar het noorden komt een tweede geul voor, die parallel met de beschouwde geul loopt. Tussen de geulen met hun oeverwallen strekte zich tijdens de bewoning een veenlandschap uit. Dit veenlandschap was gevormd op de "oude zeeklei". Het veen, dat vóór de bewoning gevormd werd, bestaat overwegend uit resten van zeggen, riet en bomen. Het is dus opgebouwd uit resten van een boomrijke moerasvegetatie. Direct na de bewoning veranderden de omstandigheden, de boomgroei verdween en het riet (met ook de zeggen) kreeg de overhand, terwijl later tegen het einde van de veengroei, oligotrooph veen ontstond. Ook begon de geul, waaraan de bewoning oorspronkelijk gevestigd was, na de bewoning dicht te slibben met zware klei. Op de oeverwal werd boven de woonplaats eerst klei gesedimenteerd, terwijl later een humeuze band van kleilig rietveen ontstond. Van de eigenlijke geul bleef tenslotte nog slechts een smal restgeultje over, dat dicht groeide met bagger (gyttja) en rietveen. Tenslotte werd kort voor de Romeinse invasie in deze streek, dus omstreeks Christus, het gehele gebied met een kleilaag van ongeveer 40 cm dikte bedekt.

Men kan zich afvragen, waarom juist in de overgangstijd van boomrijk veenlandschap naar rietveenlandschap bewoning mogelijk werd, dus kort voor het dichtslibben van de geul. Aanwijzingen voor een daling van de zee-

spiegel zijn niet te vinden. Er wordt verondersteld, dat door een verandering in het mondingengebied de eb- en vloedwerking in de geul tijdens de bewoning niet meer werkzaam was. De hogere waterstanden tijdens de vloed bleven hierdoor uit, wat de bewoonbaarheid ten goede kwam. Op den duur slibden de geulen echter dicht en werd de afwatering zeer gebrekkig waardoor een rietmoeras ontstond.

Uit de veenprofielen, die door Prof. Dr F. Florschütz palynologisch onderzocht werden, bleek, dat de grens tussen het houtrijke veen en het rietveen ongeveer in de overgangstijd Atlanticum-Subboreaal te plaatsen is. Deze grens houtrijk veen/rietveen valt ook samen met de tijd van de bewoning; de laatste moet dus ook in de overgangstijd Atlanticum-Subboreaal gesteld worden.

In het veenpakket vlak onder de afsluitende kleilaag komen soms Sub-atlantische pollenspectra voor. Deze spectra werden echter niet overal aangetroffen. Waarschijnlijk is plaatselijk het bovenste oligotrophe deel van het veen gesrodeerd. Daar, waar dit nog wel aanwezig was, bleek het vaak één of meerdere kleilaagjes te bevatten, die bij latere overstromingen ná de veengroei ontstaan zijn. Het oligotrophe deel van het veenpakket is gaan drijven, waarna in de holten, die zodoende ontstonden, klei sedimenteerde.

De gegevens, die te Hekelingen werden verzameld zijn bijzonder waardevol voor het dateren van het begin en het einde van de groei van het oppervlakteveen in deze straken.

Het begin van de veengroei valt in het Atlanticum en nog een belangrijke tijd vóór het einde van het Neolithicum; het einde van de veengroei valt in het Sub-atlanticum, maar nog vóór de Romeinse invasie in deze streek.

Bij een vergelijking van de afzetting van de Oude Zeeklei hier met die van de Fenclay in Engeland, blijkt, dat de afzetting van de Oude Zeeklei hier eerder voltooid was dan de afzetting van de Fenclay. Mogelijk werd de Fenclay zelfs geheel afgezet in de periode, waarin hier het veen al groeide.

