

5. DE BODEMGESTELDHEID IN HET TUINBOUWGEBIED VAN OOSTELIJK WEST-FRIESLAND

Soil conditions in the horticultural area of eastern West-Friesland

door/by

Ir P. du Burck en Ir P. J. Ente

INLEIDING

Het gebied dat hier zal worden besproken, omvat het oostelijke deel van de polder „Het Grootslag” en de gemeente Venhuizen (fig. 1). Laatstgenoemd gebied is reeds in kaart gebracht; de kartering van Het Grootslag is in uitvoering. Op grond hiervan kan een tamelijk volledige beschrijving worden gegeven van de gronden, waarover de tuinbouw in de gemeenten Venhuizen, Enkhuizen, Bovenkarspel, Grootebroek-Lutjebroek, Hoogkarspel, Andijk en in een deel van Wervershoof beschikt.

Het grootste deel van Het Grootslag en een kleiner deel van Venhuizen is zogenaamd *vaargebied*. De bewoning is geconcentreerd in langgerekte dorpen langs een gering aantal wegen en het land is slechts met vaartuigen bereikbaar. De sloten zijn talrijk en vaak zeer breed, terwijl het grondbezit sterk versnipperd is. Deze toestand is een van de redenen, dat men in Het Grootslag naar ruilverkaveling en een daaraan gepaard gaande herontginning streeft. Hierbij is een bodemkaart van grote betekenis.

De tuinbouw, die in deze gebieden wordt beoefend, is vrijwel geheel *vollegroondsteelt*. Slechts op een enkel bedrijf in Venhuizen worden op kleine schaal teelten onder glas aangetroffen. Zeer algemeen is de cultuur van *vroege aardappelen* met nateelt van *bloemkool*. Deze teeltwijze is in het bijzonder karakteristiek voor Grootebroek-Lutjebroek, waar men op de lage gronden deze combinatie vaak jaar in jaar uit aantreft. Door ruilverkaveling hoopt men hier meer mogelijkheden te scheppen. Daarnaast treft men ook andere gewassen aan, zoals *bloembollen* (tulpen, gladiolen), met als voornaamste centrum Bovenkarspel. Hier levert men de zgn. kleitulp, een gewas dat zich

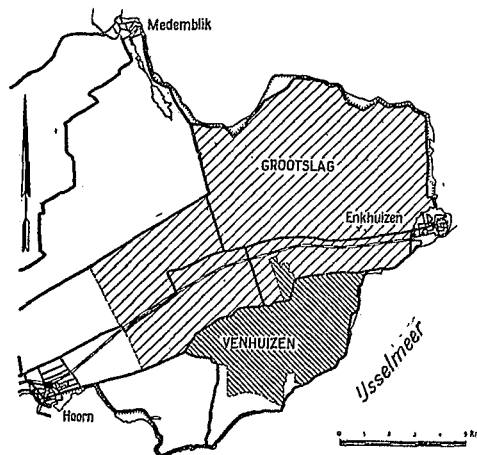


Fig. 1.
Situatiekaartje.
Locality map.

van de op zand gegroeide tulpen onderscheidt door zijn grotere geschiktheid voor forceren (het vervroegen van bloei in kassen voor het telen van vroege snijbloemen). Dit wordt geweten aan de stuggere groei, die op de Westfriese klei plaats heeft. Een ander verschil met „de bloembollenstreek” is de onmogelijkheid tot diepspitten. Daardoor treedt wisselbouw met onder meer aardappelen en bloemkool op de voorgrond. We treffen de bloembollenteelt voornamelijk aan op de hoge en middelhoge gronden.

De *zaadteelt* rond Enkhuizen geniet grote bekendheid, doch we vinden deze teelt, vooral bloemzaden, ook in Andijk en Venhuizen. Voorts komt in Venhuizen fruitteelt voor.

DE BODEM

Beschouwt men de topografie van die gedeelten van het gebied, waar niet door ingrijpen van de mens de natuurlijke bodemgesteldheid sterk is veranderd – dus buiten de gedeelten met vele brede, diepe sloten, die specie hebben opgeleverd voor ophoging van het land –, dan valt in het oog, dat het betrekkelijk vlakke polderland een patroon te zien geeft van duidelijke tot uiterst zwakke ruggen en lagere gedeelten. Nader onderzoek leert, dat we hier met een vrij ingewikkeld oud getijkrekensysteem te maken hebben. Door droogvallen van dit systeem heeft omkering van het oorspronkelijk reliëf plaatsgevonden. De kleigronden, die buiten de zavelige kreekafzettingen liggen, zijn sterk ingeklonken, zodat een landschap van *kreekkruggen* en *kommen* is ontstaan (fig. 2). Het geheel der afzettingen, waarvan de hoogteligging van het oppervlak varieert van weinig beneden N.A.P. tot ca 2,5 m –N.A.P., behoort tot de *Westfriese zeeklei*, op de Geologische Kaart aangegeven als Jonge Zeeklei.

Naast enkele grotere takken komen veel fijnere voor, die vaak weinige meters breed zijn, zodat ze niet meer uitgekarteerd kunnen worden. Een belangrijke rug loopt van het zuidwesten via het dorp Hem met enkele grillige bochten naar Bovenkarspel en vervolgt zijn weg in vrijwel noordelijke richting, daarbij allengs in hoogteligging afnemend. In het zuiden is deze rug plaatselijk weinig beneden N.A.P. gelegen. Dit is ook het geval met het westelijk deel van de gemeente Hoogkarspel, hoewel hier sprake is van een andere, uit het westen komende kreek. De tussen deze ruggen gelegen kern van de polder Het Grootslag, die vrijwel de gemeente Grootebroek-Lutjebroek omvat, is zeer laag gelegen.

In Venhuizen hebben boringen in en naast de ruggen aangetoond, dat de krekten zowel het lichte als het er naast gelegen zwaardere materiaal hebben afgezet. Tevens is gebleken, dat licht materiaal op zwaarder is afgezet. Het zavelige materiaal van de kreekkruggen ligt als het ware ingebed in zwaardere sedimenten (fig. 3). Met name bij de kleine krekten is de klei binnen normale boordiepte (1,25 m) te vinden. Bij de grotere krekten is het profiel tot onder toe zavelig tot fijnzandig. Dit zijn de krekten, waarin de eb- en vloedwerking krachtiger is geweest.

Het voorkomen van kreekafzettingen op een meer kleiige ondergrond wijst erop, dat een zekere verandering in het mariene sedimentatieproces is opgetreden. Aanvankelijk heeft opslibbing plaatsgevonden in een vrij rustig milieu (eerste fase). Het zwaardere materiaal is niet zelden zepig of slap. Het vrij algemeen optreden van een *humeuze band in de ondergrond*, zoals in het profiel van fig. 3 het geval is, wijst op een tijdelijk sterk verminderde mariene invloed, waardoor een intensieve begroeiing mogelijk was.

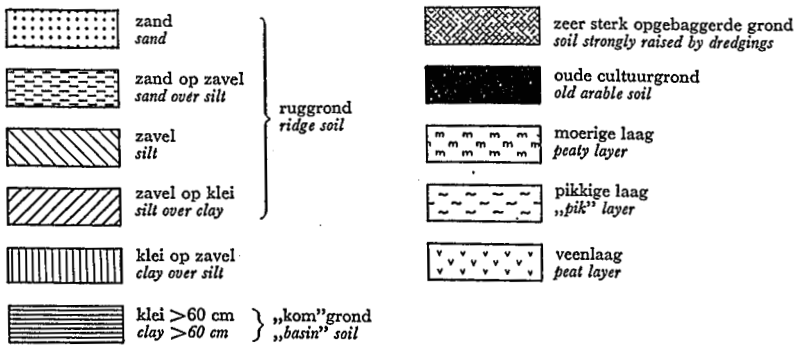
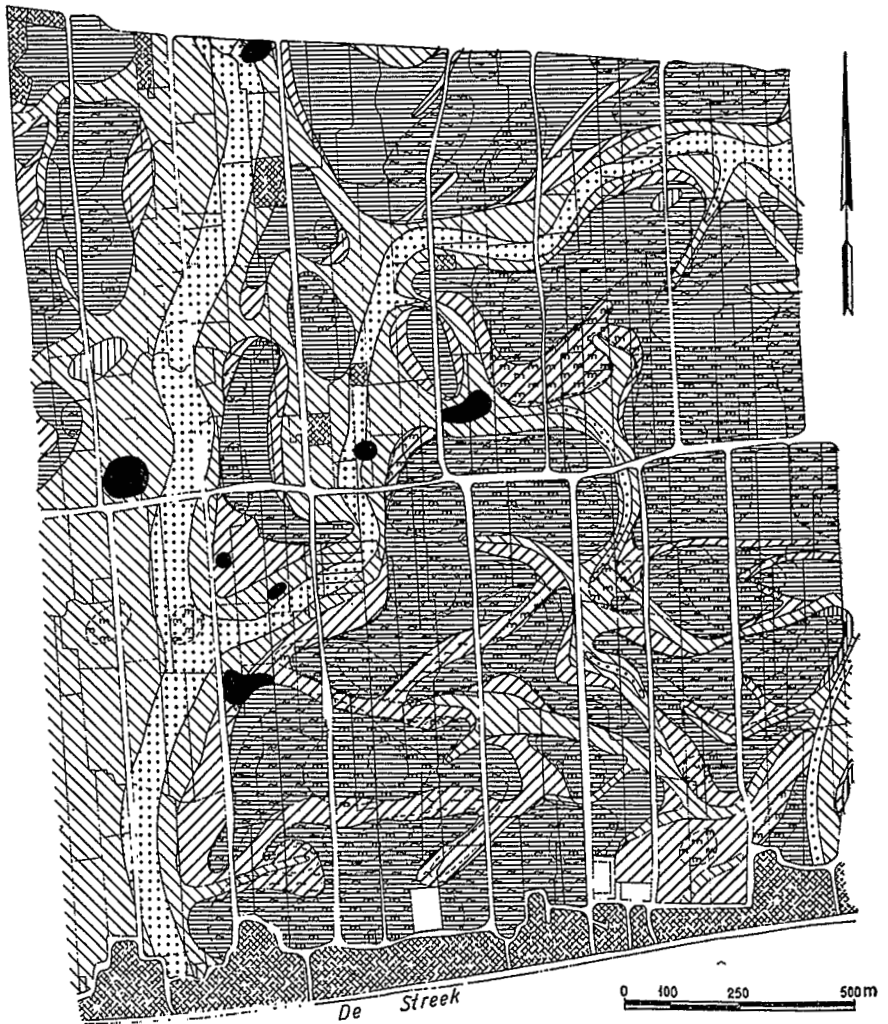


Fig. 2.

De bodemgesteldheid van een deel van de gemeente Bovenkarspel. Het baggerdek is weggedacht.

Soil conditions in a part of the community of Bovenkarspel. The covering layer of dredgings is not indicated on the map.

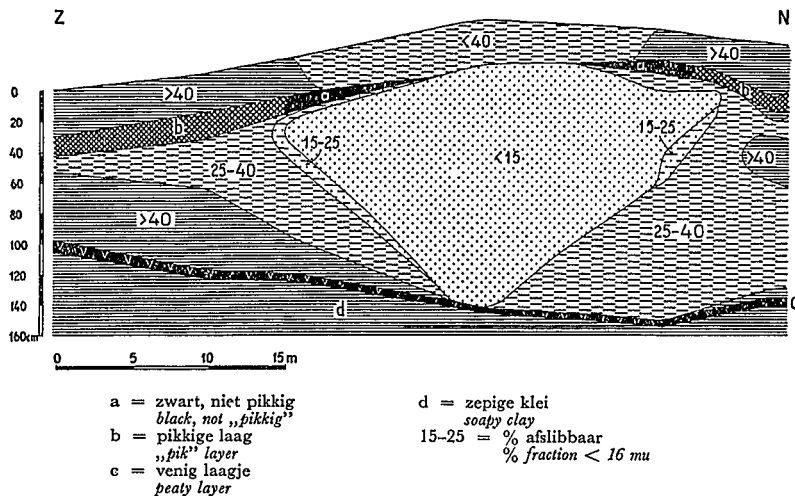


Fig. 3.
Schematische doorsnede van een kreekrug.
Sketched cross-section of a creek ridge.

De tweede fase is gekenmerkt door een krachtiger stroming en nieuwe, duidelijke kreekvorming, die grotendeels onafhankelijk van de oude kreek-systemen plaatsvond. De reeds aanwezige afzettingen werden in meer of mindere mate aangetast. Bij de grote kreekrug van Hem-Bovenkarspel is bij Venhuizen gebleken, dat een oude kreek in de tweede fase is uitgegroeid tot een grotere. In het midden daarvan wordt op enkele meters diepte nog fijn loopzand gevonden. Dit is blijkbaar de oude stroomdraad. Van hieruit heeft opslibbing plaatsgevonden, waarbij tevens een verbreding optrad, die blijkbaar het gevolg was van het krachtiger wordende getij in de tweede fase.

De opslibbing, die plaatsvond vanuit de krekken, had een dusdanig verloop, dat het materiaal zwaarder werd naarmate deze ten einde liep. Bij grote krekken is het bovenste materiaal betrekkelijk licht (10-30% $< 16 \mu$), bij de kleinere zwaarder (30-40% $< 16 \mu$). Naarmate de afstand tot de krekken groter wordt, is het afsluitende kleidek dikker. Het zwaardere materiaal wigt tegen het lichte van de kreekruigen uit (fig. 3).

In de kommen komt bij niet te lage ligging een zware storende laag voor tot ca 10 cm dikte, met een slechte structuur, die in de streek zelf pik of pikkig wordt genoemd. Deze laag wordt gevonden op de overgang van de bovengrond (teelaarde) naar de grijze kleiondergrond. Het min of meer humeuze karakter wijst er op, dat hij onder invloed van een begroeiing is gevormd. Het materiaal is in droge toestand stug en valt in harde, kantige brokjes uiteen; in vochtige toestand is het taai, moeilijk bewerkbaar en pikzwart. Naar de kreekruigen toe wigt de laag uit; het materiaal wordt lichter en soepeler, maar blijft humeus. Op de hoge gedeelten van de ruggen ontbreken aanwijzingen er voor geheel.

De „pik“kleilaag gaat zonder scherpe overgang over in de teelaarde. De teelaarde heeft dikwijls een wat lager, in Het Grootslag op veel plaatsen aanmerkelijk lager slijbgehalte dan de pikkleilaag (tabel 1). De teelaarde wijkt verder van de pikkige laag af door een betere structuur en minder

TABEL 1. Enige chemische en physische gegevens van verschillende profiellagen.
Some chemical and physical data of various profiles.

Pro- fiel no	Be- drijfs- lab.	Plaats	Gebruik v. d. grond	Laag (cm)	Aard van de laag (horizont)	Hu- mus %	Af- slibbaar %	Kool- zure kalk %	pH
1	52842	Venh., Kad. D 115	bouwl.	0-20	teelaarde, donker	7	59	0,29	7,2
	52843	" "	"	25-35	blauwgruwe, piklige laag; (prismaachtige, losbroklike aggregaten)	5	58	0,008	7,1
2	52844	" "	"	35-50	grijze, tamelijk roestige, plastische zware klei	1,2	65	7,4	7,4
	52839	" "	"	0-20	teelaarde, donkergrijs, goede structuur	3,8	28	3,2	7,8
	52840	" "	"	35-45	blauwgruwe horizont, minder goede struc- tuur, aggregaten iets scherpkantige brokjes	2,5	32	1,3	7,5
	52841	" "	"	60-80	lichtgrijze, matig roestige, lichte zavel	0,4	10	15,7	7,8
3	52845	Venh., Kad. D 230	grasl.	5-20	teelaarde, zeer donker	16	55	0,12	6,9
	52846	" "	"	20-30	zwartachtige horizont	6,5	31	0,11	7,3
	52847	" "	"	40-60	grijze, roestige, plastische, zware klei	1,3	65	12,9	7,7
	76484	Venh., Kad. F 582	bouwl.	0-25	teelaarde, donker	8,5	49	5,7	7,7
5	76485	" "	"	30-38	blauwgruwe horizont, zwak piklig, prisma- achtige aggregaten	7	50	0,89	7,6
	76486	" "	"	70-90	grijze, roestige, plastische klei	1	56	21,1	8,0
9	80039	Venh., Kad. E 7	"	0-20	teelaarde, tamelijk donker	7,5	51	0,47	7,4
	80040	" "	"	25-40	donkere piklige laag, aggregaten harde brokjes	5	49	0,06	7,2
	80041	" "	"	45-65	grijze, roestige zavelige klei	0,7	37	17,5	7,8
	90369	Venh., Kad. B 592	"	0-20	teelaarde, tamelijk donker	5	54	1	7,6
16	90370	" "	"	25-30	blauwgruwe, zwakpiklige laag	6,6	72	0,19	7,7
	90371	" "	"	32-50	grijze, roestige zware klei	1	70	6,8	7,6
	100854	Venh., Kad. B 61	"	0-25	teelaarde	5,5	44	2,5	7,6
	100855	" "	"	34-44	zwarte, iets piklige laag	6	53	0,22	7,5
37	100856	" "	"	44-59	grijze, roestige klei	0,9	53	8,1	7,6
	100859	Venh., Kad. D 115	"	0-20	teelaarde, tamelijk donker	6,1	54	1,7	7,7
38	100860	" "	"	25-35	zwartige piklige laag, prismaachtige structuur	4,5	56	0,24	7,6
	100861	" "	"	35-55	grijze, tamelijk roestige zavelige klei	0,7	38	15,6	7,7
	100862	Venh., Kad. D 362	"	0-22	teelaarde, tamelijk donker	3,4	35	1,9	7,8
	100864	" "	"	30-35	zwart laagje	2,5	25	0,71	7,9
39	100865	" "	"	40-60	grijze, sterk roestige, lichte zavel	0,3	14	17,5	8
	100984	Grootebroek	"	0-25	teelaarde, matig donker	6	41	6,7	7,6
	100985	" "	"	35-45	blauwgruwe, piklige laag, sterk prisma- achtige aggregaten	3,7	62	0,7	7,6
	100986	" "	"	50-70	blauwgruwe gelaagde zavel	0,6	30	16,8	7,8

donkere tint, hoewel ook veel gronden, vooral die met een lagere ligging een enigszins humeuze inslag hebben. De vrij gunstige tot goede structuur van de bovengrond moet voor een groot deel aan deze humus worden toegeschreven. Bij de hogere kreekruggronden is de kleur van de bovengrond aanmerkelijk bleker. Vaak is de humushoudende laag, de bovengrond, dikker. Dit kan worden verklaard door de hogere ligging t.o.v. het grondwater, zodat het organisch leven dieper is doorgedrongen dan in de lagere gronden met onvoldoende ontwatering.

Wat betreft de gronden met een humeuze, pikkige laag onder de teelaarde kan de eerste indruk zijn, dat deze laag gevormd is door een inspoeling van humus en eventueel slib uit de bovengrond (vorming van een B-horizont). Dat deze opvatting sterk in twijfel moet worden getrokken, hebben latere waarnemingen uitgewezen.

Het is nl. gebleken, dat in Venhuizen – overigens zeer lokaal – een duidelijke autochthone veenlaag voorkomt. Wanneer het verloop van deze laag wordt nagegaan, blijkt het veen uit te lopen en zijdelings over te gaan in de genoemde dunne, humeuze, pikkige laag. Hier is dus een bewijs geleverd, dat deze een vegetatiehorizont voorstelt.

Bezien we verder de analysegegevens van enkele profielen met donkere piklagen, dan blijkt, dat de humusgehalten van de piklaag of donkere horizont lager en soms weinig hoger kunnen liggen dan die van de blekere bovengrond. Het ziet er dus naar uit, dat in deze gevallen in de donkere laag minder van een ophoping van organische stof sprake is, dan wel van een bijzondere toestand, waarin de humus verkeert. Wat de slibgehalten betreft, is er een duidelijke tendenz, dat de teelaarde lichter van samenstelling is, maar het verschil is niet overal van betekenis.

Over het ontstaan van pikkleilagen is reeds uitvoerig gepubliceerd (o.a. De Roo, 1953). Zekere factoren, die hierbij van betekenis zijn gebleken, moeten ook voor de in dit gebied voorkomende piklagen werkzaam zijn geweest. We moeten aannemen, dat, toen het eindstadium van de opslibbing was bereikt, deze zeer langzaam plaatsvond, zodat op de hooggelegen delen van de kwelder ontkalking tijdens de sedimentatie mogelijk was, mede onder invloed van de begroeiing in brak milieu. De voorwaarden voor het ontstaan van een laag met een slechte structuur waren aldus aanwezig.

Uit het feit, dat de piklagen zijdelings via moerige lagen over kunnen gaan in veen – een verschijnsel dat afhankelijk is van de hoogteligging – moeten we afleiden, dat er reeds spoedig kleine niveauverschillen ontstonden, beginnende inversie dus (fig. 4b, d, f). Aanvankelijk groeide er een brakke moerasvegetatie van voornamelijk riet. Naarmate de verzoeting voortschreed, verlandde het moeras enigszins. Voor het riet kwamen zeggen in de plaats, terwijl nog later ook houtige gewassen konden gedijen. Elders kwam veenmos voor. De dikte van de veenpakketten is zeer verschillend en varieert ongeveer van 30 tot soms 100 cm. Het voorkomen is min of meer gebonden aan een slappe ondergrond. Een deel van het veen is thans verdwenen door turfwinning in recente tijd.

Voor de vorming van de bruine bovengrond bestaan twee mogelijke oorzaken. Enerzijds kan men zich voorstellen, dat in de eindfase van de kweldervorming door tijdelijk opkomen van de zee een sediment is gevormd met enigszins andere structuur- en textuureigenschappen. Door overstroming van de „pik”klei met zout water konden de ongunstige eigenschappen ervan nog toenemen (vorming van Na-Mg-klei). Anderzijds is het ook

mogelijk, dat in een later stadium water van elders de oorzaak is geweest van een verspoeling van de hogere ruggen naar de lagere kommen. Het onderzoek hiernaar wordt echter bemoeilijkt door het feit, dat veel bovengronden door egaliseren en opbaggeren zijn beïnvloed.*)

De Westfriese klei is een zeer oude formatie. Vrijwel overal vinden we *onder* het Westfriese pakket een veenlaag. In het westen is deze grens op een diepte van 5 à 6 m gelegen. Meer naar het oosten neemt de diepte geleidelijk toe en bedraagt soms ruim 9 m -N.A.P. Op een plaats waar de diepte van de veenlaag ca 5 à 6 m bedraagt, was volgens pollenanalytisch onderzoek door Prof. Mr Dr F. Florschütz de overgang Atlanticum-Subboreaale erin aanwezig.

Van een veenkom *op* de Westfriese klei stelde deze vast, dat het veen waarschijnlijk van subboreale ouderdom is. Hieruit volgt dat de kleiformatie van vroeg-subboreale ouderdom is.

De grotere diepten, waarop het veen voorkomt, zijn mogelijk gebonden aan het voorkomen van slappe kleilagen, die zijn ingeklonken. Zowel deze kwestie als het verband met de oude zeeklei dient nog nader te worden onderzocht.

Uit gegevens over aan de oppervlakte gelegen grafheuvels, die door Van Giffen zijn onderzocht (Van Giffen, 1944 en 1953) blijkt, dat de Westfriese klei in de bronstijd bewoond was, zodat deze klei in het begin van het Subboreaale gevormd kan zijn. Er zijn een paar grafheuvels gevonden ten zuiden van Grootebroek en een vrij grote groep ten westen van Wervershoof. De plaats van de heuvels houdt verband met de huidige grote kreekkruggen, hoewel ze merkwaardig genoeg niet op de hoogste plaatsen in het gebied voorkomen. De basis van verscheidene heuvels ligt nl. op ca 1,70 m -N.A.P. De periode van de grafheuvelbouw wordt door Van Giffen voor Wervershoof gesteld op midden tot jongere bronstijd, mogelijk nog jongere ijzertijd; in jaartallen rond 1400-900 v. Chr. Voor Grootebroek omvat de periode de midden-bronstijd, ca 1000 of 750 v. Chr.

Uit het voorkomen der heuvels mogen we afleiden, dat de mariene invloed vanuit het westen geheel of aanvankelijk misschien vrijwel geheel verdwenen was en ook in latere tijd van deze zijde niet sterk meer heeft ingegrepen. Wellicht hangt dit samen met de vorm en de toestand van de strandwallenkust.

Ramaer (1913), Braat (1932) en Modderman (1945) hebben erop gewezen, dat er omstreeks het begin van de jaartelling en ook nog later veel veen in het noorden en ook elders in de Zuiderzee voorkwam. We kunnen ons voorstellen, dat de Westfriese zeeklei bij zijn afzetting tegen of in dit omringende veengebied uitwigde. Toen in latere tijd de mariene invloed, ditmaal via de hals van de Zuiderzee (Het Vlie), nog versterkt door de vorming van het Marsdiep (ca 800 n. Chr.?) steeds groter werd, bood dit veengebied weinig tegenstand en verdween grotendeels. Zo zijn de plaatsen waar de Westfriese klei uitwigde nagenoeg volkomen in de Zuiderzee verdwenen. Slechts ten zuidwesten van Hoorn is deze overgang nog te vinden.

Het lage deel van Het Grootslag onderging in deze periode ook een wijziging, die vooral bij Wervershoof sterk tot uiting komt. Een zekere *erosie* heeft ook hier plaats gehad, doch daarna kwam onder rustige omstandigheden een veenachtige onderwaterafzetting (gyttja) tot stand, gevolgd door een zware,

*) Dit laatste vooral in Het Grootslag.

Z.O.
S.E.

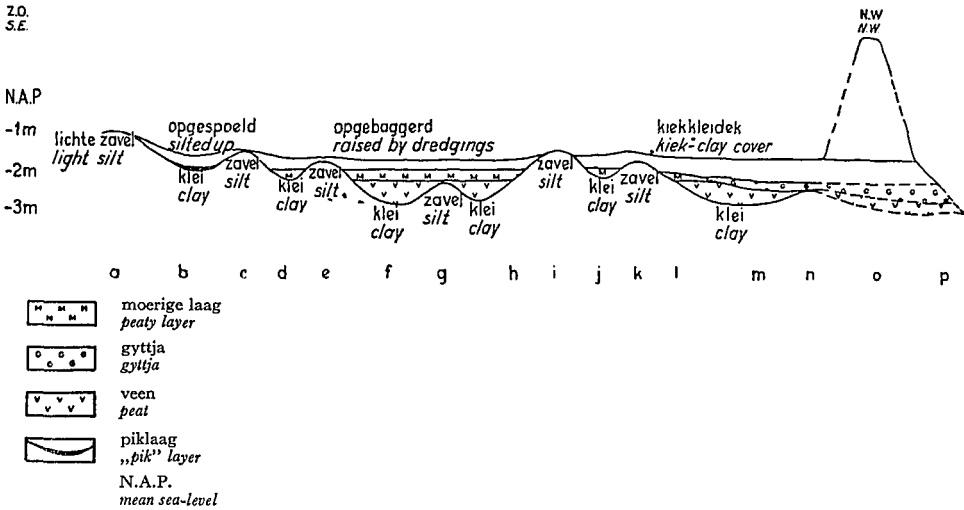


Fig. 4.
De variatie in de bodemgesteldheid in „Het Grootslag”.
The variation of soil conditions in „Het Grootslag”.

vrijwel kalkloze, stugge, grijze klei, die *kiekklei* wordt genoemd (fig. 4). Ook elders langs de noordrand van Het Grootslag komt deze klei in verschillende dikten voor. De bovengrens van de kiekklei ligt nu op ca 1,70 m -N.A.P., eenzelfde bedrag als de basis der grafheuvels. Hieruit blijkt, dat de heuvels te Wervershoof, hoewel ze op een paar honderd meter van de grens van het kiekkleidek liggen, ternauwernood aan deze invloed zullen zijn ontsnapt.

In het hier besproken gebied moeten hoofdzakelijk moerasvegetaties (broekbossen en veenplassen) zijn voorgekomen in de tijd dat het land in cultuur werd gebracht. Ook de kreekruggen lagen aanvankelijk niet zo hoog boven het grondwater als thans het geval is, want men moet bedenken, dat de inversie van het landschap, onder natuurlijke omstandigheden begonnen, veel later door menselijk ingrijpen zeer versterkt is.

Dat de grondwaterstanden zelfs tijdens de subboreale regressie hoog zijn geweest, valt af te leiden uit het feit dat ook de ontkalking van de hoge ruggen gering is gebleven.

Ook in de plaatsnamen komt de vroege toestand van het gebied tot uiting. In het lage gedeelte treffen we de namen Grootebroek en Lutjebroek aan. Dit wijst op een moerassige ligging. Hoogkarspel, aan de westelijke rand van het karteringsgebied, ligt reeds hoger, maar pas ten westen hiervan vindt men de dorpsnamen met „woud”, nl. Westwoud, Nibbixwoud, Midwoud, Oostwoud, e.a. Het is goed mogelijk, dat op deze hogere gronden zwaarder woud heeft kunnen groeien. Edelman en Van Liere (1951) hebben gewezen op woudbegroeiing van grote gedeelten van West-Friesland. Op grond van onze gegevens lijkt het zeer waarschijnlijk, dat dit in het besproken gebied voornamelijk moerasbos was en dat zwaardere begroeiing tot de hogere kreekruggen beperkt is gebleven.

Summary

The soils in eastern West-Friesland belong to the formation of West-Frisian sea clay, attaining a depth here of several metres. The provisional results of

a palynological investigation of the peat layers are indicative of an early subboreal age of the deposits.

The upper part consists of a rather complicated system of large and small silty creek ridges, being the beds of the former tidal gullies. Accretion proceeded from these gullies. Basins have been formed between these creek ridges and here the soil has been subject to a more pronounced shrinkage. The creek deposits are partly overlying a heavier, soapy, rather soft sediment, being an indication of initial quiet conditions of sedimentation. Often a vegetation belt occurs in the profile, evidently due to a temporarily substantial decline of the influence exerted by the sea.

The upper parts of the deposits are in general richer in silt. Under the tilth in the basins is often a bluish black shallow layer of clay, low in lime, with unfavourable structural properties (waxy). The dark colour is not exclusively due to accumulation of humus, neither is its tenacity only attributable to a high suspensic fraction. The incongenial structure may be related to the physico chemical medium prevailing during deposition and an aberrant constitution of the adsorption-complex.

The occurrence of peat and of tumuli of the bronze age points to the fact that already since the bronze age the marine influence in the area had either vanished or had become negligible.

The shallow depth of decalcification is proof of high levels of the water-table in the soil in the past.

The more elevated creek-ridge soils have likely been clad with woods. A more recent influence exerted by the sea in the northern part of the area is revealed i.a. by an overlying layer of tenacious clay, poor in lime (so-called „kiek” clay).

LITERATUUR

- Braat, W. C.*, 1932: De archaeologie van de Wieringermeer. Diss. Leiden.
- Edelman, C. H. en W. J. van Liere*, 1951: Over woudgronden op de zeeklei van Westelijk en Noordelijk Nederland. Boor en Spade **IV**, 1951, 14-21. Utrecht.
- Giffen, A. E. van*, 1944: Grafheuvels te Zwaagdijk, gemeente Wervershoof (Noord-Holland). West-Friesland's Oud en Nieuw **XVII**, 121-222.
- Giffen, A. E. van*, 1953: Onderzoek van drie bronstijdsgrafheuvels bij Grootebroek, gem. Grootebroek, Noord-Holland. Verbeterde en vermeerderde overdruk uit West-Friesland's Oud en Nieuw **XX**.
- Modderman, P. J. R.*, 1945: Over de wording en de beteekenis van het Zuiderzeegebied. Diss. Groningen. Groningen.
- Ramaer, J. C.*, 1913: Het hart van Nederland in vroegere eeuwen. T. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. **30**, 279-310 en 429-451.
- Roo, H. C. de*, 1953: De bodemgesteldheid van Noord-Kennemerland. Diss. Wageningen. Serie: De bodemkartering van Nederland, dl XIV. Versl. Landbouwk. Onderz. no. **59.3**, zie p. 42-45. 's-Gravenhage.