GZ 4 *Amsterdam-west*

Voor de stedebouwkundige dienst van de Gemeente Amsterdam werd het zuidwestelijk deel van de gemeente gekarteerd om de geschiktheid te bestuderen voor Amsterdamse tuinbouwcultures, welke op het ogenblik tegen en zelfs in de stad liggen. Het bleek, dat er nog een voldoende reserve aan goed land te vinden was, zodat de Amsterdamse tuinders, wat betreft de bodemgesteldheid, zeer goed verplaatst kunnen worden.

MZ 1 *Harderwijk*

De gemeente Harderwijk werd op verzoek van het gemeentebestuur onderzocht om de reserve aan goede tuinbouwgronden vast te leggen, welke voor de Harderwijkse cultures geschikt zouden zijn. De allerbeste gronden liggen in de onmiddellijke omgeving van de stad. Overigens zijn er nog wel uitbreidingsmogelijkheden, indien men in staat zal zijn om te schakelen op andere teelten.

MZ 2 *Epe*

In het kader van de studieopdracht voor de kartering van de gehele gemeente Epe, werd ook de geschiktheid voor tuinbouwgewassen in kaart gebracht. Het bleek, dat slechts langs de IJsel uitbreidingsmogelijkheid voor de fruitteelt is, terwijl verder de kansen voor de tuinbouw in deze gemeente minimaal zijn.

Summary

The writer describes the investigation in the area's which are indicated on the map on fig. 1. Many of the surveys have been made in order to find soils, which are suited for horticulture.

---

10. DE BODEMKARTERING VAN DE FRIESE KNIPGRONDEN

Soil Survey of the Frisian Sticky Soils

door/by **Ir J. S. Veenenbos**

Inleiding

In April 1948 werd een begin gemaakt met de kartering van de z.g. knipgronden in Friesland. Deze typische gronden komen voor in het z.g. klei-weide gebied, dat in hoofdzaak omgrensd wordt door de plaatsen Harlingen-Leeuwarden-Sneek-Tjerkwerd-Makkum. Zij zijn voornamelijk in gebruik als weiland.

Het betreft hier een studie-kartering met het doel na te gaan, welke invloed de profielbouw op de productiviteit van de graslanden heeft en voorts, welke mogelijkheden dit gebied landbouwkundig biedt, hetzij door verbetering van de huidige cultuurvorm,

hetzij door het invoeren van een andere wijze van bedrijfsvoering. Practici hebben de indruk, dat de productiviteit van deze graslanden in de laatste jaren ernstig achteruit gaat.

Verloop van de kartering

Ter bestudering van het knip-probleem werd een gebied van pl.m. 6600 ha uitgekozen, ongeveer begrensd door de plaatsen Tzum, Winsum, Lions, Wiewerd, Rien, Wommels, Waaxens en Lollum. De keuze van dit gebied is dusdanig, dat daarin ook nog zavelgronden voorkomen, in de verwachting tot een inzicht in de genese van dit gebied te komen.

De veldwerkzaamheden werden vanaf April tot October uitgevoerd door een veldploeg bestaande uit twee man. Medio September tot medio November werd een assistent van de Landbouwconsulent te Sneek toegevoegd, teneinde de werkmethoden van de Stichting voor Bodemkartering te leren kennen. Ingaande October werd het personeel van de Stichting voor Bodemkartering uitgebreid tot drie man.

De veldopnamen werden tot 1 December in detail verricht, in welke periode een oppervlakte van 1330 ha werd gekarteerd. In de maand December werd overgegaan tot een overzichtskartering. Daarbij werd tot 1 Januari 1949 een oppervlakte van 520 ha opgenomen.

Landschappelijke beschrijving

Langs de noordelijke begrenzing kenmerkt het terrein zich door een zich geleidelijk aan uitbreidende akkerbouw, terwijl voor het overige, het eigenlijke knipklei-gebied, het land nog bijna uitsluitend in gebruik is als weiland.

Gronden welke van ouds reeds bouwland zijn, treft men slechts aan op de licht zavelige gronden in de naaste omgeving van de terpen of wat na afgraving daarvan overgebleven is. Deze complexen zijn van elkaar gescheiden door brede stroken min of meer zware, al of niet knippige kleigronden, welke als grasland in gebruik zijn. Deze stroken kenmerken zich door een lagere ligging. Bij het uitkarteren blijken deze lagere gronden zich als kreek-figuren tussen de terp-complexen door te slingeren. Nu eens lopen zij vlak langs de eigenlijke terpen, dan weer bevinden zij zich op enige afstand daarvan.

Ook in het zuidelijker gelegen uitgestrekte weidegebied zetten deze kreken zich voort. Hun verloop wordt dan veelal grilliger. Nu eens breed dan weer smal, vloeien de kreken telkens tezamen. Hier en daar komen plekjes midden in de kreekgronden voor, waar het maaiveld weer even hoog is als ter weerszijden van de kreken (eilandjes). Evenals dit in het noordelijke gebied het geval is, blijken de terpen ook hier steeds vlak langs de kreken te liggen, terwijl zij vaak gedeeltelijk of soms geheel door kreekgronden omgeven zijn.

Bij bestudering van het karteringsgebied op de topografische

kaart, valt direct een zeer onregelmatige verkaveling op, hetgeen in het knipkleigebied nog meer het geval is dan in het meer zavelige gebied langs de noordgrens. Voor een deel zijn de reeds beschreven kreekfiguren hiervan de oorzaak, maar ook talrijke kronkelende smalle sloten.

Niet alleen deze kronkelende sloten en de kreekachtige laagten zijn zo typerend voor het knipklei-landschap, ook de aanwezigheid van diepe greppels ter breedte van een normale sloot en de talloze kronkelende en zich vertakkende ondiepe greppels. Beiden zijn oorzaak dat het op akkers liggen der percelen hier niet systematisch is zoals in andere graslandgebieden. Per perceel liggen de akkers in verschillende richtingen. Voorts blijken lagere terreingedeelten, zoals reeds bij de kreekgronden beschreven werden in beperkte omvang schijnbaar geheel willekeurig langs gewone rechte of kronkelende sloten of langs diepe brede greppels te kunnen voorkomen. Meestal zijn dergelijke lagere plekken aanwezig tegenover de plaats waar sloten op elkaar, waar brede diepe greppels op sloten, of waar normale, eventueel kronkelende ondiepe greppels op brede diepe greppels uitkomen. Opvallend is dat dit uitmonden bijna altijd met een soort trechter-vorm gepaard gaat. Ook de hoeken der percelen vertonen vaak een duidelijke afronding of een lagere ligging.

Al deze factoren verlenen het ogenschijnlijk vlakke weidegebied een zeer ongelijke ligging, veroorzaakt door natuurlijke eroderende invloeden. Daarnaast treft men dan nog lager gelegen percelen aan, ontstaan door het uitgraven van terpen of van gronden ten behoeve van de klei-verwerkende industrieën.

Bodemgesteldheid (zie fig 1)

Onderscheiden worden:

a. de zavelgronden
b. de knipkleigronden
c. de kreekgronden
d. de terpgronden
e. de door klei-verwerkende industrieën afgegraven terreinen

a. *de zavelgronden*

Deze gronden treden in het karteringsgebied slechts pleksgewijs op. Dit in tegenstelling tot het gebied ten noorden van Franeker waar zij in duidelijke langgerekte ruggen achter elkaar, evenwijdig aan de Friese kust voorkomen. Zij zijn kalkrijk.

Op bijgaand schetskaartje werd onderscheid gemaakt tussen de lichtzavelige gronden, welke naar onderen op een nagenoeg niet gelaagde, bijna geheel zandige ondergrond rusten (type I) en de zwaar zavelige gronden welke nagenoeg steeds een zavelige, meestal met dunne kleibandjes gelaagde ondergrond bezitten (type III).

Midden op de kernen van de licht zavelige gronden bevindt

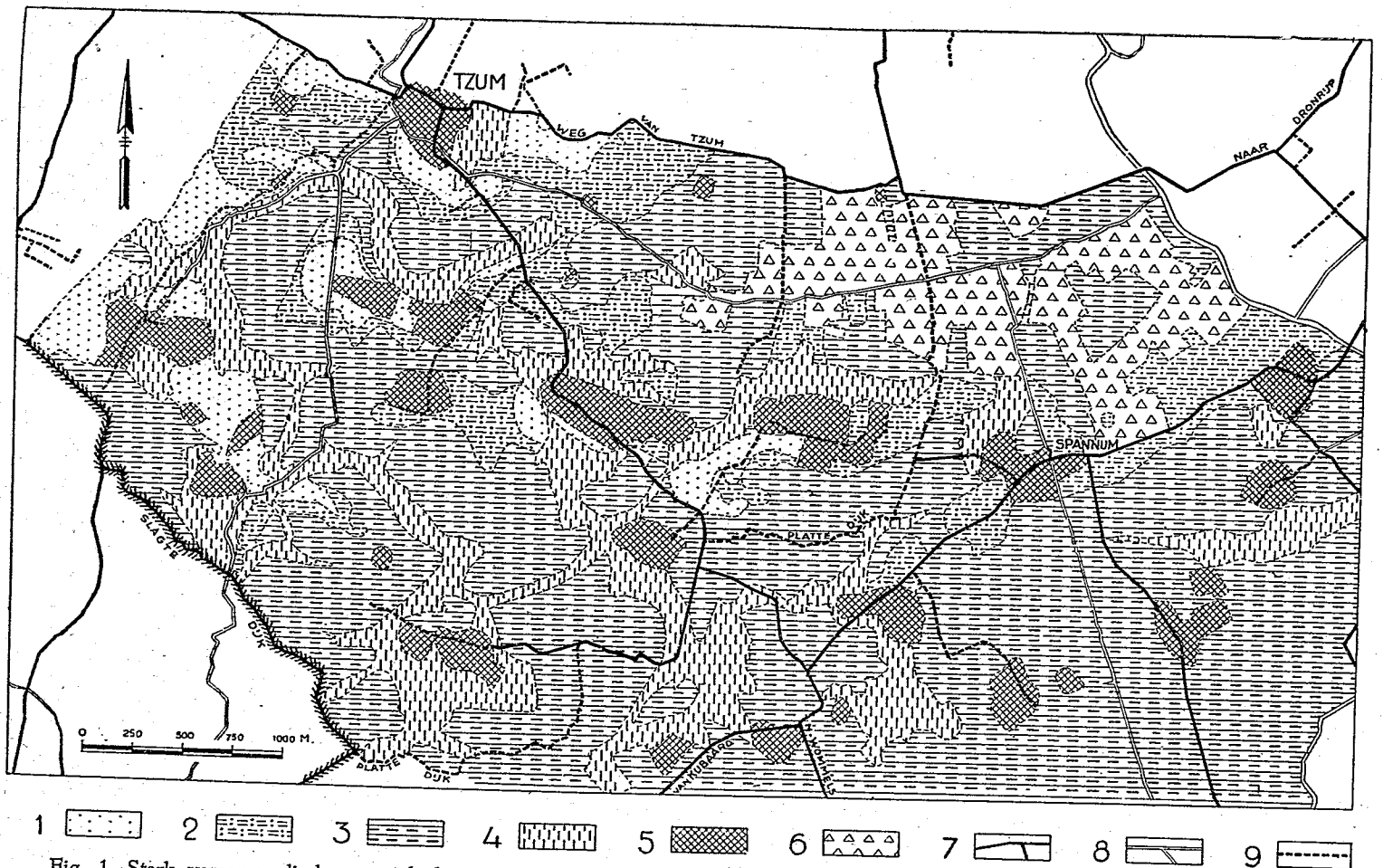

Fig. 1. Sterk vereenvoudigde overzichtskaart van een gedeelte van het Friese knipkleigebied tussen Tzum, Wommels en Winsum.
Legenda: 1 licht zavelige grond, 2 zwaar zavelige grond, 3 knipkleigrond, 4 kreekgrond, 5 terpgrond, 6 door steenfabrieken uitgegraven grond, 7 wegen, 8 kanalen, 9 oude dijken.

Fig. 1. Simplified soil map of the sticky clay area near Tzum (province of Friesland).
Legend: 1 light silt soil, 2 strong silt soil, 3 sticky compact clay soil, 4 creek soil, 5 soil type of the old mounds, 6 soil, dug out by brick works, 7 roads, 8 canals and ditches, 9 old dikes.

zich de plaats waar de terpen opgeworpen werden. De bespreking van verdere onderverdelingen in deze gronden zal hier achterwege gelaten worden.

b. de knipkleigronden

Deze gronden kenmerken zich door een afzetting van grijze, kalkarme klei ter dikte van pl.m. 40—50 cm op een kalkrijke ondergrond. De knipklei vertoont in het gebied van de zavelige gronden vaak een vrij mild karakter, terwijl in de naaste omgeving van de zavelgronden de bovenste helft van het knipkleidek zwaar zavelig kan zijn.

Op grotere afstanden van de zavelige gronden, neemt de stugheid van de knipklei toe. Deze kan plaatselijk zeer uiteenlopend zijn — hetgeen niet samenhangt met verschillen in de granulaire samenstelling. Over het algemeen blijkt de knippigheid ten zuiden van de z.g. Platte of Groene dijk een kwaadaardiger karakter te bezitten dan binnen deze dijk, welke Winsemius ziet als een der oudste kerndijken van Friesland.

De knipklei-gronden zijn alle afgedekt door een bruine humeuze teeltlaag ter dikte van 10—35 cm *(het brùn)*. De dikte van deze laag is afhankelijk van de bemestings-activiteit der boeren. Steeds vindt men de dikste brùn-lagen op de landerijen die constant met terp-aarde bemest werden, terwijl de percelen vlak bij huis, die steeds als weide worden gebruikt, op elk bedrijf de dikste teeltlaag beziten.

De ondergrond van de knipklei-gebieden, hoewel wisselend van samenstelling, blijkt op groter afstand van de zavelgebieden geleidelijk zwaarder van samenstelling te worden, om tenslotte geheel uit zware grijze klei te bestaan. Globaal kan worden gezegd dat binnen de z.g. Platte of Groene dijk de ondergrond licht zavelig is en een met kleibandjes gelaagde opbouw vertoont. In de naaste omgeving van de zavelgronden is de ondergrond onder de kreken temidden van de knipkleistroken vaak zo goed als geheel zandig. Buiten de Platte dijk wordt de gelaagdheid minder en via een zwaar zavelige overgang, gaat de ondergrond tenslotte geheel over in vrij zware klei. De nog gelaagde zwaardere afzettingen staan bekend als „gele klei" en zijn zeer gezocht door de steenfabrieken.

Plaatselijk vertoont de ondergrond een modderig karakter, hetgeen in hoofdzaak onder de kreken het geval is. Echter ook elders kan dit het geval zijn onder een ogenschijnlijk normaal knipklei-dek. Bij het uitkarteren blijkt men dan te doen te hebben met kreek- of poelvormige figuren of met rechte stroken ter breedte van 1—1½ m. Vooral in het laatste geval kan men een van het normale afwijkend karakter van de kleidekken constateren.

Over het algemeen kan men zeggen, dat de ondergrond in de omgeving der plaatsen waar zich terpen hebben bevonden, iets zandiger is of zavelige lagen vertoont. Men treft daar eveneens

vaak schelpen aan, evenals daar waar de ondergrond modderig is.

Vooral waar de ondergrond een zwaarder karakter draagt, kan een vegetatie-laag worden waargenomen tussen deze ondergrond en het knipkleidek.

c. *kreekgronden*

Deze gronden worden in hoofdzaak onderscheiden aan een pl.m. 40 cm lagere terreinligging. Zij kenmerken zich echter in het profiel door een dunnere knipkleilaag of door het geheel ontbreken van zulke klei. In het laatste geval is de ondergrond meestal overwegend lichter van samenstelling. Soms worden steenresten tot op 1 m diepte beneden het maaiveld aangetroffen. Het vaak modderige karakter van de ondergronden werd reeds vermeld.

d. *terpgronden*

Als terpgronden worden zowel de afgegraven terpen als de niet vergraven terpen aangegeven. Zij kenmerken zich door de zwarte kleur van de aan organische stof zo rijke „terp-aarde", door de talloze steenresten, maar vooral ook door de geelgroene fosfaat-ophopingen. Sommige terpen zijn zo diep uitgegraven dat alle terpaarde werd verwijderd. De ondergrond vertoont dan echter toch nog een door inspoeling veroorzaakt hoog P-gehalte. In enkele gevallen werden „verzonken" terpen aangetroffen, die overdekt zijn met knipklei. Ook werd een enkele maal een terprest gevonden, die klaarblijklijk door een erlangs lopende kreek zo goed als geheel weggeslagen was. De steenresten bleken hier alle min of meer door verspoeling te zijn afgerond.

e. *door klei-verwerkende industrieën afgegraven terreinen.*

Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen terreinen, afgegraven ten behoeve van de steenbakkerijen en die ten behoeve van de dakpannenfabricatie. In het eerste geval wordt kalkhoudende „gele klei"' gedolven, waarna de vergraven knipklei gemengd met de teeltlaag, weer terug wordt gestort. In het laatste geval wordt juist de kalkarme knipklei verbakken. Het meest gezocht daarvoor is de stugge „rode" knipklei, welke bovenin een sterke gley-ijzeraanrijking vertoont. De afgravingen voor dakpannen-fabricatie hebben in hoofdzaak in vroeger tijden plaats gevonden. Groot is toen het aantal „tichel"-werken geweest. Momenteel verwerkt nog slechts een enkele fabriek deze klei, o.a. ook voor het maken van drainbuizen.

Het ontstaan van het gebied

Omtrent de ontstaansgeschiedenis van dit gebied wordt nog op vele punten in het duister getast. Om tot uiteindelijke en goed gefundeerde conclusies te komen is het momenteel onderzochte gebied te klein en zal de kartering zich meer in westelijke, noordelijke en oostelijke richting moeten uitbreiden, teneinde verband te

kunnen leggen met de meer uitgesproken landschappen van de z.g. Pingjumer Halsband, de zavelige ruggen ten noorden van Franeker en de Middelzee.

Het is evenwel duidelijk, dat oudere mariene afzettingen, welke landinwaarts uit zware klei en in de omgeving van Tzum uit licht zavelige gelaagde afzettingen rondom vrij hoge en zandige „opwassen'" bestonden, werden afgedekt door een knipkleidek, waarbij slechts de hoge opwassen voor afdekking bleven gespaard. Dit oudere landschap is bewoond geweest door de oudste Friezen, gezien het feit dat de voet van de terpen zich steeds in deze ondergrond bevindt. De aanwezigheid van een duidelijke vegetatie-laag tussen deze ondergrond en het knipklei-dek wijst op een vrij langdurige begroeiingsperiode van het oude landschap. Het beeld van verspreide ligging van de terpen overal in het gebied van de zware ondergrond wekt niet de indruk dat de eerste bewoners zich bij voorkeur vestigden op de hoge opwassen. Het is zeer aannemelijk dat de noodzaak hiertoe zich eerst later bij een stijging van het zeeniveau deed gevoelen. De oudste terpvondsten werden dan ook gedaan in het knipkleigebied en niet op de zavelige gronden (Boeles 1927, Jaarvers. Ver. v. Terpenond.).

De basis van het oudere landschap wordt gevormd door wadzand formaties, zodat dit landschap als een kwelder is te beschouwen, gevormd in een periode van lagere zeewaterstanden. Klaarblijkelijk kwamen in dit kwelderlandschap geulen voor, waarlangs de vestiging van de oude woonplaatsen, welke zich later door ophogingen tot terpen ontwikkelden, bij voorkeur plaats vond. Vele van deze geulen hebben in latere overspoelingsperioden opnieuw de wegen bepaald waarlangs het watertransport plaats zou vinden. Hierdoor wordt het vaak min of meer modderig zijn van de huidige kreekondergronden verklaard.

De afdekking van dit oude Friese landschap met knipklei kan, in analogie met wat daaromtrent elders in onze Nederlandse kustgebieden werd geconstateerd, gesteld worden te hebben plaats gevonden in de periode van 300—800 n. Chr. Van Liere (1948) beschrijft voor het Westland hoe een dergelijke knipkleiachtige afdekking plaats vond door sedimentatie in een met riet begroeid brakwaterschor. De vroegere kreken hebben tijdens dit opslibbingsstadium met zijn slechts geringe eb- en vloedwerking, zeker geen grote rol gespeeld. De indruk wordt zelfs gevestigd, dat zij alle zo goed als geheel verland waren voor de knipkleiafzetting begon. Enige waterbeweging langs de oude waterlopen blijkt wel te hebben plaats gevonden, omdat vaak daarlangs de knipklei kleine zand-insluitsels bevat. Mogelijk hebben er smalle kreekfiguren bestaan in het zich ontwikkelende knipkleigebied, doch in het huidige stadium vindt men daar practisch niets van terug, doordat latere overspoelingen dit alles hebben uitgewist.

Na de vorming van het knipkleidek is het gebied omstreeks 800 n. Chr. weer bewoonbaar geweest en vond zelfs verkaveling plaats. Een hernieuwde stijging van het zeeniveau deed echter het

land weer overspoelen, waardoor het bestaande knipklei-landschap sterk werd aangetast. Na de vloeden trok het water terug, zijn weg zoekend door het netwerk van de sloten, waardoor langs deze sloten hier en daar het kleidek ten dele opgeruimd werd. Plaatselijk vormden zich smalle kronkelende ondiepe erosiegeultjes, terwijl zich elders smalle diepe kreekjes vormden, die nog in het land aanwezig zijn als kronkelende diepe sloten. Vooral langs de oorspronkelijke waterlopen vond vaak over grote breedte de erosie van het knipklei-dek plaats, waardoor de kreekfiguren hun huidige omvang kregen. De terpen die juist langs deze, opnieuw in werking tredende, waterlopen lagen, hebben ernstig gevaar gelopen en hebben zich door uitbreiding en ophoging moeten verdedigen tegen het water. In sommige gevallen kwamen zij daarbij midden in de kreek te liggen.

Naast erosie blijkt ook sedimentatie van verspoelde knipklei te hebben plaatsgevonden. Sloten welke geen rol speelden bij het transport van het water, slibden geheel of ten dele dicht. In het eerste geval kan men de aanwezigheid van deze sloten slechts constateren, doordat de ondergrond bij uitkarteren over 1 of 1½ m breedte en over enige lengte sterk modderig is (men spreekt van slempstreken), terwijl in het tweede geval diepe brede greppels in het land met een zelfde modderige ondergrond van het bestaan van de vroegere sloten getuigen. Omstreeks de 11e eeuw n. Chr. zijn de bewoners begonnen het land tegen deze sterke erosie te beschermen door de aanleg van dijken. Mede hierdoor werd de sedimentatie in de gebieden die het langst aan de invloed van het water bloot lagen, gestimuleerd. Hele kreken slibden geheel of ten dele dicht, waardoor het verklaarbaar is dat deze gebieden minder kreekfiguren te zien geven dan de gebieden die in hun erosie-vormen door de eerste bedijkingen werden verstard.

Landbouwkundige kwaliteit van de gronden

a. *Zavelgronden*

Zoals reeds uit het voorgaande bleek zijn de licht zavelige gronden met een zo goed als zandige ondergrond het meest geschikt voor bouwland. Voor grasland zijn bij de huidige polderpeilen deze profielen te droog. Dit moge paradoxaal klinken voor wie de werkelijk spectaculaire droogte van de knipkleien kent. De capillaire opstijghoogte in het slechts weinig slibhoudende fijne zand, blijkt in de zomer niet hoog genoeg te zijn. De permanent gereduceerde zone bevindt zich in deze gronden vaak pl.m. 1.80 m beneden het maaiveld. Het vochtbindend vermogen van de pl.m. 60 cm dikke, licht zavelige bovengrond is niet groot genoeg voor de sterke verdamping van een grasmat.

Naarmate de bovengrond kleiiger is en de ondergronden zwaarder worden en een duidelijker gelaagde opbouw vertonen, zijn zij eveneens meer geschikt voor grasland en als zodanig zijn zij dan ook bijna steeds in gebruik. Deze, als type III onderscheiden

gronden zijn evenwel ook geschikt voor de teelt van allerlei akkerbouwgewassen.

b. knipkleigronden

Onder knipklei werd een drietal duidelijk te onderscheiden profielen samengevat, welke, behalve het echte knipklei-profiel, nog geschikt zijn voor akkerbouw. Het betreft hier de knipkleiprofielen in de omgeving van de zwaar zavelige gronden, waarvan de bovenste helft uit zware zavel bestaat, en de profielen die over de gehele diepte uit milde knippige klei bestaan. Het zijn vooral deze en de zwaar zavelige profielen welke de laatste tijd onder de druk van de omstandigheden steeds meer gescheurd worden en goed voldoen.

Bij de normale knipkleiprofielen welke het overgrote oppervlak van het karteringsgebied beslaan, wordt de landbouwkundige waarde van het grasland in hoofdzaak bepaald door de dikte van de teeltlaag en in mindere mate ook door de knippigheid van de klei. In enkele detail-opnamen werd in dit opzicht een onderverdeling in drie graden gemaakt.

De moeilijkheid van de knipkleigronden schuilt voornamelijk in de slechte doorlatendheid van deze kleien. In de zomer is de capillaire opstijgsnelheid te gering, zodat de bovenste lagen van het knipkleiprofiel sterk indrogen, terwijl in het najaar en de winter het land spoedig te nat wordt. De ondoorlaatbaarheid van deze knipklei wordt gedemonstreerd door de gley-verschijnselen. Bovenin is de stugge knipklei-laag vaak sterk vlekkerig bruin-rood gekleurd door water dat er op stagneert. Daar onder treft men in de grijze knipklei in het geheel geen roestvlekken aan. Daarentegen worden opnieuw geel-bruine gley-vlekken aangetroffen bovenin de zavelige ondergrond, direct onder de knipklei, hetgeen erop wijst dat gedurende de winter grondwater tegen de kniplaag stagneert. De bovenkant van de zavelige ondergrond is hierdoor min of meer verkit.

Verwacht zou mogen worden dat het telkenjare tot aggregaten van verschillende grootte indrogen van de knipkei, uiteindelijk een betere doorlatendheid van deze klei zou bewerkstelligen. Het elke winter opnieuw doornat worden van de knipklei doet deze verkorreling evenwel opnieuw verloren gaan. Interessant is het daarbij op te merken dat goed gedraineerde bouwlanden op knipklei vrij vroeg in het voorjaar reeds bewerkbaar zijn en practisch nooit te nat worden. De knippigheid blijkt duidelijk minder te worden. Dit wekt verwachtingen voor de toekomst, ook voor de graslanden. Door drainage onder de knipklei in de zavelige ondergrond wordt het structuurbederf door het grondwater gekeerd, hetgeen ongetwijfeld de productiviteit van deze landerijen ten goede zal komen. Hieromtrent zullen proeven gedaan moeten worden in combinatie met bekalking.

c. *Kreekgronden*

De kreekgronden bevinden zich door hun lagere ligging dichter bij het grondwater, waardoor zij veel bedrijfs-zekerder zijn. Het gras van de knipkleigronden levert hoogwaardig hooi, doch slechts van de eerste snede is men zeker. Slechts grote bedrijven en met betrekkelijk weinig koeien maken een economische bedrijfsvoering hier mogelijk. De lagere kreekgronden daarentegen leveren het gehele jaar door meer gras en hooi; het grasbestand is tevens beter, maar de laagste kreken zonder knipkleidek kunnen vaak te nat zijn en produceren dan ook een vrucht van minder hoge voedingswaarde.

d. *Terpgronden*

Zowel de niet, als de tot op normale maaiveldshoogte afgegraven terpen leveren prachtig land, meestal zeer geschikt voor bouwland. De terpaarde vertoont een goede structuur en is zeer rijk aan voedingsstoffen, vooral aan fosfaat. De tot op grote diepte uitgegraven terpgronden zijn doorgaans te vochtig, echter nog zeer voedselrijk.

e *Door de klei-verwerkende industrieën afgegraven gronden*

In afhankelijkheid van de diepte, waarop het land uitgegraven en opnieuw is aangemaakt, kunnen deze gronden van zeer uiteenlopende kwaliteit zijn. Het verwerken en het terugstorten van de knipklei levert voor de structuur van deze klei weinig voordelen op. Korte tijd na het aanmaken vertoont deze klei onder invloed van het grondwater opnieuw dezelfde compacte structuur als elders het geval is. Het mengen van deze klei met zavelig materiaal uit de ondergrond en de afgegraven teeltlaag brengt hierin verbetering, mits tevens een goede afwatering toegepast wordt. Doorgaans gebeurt dit niet en is het gras op de laag liggende, zeer natte gronden van matige kwaliteit, temeer ook omdat de teeltlaag dan verloren is gegaan.

Summary

The Frisian sticky clay area is very uniform in structure. Generally speaking we may say that in the soils, which form the transition to the light silt soils situated to the north of it, there is found spot-wise light silt or strong silt. The whole area bears plain traces of strong erosion. Marked creek figures intersect the whole district. This erosion was put an end to by the construction of the first Frisian dikes, which was begun about the 11th century. In a layer, about 50 cm deep, a sticky clay covers an older landscape which, in the neighbourhood of the light silt soils, is of a fairly light composition and commonly shows a structure layered with little bands of strong silt. In the creeks the thickness of the sticky clay cover is usually only 20 cm or such a cover in entirely wanting.

The very light silt soils may be looked upon as an accretion of the older landscape. Dwelling mounds are always found on it.

Dwelling mounds are, however, also met with hither and thither in the extensive sticky clay area. Sometimes it refers here to dwelling mounds that were abandoned by the original inhabitants and that were covered with sticky clay.

LITERATUUR

Liere, W. J. van, 1948: De bodemgesteldheid van het Westland. De bodemkartering van Nederland II. Versl. van Landbk. Onderz., *54,* 6. 's-Gravenhage.
Winsemius, J. P., 1943: It unstean fen Westergoo, in strijd op trije fronten.
Boeles, P., 1927: Friesland tot de elfde eeuw. 's-Gravenhage.
——— Jaarversl. v. d. Ver. voor Terpenonderzoek.

---

11. BODEMKARTERING IN DE FRIESE WOUDEN

Soil Survey in the Frisian Woodlands

door/by **Ir J. S. Veenenbos**

Inleiding

Bijna het gehele oostelijke deel van de provincie Friesland wordt ingenomen door een dekzandlandschap. De zand-afdekking, gemiddeld ter dikte van 1 m, rust hier op de grondmorene. Dit gebied, ook wel de „Zeven Wouden" genoemd, vormt de noordelijke flank van de westelijke afhelling van het Drentse plateau, dat zich globaal gesproken uitstrekt van Drachten tot Hoogeveen. Het wordt doorsneden door een 7-tal riviertjes, welke allen een noordoost-zuidwestelijke stromingsrichting hebben. Hier en daar treft men volledig afgegraven en verveende gebieden en stuifgronden aan.

Het terrein vertoont een golvend oppervlak. Tussen de riviertjes vindt men de hogere gronden; vroeger waren deze in hoofdzaak met een heide-vegetatie begroeid. De lagere stroomdalen zijn doorgaans breed en hebben zwak glooiende hellingen. Oorspronkelijk waren zij begroeid met bossen, die ter weerszijden van de stroompjes in hoofdzaak uit elzen en op de zwak-glooiende, iets drogere terreinen voornamelijk uit eiken waren samengesteld. Hier en daar, o.a. bij Beesterzwaag treft men deze toestand nog aan. Direct langs de stroompjes vond veenvorming plaats.

Practisch het gehele gebied is in cultuur gebracht en als grasland in gebruik. Eertijds ondervonden de lagere gronden periodiek veel wateroverlast; vooral gedurende de winter kwamen zij vaak onder water te staan. Daarom en mede in verband met de scheepvaart is men overgegaan tot kanalisatie van de stroompjes. De betere ontwatering van de lage gronden heeft evenwel een wijziging in ongunstige zin teweeg gebracht in de hydrologische gesteldheid van de hogere gronden. Dit had verdroging tot gevolg.