

# DE BODEMKARTERING IN DE KOP VAN NOORD-HOLLAND

*The Soil Survey in the Northern Part of Noord-Holland.*

door/by

**Ir. P. du Burck**

## 1. INLEIDING

Gedurende de laatste jaren is een belangrijk deel van dit deel van Noord-Holland in kaart gebracht. Het doel van de kartering was in de eerste plaats de studie van de zandgronden mede in verband met het bodemgebruik (bloembollenteelt). De Anna Paulownapolder is grotendeels (het gebied bevoorden het Oude Veer geheel en de Oostpolder ten oosten van het Oude Veer gedeeltelijk) in kaart gebracht. De polder Koegras is eveneens nagenoeg gereedgekomen. Het totaal gekarteerde oppervlak bedraagt ca. 6500 ha (fig. 1). Deze polders liggen buiten de oude Westfriese Zeedijk en zijn eerst in de vorige eeuw op de zee gewonnen; Koegras na afsluiting van het gebied

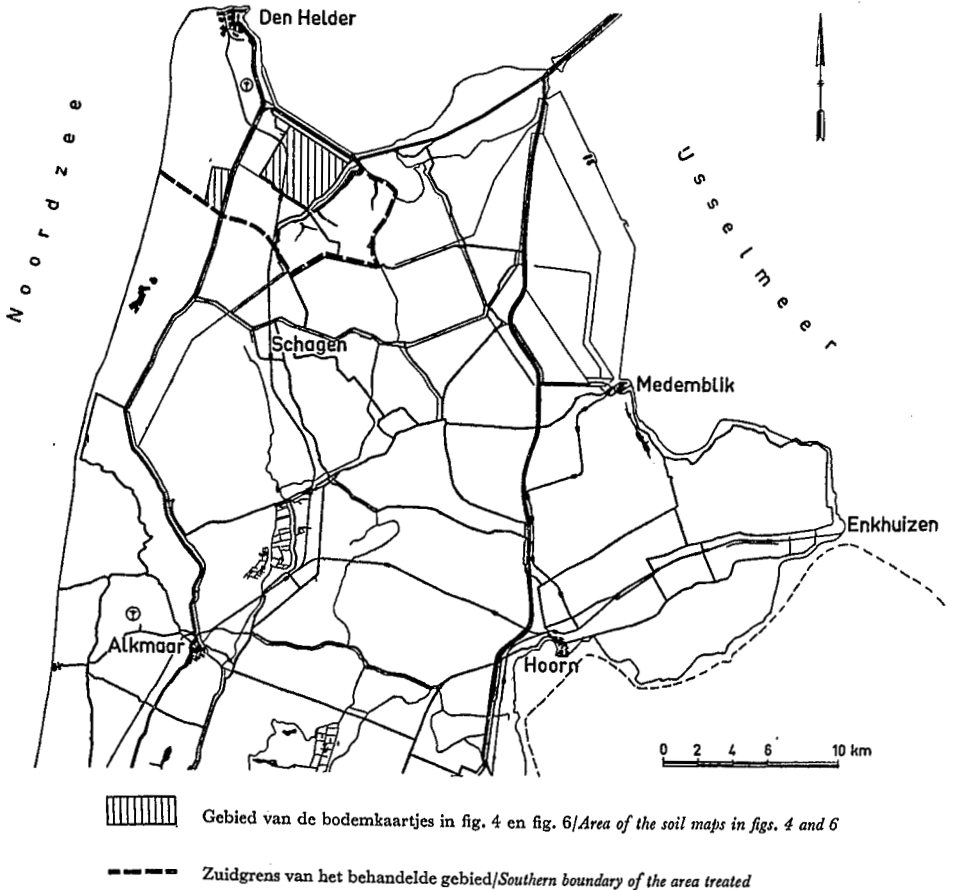


Fig. 1. Situatiekaartje. / Locality map.



Fig. 2. Kaart van Koegras en omgeving uit 1672.  
Map of Koegras and environment from 1672.

door een dijk langs het Noordhollands Kanaal bij de aanleg hiervan in 1825; de Anna Paulownapolder in 1846. Tevoren lagen hier uitgestrekte wad- en slikgronden onderhevig aan getijstromen. Een groot aantal zwinnen of geulen vervoerden het aan- en afstromende water (fig. 2).

Het grondgebruik in deze polders staat op een hoog peil. Bekend is het gebied rond Breezand met een uitgebreide bloembollenteelt. Dank zij een uitstekend functionerend systeem van waterbeheersing, zowel in de polder als op de bedrijven (drainage en infiltratie), is deze intensieve cultuur hier goed mogelijk. Ook in het noordelijk deel van Koegras komt bollenteelt voor, maar veel zandgronden liggen hier nog in gras. De zwaardere gronden in de Anna Paulownapolder en in de polder Koegras worden voornamelijk voor akkerbouw gebruikt.

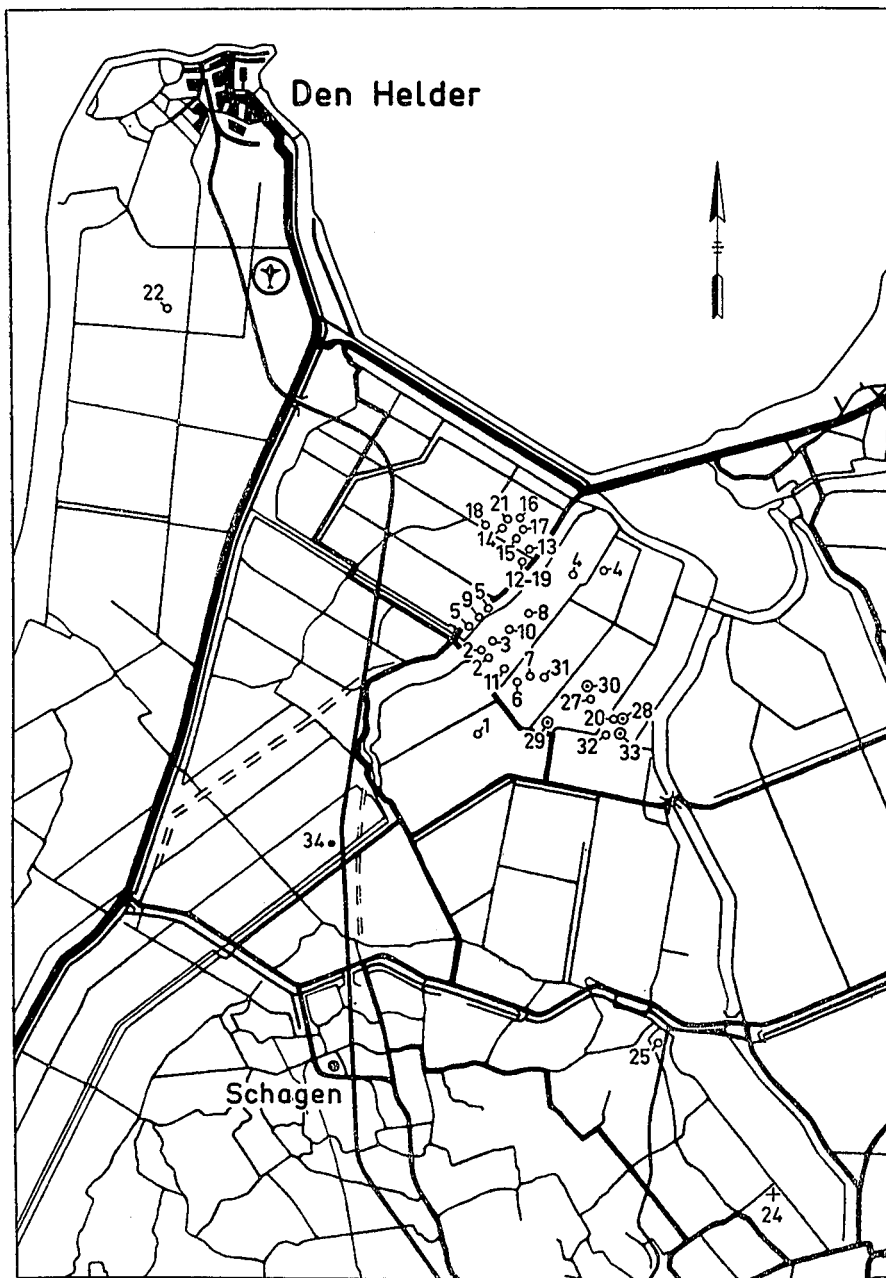
## 2. ONTSTAAN VAN HET GEBIED

Het noordelijk deel van de provincie heeft ten dele dezelfde ontwikkeling van het landschap doorgemaakt als het zuiden in die zin, dat zich hier een vrij dik pakket oppervlakteveen kon ontwikkelen. Onder dit veen vinden we „oudere” zeeklei. Dat een deel van deze klei niet tot de Oude Zeeklei behoort, maar is afgezet tijdens het Subboreaal, kan worden afgeleid uit het palynologisch onderzoek van een profiel uit de Zijpe (Florschütz, intern rapport 1955). Ook de relatief hoge ligging van de mariene afzettingen onder het veen (ca. 2,00 à 3,50 m -N.A.P.) steunt deze veronderstelling. Bij de Westfriese (subboreale) zeeklei (Du Burck en Ente, 1954) is dit eveneens het geval. We zouden kunnen aannemen, dat de slappe klei, die onder het veen wordt aangetroffen, een randafzetting is van de lichtere Westfriese zeeklei op plaatsen waar de mariene invloeden minder sterk waren.

Het veen komt voor in de ondergrond van de noordelijke polders en ook buiten het vaste land van Noord-Holland in de Waddenzee o.a. benoorden Wieringen waar het is aangetroffen in boringen verricht door de N.O.P.-werken (Wiggers, 1952). Verder komen ook resten voor in de Wieringermeer. Er moet dus een uitgestrekt veengebied aanwezig geweest zijn. Dit veen moet gegroeid zijn op de „oudere” zeeklei onder bescherming van een oude strandwallenkust die in dit gebied echter niet bekend is en al zeer vroeg moet zijn verdwenen. Blijkens palynologisch onderzoek van veenprofielen (interne rapporten van Florschütz, 1949, 1955) vond de veengroei voor een groot deel plaats tijdens het Subboreaal. Uit een profiel afkomstig uit het noordelijk deel van de Wieringerwaard bleek, dat de veengroei tot in het Subatlanticum is doorgegaan. De aanwezigheid van een dik veenpakket en tevens de bewoonbaarheid van dit veen tijdens het begin van onze jaartelling kan worden afgeleid uit vondsten van aardewerkresten van Fries-Bataafse ouderdom (determinatie door Dr. P. J. R. Modderman) in de Anna Paulownapolder aan de oppervlakte van veengronden en in de Zijpe op sterk ingeklonken veen ter dikte van minstens 1,20 m onder een ruim 1 m dik pakket van zavel en zand (fig. 3). Uit de woonresten blijkt dus, dat het woongebied in deze regressieperiode niet beperkt was tot de kwelders tussen Alkmaar en Schagen (Du Burck, 1949) maar zich ook noordelijker uitstreckte tot over het veen.

Het veen moet in de middeleeuwen, volgens tal van aardewerkresten gevonden tijdens de kartering in de Anna Paulownapolder (West- en Oostpolder) en plaatselijk ook elders, opnieuw bewoonbaar zijn geweest.

De scherven werden meestal op of nabij het grondoppervlak aangetroffen



● Romeinse tijd/Roman period    ⊕ Middeleeuwen/Middle Ages    + Jongere vondst/Younger find-spots

nr. 1: 8e eeuw/8th century; nrs. 2, 3, 8, 10, 16, 17, 31, 32: 10e-12e eeuw/10th-12th century; nrs. 5, 6, 7: ca. 10e-12e eeuw/ca. 10th-12th century; nrs. 4, 9, 14, 15, 25: 10e-11e eeuw/10th-11th century; nrs. 11, 12: ca. 10e eeuw/ca. 10th century; nr. 13: 9e-10e eeuw/9th-10th century; nr. 18: ca. 11e-12e eeuw/ca. 11th-12th century; nr. 19: 11e-12e eeuw/11th-12th century; nr. 21: 10e-11e eeuw/10th-11th century; nr. 22: 13e eeuw/13th century; nr. 24: 17e eeuw/17th century; nr. 27: 7e-12e eeuw/7th-12th century; nr. 28: 1-2, 10e-12e eeuw/1st-2nd, 10th-12th century; nr. 29: 1e eeuw v. Chr.-2e eeuw n. Chr., 9e-12e eeuw/1st century B.C.-2nd century A.D., 9th-12th century; nrs. 30-33: 1e eeuw v. Chr.-2e eeuw n. Chr., 10e-12e eeuw/1st century B.C.-2nd century A.D., 10th-12th century; nr. 34: 1e eeuw v. Chr.-2e eeuw n. Chr./1st century B.C.-2nd century A.D.

Fig. 3. Kaart aangevende archeologische vindplaatsen.  
Map indicating archaeological find-spots.

en veelal daar waar het veen zeer oppervlakkig voorkomt (fig. 3). Volgens determinatie van de scherven door Modderman moet de bewoning, waarvan de meeste aardewerkresten afkomstig zijn, een aanvang hebben genomen in de 10e eeuw of iets vroeger en geëindigd zijn in het begin van de 12e eeuw. Op twee tamelijk zuidelijk gelegen plaatsen (in het zuidelijk deel van de Oostpolder bij de Wieringerwaard) kwamen artefacten uit de 8e en mogelijk reeds de 7e eeuw voor. Reeds eerder werd door Braat, op grond van bewoningsresten, op bewoonbaarheid van deze gebieden in de vroege middeleeuwen gewezen (o.a. Braat, 1947). Braat gaf aan, dat blijkens de ouderdom van de artefacten, de bewoners zich geleidelijk, gedwongen door de zich verder uitbreidende zee, van het noorden naar het zuiden hebben teruggetrokken achter veronderstelde oude dijken (w.o. de bekende zogenaamde „Weg van Paludanus”, welke volgens Braat liep vanaf Callantsoog in oostelijke richting ongeveer door het midden van de Wieringermeer). Hij grondt dit op het feit, dat de meest noordelijk gevonden bewoningsresten het oudst zijn, n.l. ca. 9e eeuw, een vondst iets zuidelijker is uit de 9e-10e eeuw en de jongste in de zuidelijke helft van de Wieringermeer het jongst (10e tot eind 12e eeuw).

De artefacten door ons verzameld nabij de meest noordelijke vindplaats van Braat en noordelijker (ten noorden van het Oude Veer, aan de Meerweg) zijn echter slechts in één geval op zijn vroegst van 9e eeuwse, maar overwegend van 10e tot 12e eeuwse ouderdom.

Het is mogelijk, dat de vondsten van Braat in de zuidelijke helft van de Wieringermeer (tot eind 12e eeuw) iets jonger zijn en dat inderdaad een dijk (de genoemde „Weg van Paludanus”) korte tijd bescherming tegen de zee heeft geboden. Voor het noorden is het echter zeer waarschijnlijk te achten, dat de bewoning zich hier lange tijd heeft gehandhaafd totdat in de 12e eeuw overstroming van een groot gebied heeft plaatsgevonden. Het is niet onmogelijk, dat bepaalde gedeelten van het veengebied (waar de meeste scherven door ons werden gevonden), zoals rond het Oude Veer, waar het kleidek dun is of nagenoeg ontbreekt, betrekkelijk geringe last van het water hebben gehad, waardoor de bewoning vrij lang in stand is gebleven.

Braat gaf verder aan, dat de middeleeuwse bewoning ook na transgressie en afzetting van een kleidek op veen voorkwam. In tegenstelling hiermee werden door ons de bewoningsresten onmiddellijk op het veen en onder het op het veen afgezette klei/zaveldek aangetroffen. We nemen aan, dat als gevolg van de mariene transgressie, het veengebied blijvend onbewoonbaar werd. Bewoning na overstroming en na afzetting van het kleidek kon door ons niet worden bevestigd.

Bodemkundig herkent men de gevolgen van de transgressie aan sterke erosie van het veen en afzetting van een gemiddeld 80 à 100 cm dik pakket van klei en zavel. Het dek is onderaan het zwaarst, wordt naar boven lichter en bestaat bovenin uit tamelijk licht en gelaagd materiaal. Dit laatste is in het algemeen vrij goed te onderscheiden van het meer „compacte”, zwak gelaagde „zepige” materiaal eronder. Opvallend is het relatief uniforme karakter van de „zepige” afzetting over grote delen van de Anna Paulownapolder en Koe gras.

In de opbouw van dit pakket weerspiegelt zich de wijze waarop de transgressie heeft plaatsgehad. Blijkbaar is de strandwallenkust op verschillende plaatsen doorbroken of zijn bestaande openingen (we denken o.a. aan de Zijpe en het Marsdiep) vergroot en het veengebied overstroomd. Het veen werd door vrij krachtige stromingen voornamelijk oppervlakkig aangetast,

maar bleef over een uitgestrekt gebied intact. Na ingetreden rustiger omstandigheden werd eerst klei, vervolgens zavelig materiaal en ten slotte bij sterke beweging van het water, gelaagd lichter materiaal afgezet. Het lichter worden van het pakket kan worden gezien als inleiding tot krachtiger mariene invloeden in een volgende fase van ontstaan. Volgens een onderzoek op foraminiferen en mollusken was het milieu tijdens de afzetting van de „zepige” zavel meer of minder brak (intern rapport van Voorthuyzen, 1956). De aard en het voorkomen van het sediment geven de indruk dat het, althans in het begin, is afgezet achter een tamelijk gesloten kust waar geen uitgesproken marien milieu heerste (een soort lagune) en waar de invloed van het getij niet groot was. Het is niet onmogelijk, dat de kleilaag, die op het veen en onder het zand volgens de reeds genoemde boorgegevens op veel plaatsen in de Waddenzee voorkomt, identiek is aan het bovengenoemde sediment, zodat een meer besloten wadgebied een aanzienlijk grotere verbreiding heeft gehad. Bepaalde gedeelten, zoals het gebied rond het Oude Veer, waar veen zeer oppervlakkig voorkomt, zijn in dit stadium van opslibbing en ook later slechts zwak marien beïnvloed.

Een nieuwe fase trad in toen de strandwallenkust verder werd aangetast en onder invloed van krachtige stromingen een uitgestrekt gebied met zand werd overdekt. Het zand werd afgezet als een zandplaat, die in de noordelijke polders een groot oppervlak beslaat. Ook het Balgzand benoorden Wieringen moet worden opgevat als onderdeel van dit grote zandgebied. Bij overstromingen in deze fase werd het „zepige” pakket wel aangetast, maar veelal werden slechts ondiepe geulen gevormd en de afzetting als zodanig is dan ook praktisch nog overal te vinden.

De wijze waarop de doorbraken en de zandafzetting plaatsvonden, is af te leiden uit het voorkomen en de dikte van het zanddek en de verspreiding van het materiaal naar korrelgrootte. Ook in bijgaand bodemkaartje (bijlage fig. 4), dat een deel van de Anna Paulownapolder voorstelt, komt tot uiting dat de oostelijke begrenzing van het zand een zuidwest-noordoost strekking heeft. Rond Breezand komt het zand in een dikke laag voor (tot meer dan 125 cm), in het zuidoosten is het pakket dunner. Vanaf Breezand in de richting van het Oude Veer neemt ook de korrelgrootte af. Eerst is het matig fijn (mediaan 150–210  $\mu$ ), daarna volgt een zone van fijn zand (mediaan 100–150  $\mu$ ), vervolgens slibhoudend (5–10 % slib) fijn zand en ten slotte lichte zavel op dunnere lagen fijn tot zeer fijn zand (voornamelijk slibhoudend). Verder is geconstateerd, dat het zand in het zuidwestelijk deel van de Anna Paulownapolder en in het zuidwestelijk en westelijk deel van Koe gras een grovere tendens vertoont.

Deze feiten wijzen erop, dat het zand uit westelijke richtingen naar het noordoosten werd vervoerd. Door De Jong (1951) werd op grond van granulair onderzoek aangegeven, dat het zand als een hoorn is uitgespreid over het gehele gebied met de zuidelijke mond van de Zijpe als uitgangspunt. Het is de vraag of deze voorstelling geldt voor het in het noorden liggende kalkhoudende zand, dat in tegenstelling tot het kalkloze Zijpezand, zoals onder blijkt, wellicht als een afzonderlijk sediment moet worden opgevat. Het aanvoergebied van dit zand moet waarschijnlijk noordelijker worden gezocht.

Het is wel duidelijk, dat ten gevolge van verdere afbraak van de strandwallenkust en vergroting van de Zijpe en het Marsdiep een sterke wisselwerking met krachtige stromingen tussen de Zijpe en het zeegebied benoorden Wieringen optrad.

De zanden afgezet onder invloed van deze stromingen zijn, wat aard en oorsprong van het materiaal betreft, waarschijnlijk niet gelijk. In het noorden is het zand grotendeels goed kalkhoudend en rijk aan schelpen. Slechts het bovenste zand, van 0 – ca. 40 cm, is kalkarm. In het gebied van Breezand, waar door diepspitten ten behoeve van de bloembollenteelt kalkrijk zand omhoog werd gebracht, kan het vroeger voorkomen van een kalkarm dek niet meer worden vastgesteld. Zuidelijker, namelijk plaatselijk in het zuidelijk deel van de Anna Paulownapolder, het zuidelijk deel van Koegras en in de Zijpe, komen ook dieper kalkarme zandgronden voor. De vele kleine en grotere „nollen” (stuifduintjes), die voornamelijk in Koegras voorkomen, hebben diep kalkarme profielen.

Hoewel het beeld van de ondiep en diep kalkarme zandgronden nog niet volledig is, kan op grond van de verzamelde gegevens worden aangenomen, dat ontkalking slechts een ondergeschikte rol speelt en dat kalkrijke en in oorsprong kalkarme zanden zijn afgezet.

In de jonge Anna Paulownapolder en de ongeveer even oude polder Koegras, ruim een eeuw geleden drooggemaakt, is niet aan te nemen dat een diepe ontkalking heeft plaatsgehad. Aangenomen moet worden, dat na de afzetting van kalkrijk zeezand of zeezand waarin zich een molluskenfauna ontwikkelde, kalkarm zand is afgezet zonder dat deze fauna opnieuw tot ontwikkeling is gekomen. Het is mogelijk, dat door gaten ontstaan in de strandwallenkust, eerst voornamelijk zand uit de Noordzee werd aangevoerd en dat bij verdere volledige afbraak van de kust het kalkarme, oude strandwalzand eroverheen werd afgezet. De kalkarme „nollen” kunnen ontstaan zijn door verstuiven van het kalkarme zanddek. In verband met de aanwezigheid van dit dek moet ook bedacht worden, dat het jonge duinzand in het noorden weinig kalk bevat. De mogelijkheid is niet uitgesloten, dat we hier met hetzelfde uitgangsmateriaal te maken hebben. Door voortgaande kartering van de zandgronden in het noorden, gepaard met onderzoek van het materiaal zelf, zal het inzicht in dit vraagstuk kunnen worden vergroot.

De bodemopbouw in het zuidoostelijk deel van de Anna Paulownapolder (gebied rond het Oude Veer) toont aan, dat het milieu waarin de afzetting plaatsvond, afweek van dat in het noorden en westen waar de dikkere zandpakketten zijn afgezet. Zoals reeds vermeld, neemt de afzetting van het zand in deze richting af en ontbreekt ten slotte geheel (met name in de Oostpolder). Over dit zand en dikwijls in een enigszins geleidelijke overgang, heeft zich veelal een licht zaveldek ontwikkeld. Waarschijnlijk is, mede als gevolg van de vorming van de zandplaat, een enigszins afgesloten gedeelte (in de vorm van een baai) ontstaan waar iets slibrijker sediment kon bezinken.

Uit de kartering is gebleken, dat langs de vele zwinnen (voor een groot deel takken van het Oude Veer) die in de zandvlakte uitlopen, zwaarder materiaal is afgezet. Dicht bij de zwinnen komt in het algemeen het slibrijkste dek voor, verder ervan verwijderd wordt dit dek lichter en komen meer zandige profielen voor. Ook bestaat er een overgang van fijner naar grover zand. Het sedimentatiebeeld wijst duidelijk op activiteit van de zwinnen reeds ten tijde van de vorming van de zandplaat. Er heeft in een later stadium een zeker verlandingsproces plaatsgevonden, dat evenwel niet ver is voortgeschreden. De zwinnen zijn open gebleven en het dek is licht (zeer lichte tot lichte zavel) en veelal tamelijk dun (hoogstens enkele dm). Soms ontbreekt het nagenoeg (o.a. op plaatsen waar veen aan de oppervlakte ligt). Fig. 5 geeft een schematische voorstelling van de stratigrafie.

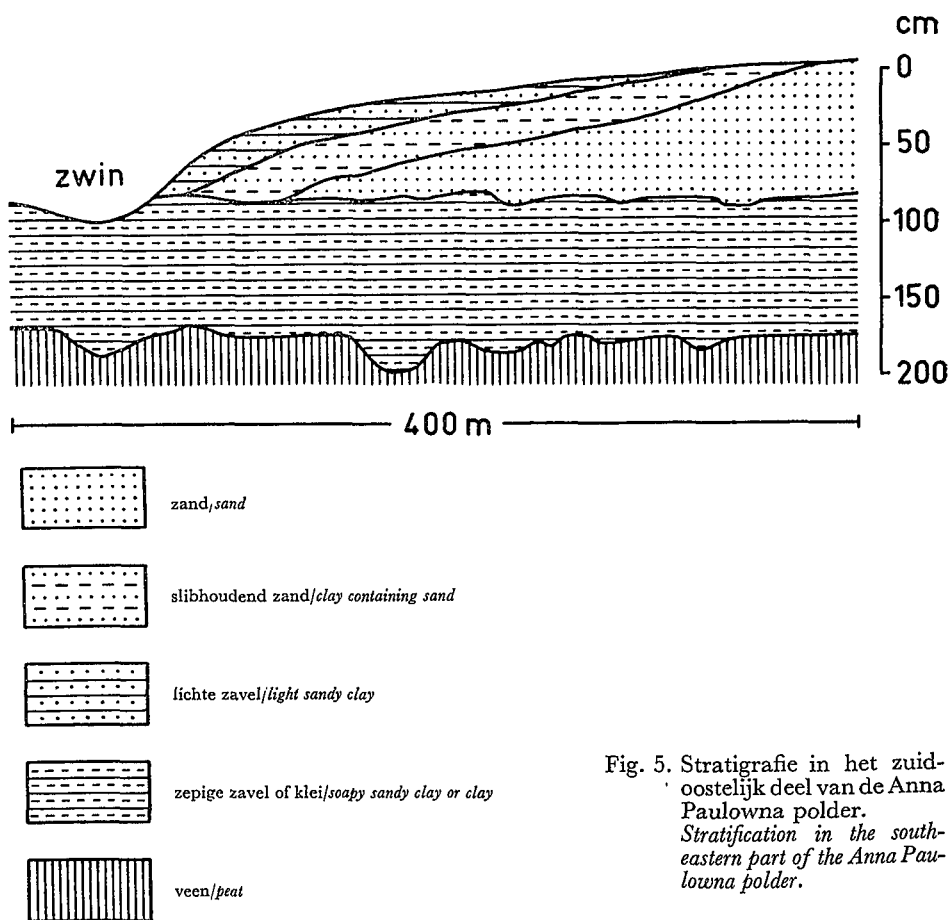


Fig. 5. Stratigrafie in het zuidoostelijk deel van de Anna Paulowna polder.  
*Stratification in the south-eastern part of the Anna Paulowna polder.*

Een bijzonderheid van de zwinnen is nog dat op verschillende plaatsen oeverwalachtige vormingen zijn ontstaan. Dit zijn lichte, iets hoger gelegen stroken langs de zwinnen. De hoofdtak, het Oude Veer, heeft slechts plaatselijk oeverwallen. We hebben de indruk dat, behalve sedimentatie, door dit zwin en enkele andere grotere takken, nog enige erosie heeft plaatsgehad waardoor de ondergrond, de zepige zavelafzetting en zelfs veen, aan de oppervlakte zijn komen te liggen.

Terwijl in het zuidoostelijk deel van de Anna Paulownapolder bij de lichte schorgronden ingesloten zandlagen veelal niet zeer dik zijn (ca. 30 cm) en uit zeer fijn tot fijn, ten dele slibhoudend zand bestaan, komen in het westelijk deel van deze polder dekken van zavel tot klei voor, scherp gescheiden van en liggende op een vrij dik zandpakket van grover samenstelling (plaatgronden). De overgang naar het westen is min of meer geleidelijk. Het grover worden van het zand wijst duidelijk op het geheel mariene karakter van het milieu van afzetting in het westen.

In Koegras komen plaatgronden voor die niet gebonden zijn aan de zwinnen. Ze hebben het karakter van opwassen, vermoedelijk in hoofdzaak ontstaan na de afdamming van de Zijpe (1597) onder bescherming van de



in 1610 aangelegde Zanddijk en de door aanstuiven van zand tegen deze dijk nieuwgevormde duinkust. Voor de opslibbing in dit gebied en langs de westelijke rand van de Anna Paulownapolder is verantwoordelijk een krekens- en geulensysteem dat jonger is dan dat van de zwinnen.

De geulen zijn ondiepe insnijdingen in de zandplaat. Waarschijnlijk heeft de plaat, na de vorming van een lage strandwal in het westen en later het jonge duin, sterker onder invloed gestaan van getijstromingen, die door het Marsdiep uit noordoostelijke richting via het Balgzand in westelijke richtingen verliepen. Dit valt af te leiden uit de brede zandvlakte van Breezand welke in Koegras uitloopt in kleine en grotere ondiepe, zandige geulen, gelegen tussen iets hogere gronden met kleihoudend of kleiig dek op zand. Vooral in het zuidelijk deel van Koegras is dit duidelijk (fig. 6). In het noorden stond de zandplaat van Breezand door middel van ondiepe geulen, lopende tussen hogere nolcomplexen (langs de oostelijke rand van Koegras), in verbinding met eveneens relatief laag gelegen, vlakke zandgronden. De kleihoudende of kleidekken zijn ontstaan ten gevolge van opslibbing vanuit de geulen of smalle zandplaatgedeelten. Behalve opslibbing heeft ook weer plaatselijk aantasting van het kleidek plaatsgevonden, wat hier en daar in het zuiden van Koegras aan steilwandjes fraai te zien is. Een verder kenmerk van het gebied van Koegras is het voorkomen van complexen van kleine geulen en lage nollen. Vermoedelijk hebben de primair aanwezige niveauverschillen, veroorzaakt door plaatselijke opstuiving, het ontstaan van de geultjes bevorderd. Tal van geultjes zijn door plaatselijke wijzigingen in het stroomregime met een dun kleiig dek opgeslibd, zodat complexen ontstaan zijn van kleihoudende geultjes en iets hoger gelegen nollen. Het patroon hiervan is zo fijn, dat kartering niet goed mogelijk was.

### 3. DE BODEMKAART

In het gebied van de noordelijke polders kunnen 3 landschappen worden onderscheiden:

1. het jonge zeekleilandschap,
2. het jonge duinlandschap,
3. het veenlandschap.

Het *jonge duinlandschap*, waartoe ook de in Koegras gelegen nollen en nolcomplexen behoren, is agrarisch van geringe betekenis.

Het *veenlandschap* komt pleksgewijs voor in de Anna Paulownapolder te midden van de jonge zeekleigronden (zavels), namelijk daar waar het oppervlakteveen slechts door een zeer dun kleidek is bedekt zodat de bovengrond venig tot sterk humeus is. Het veen is voor een belangrijk deel samengesteld uit resten van een oligotrofe vegetatie (voornamelijk veenmossen); onderin vormen riet- en zeggeveen een belangrijk bestanddeel.

Bij deze gronden komt dikwijls binnen 120 cm diepte vette, min of meer slappe, oudere zeeklei voor. Mede door sterke inklinking, die het gevolg is van diepe ontwatering in het akkerbouwgebied, zijn deze gronden het laagst komen te liggen.

Het *jonge zeekleilandschap* is het belangrijkste. Hierin kunnen de volgende bodemreeksen worden onderscheiden:

1. Zeezandplaatgronden.
2. Lichte schor-(kwelder-)gronden (voornamelijk lichte zavels).
3. Brakke zavel/kleigronden.

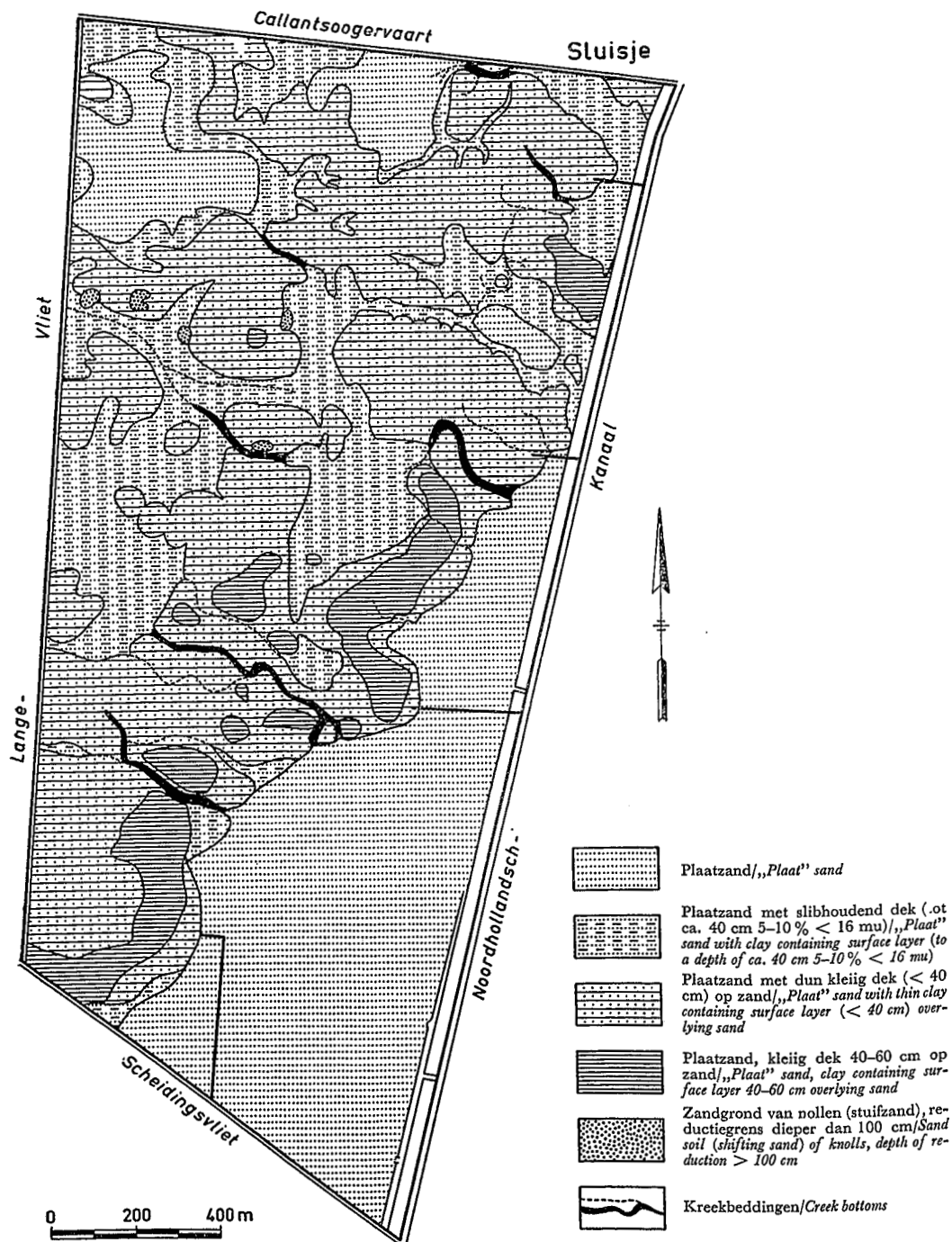


Fig. 6. Bodemkaart van een deel van de Polder Koegras.  
Soil map of a part of the Polder Koegras.

4. Plaatgronden (waaronder complexen van plaat- en zandgronden). Dit zijn zandgronden met een kleidek ( $> 10\%$  afslibbaar).
5. Kwelderachtige gronden („geest”-gronden).

### 1. Zeezandplaatgronden

Deze gronden bestaan uit een zandpakket van uiteenlopende dikte ( $> 125$  cm tot  $< 60$  cm) rustend op, en tamelijk scherp gescheiden van, een slibrijker, voornamelijk „zepige” ondergrond. De indeling van de zandgronden berust op onderscheiding naar korrelgrootteverdeling, slibgehalte, dikte van het zandpakket en kalkgehalte. Deze gronden vormen in het noordelijk en westelijk deel van de Anna Paulownapolder en grote delen van Koegras een uitgestrekt gebied met relatief hoge ligging (ca. N.A.P.) vergeleken met de gronden van de groepen 2 en 3. Het zand is grotendeels matig fijn,  $M_{50} =$  ca. 150–200 mu (Breezand). Dikwijls is waar te nemen, dat het materiaal bovenaan fijner is en naar beneden toe iets grover wordt. Grovere tendensen van het zand komen voor in het zuidwestelijk deel van de Anna Paulownapolder en het zuidwestelijk deel van Koegras. Het is hier ten dele matig grof,  $M_{50} \geq 200$ –300 mu. Het zanddek wisselt in het centrum van het zandgebied enigszins in dikte, het kan 125 cm maar ook wel dunner zijn (90–125 cm). In de overgangsgebieden naar andere gronden komen dikwijls zanddikten van 60–90 cm voor, soms nog geringer. Vooral bij de slibhoudende gronden is dit het geval.

In Koegras komen zandgronden voor met een diep zandprofiel (dikker dan 125 cm) die iets slibhoudend (5–10 %) in de bovenste 30 à 40 cm zijn. Ook komen deze voor in sterke afwisseling zowel met zand als zand met slibrijker dek; zij zijn als complexen gekarteerd. Een slibrijker dek vindt men veelal in ondiepe geultjes en kommetjes. Het zand van de Anna Paulownapolder (en van het noordelijk deel van Koegras) is grotendeels kalkhoudend. In het noordelijk deel van Koegras is de bovengrond over een dikte van ca. 30–40 cm vaak kalkarm. In het zuiden van deze polder worden dikkere lagen kalkarm zand op kalkhoudend (schelpenhoudend) zand gevonden.

### 2. Lichte schorggronden

Dit zijn gronden met een dek van lichte zavel (10–25 % slib) al of niet overgaand in dunnere lagen slibhoudend zand van uiteenlopende korrelgrootte op slibrijkere („zepige”) ondergrond. Deze is bij diepe ontwatering (akkerbouwgebied) gescheurd en sterk roestig. Het zijn goed kalkhoudende profielen. Op veel plaatsen komt binnen 125 cm diepte veen voor. De indeling berust op de aanwezigheid van een zandinsluiting, de korrelgrootte van dit zand en het slibgehalte van het jongste dek. Bijzondere aanduidingen zijn gegeven voor het voorkomen van veen in de ondergrond. Deze gronden komen voor in het relatief lage zuidoostelijk deel van de Anna Paulownapolder, ten dele nog in afwisseling met iets hogere uitlopers van het zandgebied of met kleinere, verspreid gelegen gedeelten slibhoudend zand. In het algemeen is de lichte zavel afgezet langs en dicht bij de zwinnen, met uitzondering van lichtere stroken die als oeverwalachtige vormingen langs de zwinnen zijn te beschouwen. Verder van de zwinnen verwijderd kwam de zeer lichte zavel tot afzetting. De slibrijker (lichte zavel-) gronden ten noorden van het Oude Veer bevatten veelal geen of dunne zandinsluitingen, in de gronden met lichtere dekken is meer zand aanwezig. In het westen komen ook zwaardere dekken

op dikkere zandlagen voor zonder dat nog van plaatgronden wordt gesproken. Ook bestaat er een typisch verschil in granulaire samenstelling van het zand in het oosten vergeleken met het westen. In het oosten komt zeer fijn tot uiterst fijn zand in de profielen voor, tegenover grover zand in het westen. De overgang is vrij geleidelijk. De spoorlijn Schagen–Den Helder vormt globaal de scheiding tussen de zones met matig fijn en fijn zand.

### 3. *Brakke zavel/kleigronden*

Deze komen plaatselijk in de westelijke Anna Paulownapolder maar meer in de Oostpolder voor. Ten gevolge van het geheel of nagenoeg ontbreken van de jongste schor- en zanddekken vormt het „zepige” pakket een deel van de bovengrond (bouwvoor). Deze gronden grenzen dikwijls aan de venige gronden waar de bedekking met dit zepige materiaal geringer is. De veendiepte is vaak gering (tussen 60–90 cm) hoewel het sediment plaatselijk ook in dikkere lagen is afgezet, met name op plaatsen waar het veen door erosie sterk werd aangetast. Ook treft men deze gronden aan langs zwinnen waar de jongste dekken nagenoeg of geheel ontbreken. Dit laatste kan het gevolg zijn van lokale erosie door zwinnen. Soms kan men deze gronden opvatten als te behoren bij de zwinbedding.

### 4. *Plaatgronden*

Deze gronden hebben dunne (ca. 40 cm) klei- of zaveldekken rustend op en meestal scherp gescheiden van matig fijn of soms matig grof zand. Ook komen ze voor in complexen met kleiarne (< 10 % slib) bovengronden (o.a. van zeer lage nollen).

De indeling en onderscheiding berust op de aard (al of niet matig fijn zandhoudend) en dikte van het kleidek, voorkomen (al of niet in complexen met andere typen), korrelgrootte en kalkgehalte van het onderliggende zand en diepte van de kleiige („zepige”) ondergrond.

Deze gronden komen voor in het westelijk deel van de Anna Paulownapolder maar meer in Koegras. In het zuidelijk deel van Koegras is goed waar te nemen, dat het opwassen zijn met een normaal (zeer fijnzandig) kleidek omgeven door iets lager gelegen plaatgronden met een minder slibhoudend, zandig (matig fijn tot matig grof) dek, die een overgang vormen naar de laagst gelegen zandgronden. In het midden en noordelijk deel van Koegras treft men complexen aan bestaande uit zwakke depressies en geultjes met dunne dekken van slibrijker materiaal op zand en hogere, minder slibhoudende gedeelten.

### 5. *Kwelderachtige gronden („geest”-gronden)*

Dit zijn gronden met een relatief dik kleiig dek dat meer of minder matig fijnzandig tot fijnzandig is. Het zand komt vaak laagsgewijs voor, terwijl het zandgehalte naar beneden toeneemt, zodat dikwijls een kleiig dek op zand rust. Deze gronden zijn overwegend goed kalkhoudend. Ze komen voor in het noordelijk deel van Koegras.

## 4. DE LANDBOUWKUNDIGE WAARDE VAN DE GRONDEN

### *Zeezandplaatgronden*

De waarde van deze gronden berust voor een groot deel op de geschiktheid voor bloembollenteelt. Niet alle zandgronden zijn even geschikt voor dit

doel. Voorwaarde is een goede lucht- en waterhuishouding. Belangrijk hierbij zijn een laag slibgehalte ( $< 4$  à  $5\%$ ) en een zo diep mogelijk zandprofiel. Zanden met meer slib houden het water te sterk vast, zijn slempig en de structuur is minder gunstig. Het bezwaar van een ondiep zandprofiel houdt verband met de, bij de toegepaste ondiepe ontwatering, dichte, slecht doorlatende, „zepige” ondergrond die de waterhuishouding zeer benadeelt.

In verband met de profielopbouw van zand op een zwaardere, storende ondergrond, waarmee men in deze polders steeds te maken heeft, is het gebruik van drains noodzakelijk. Deze worden gebruikt voor ontwatering en infiltratie. Op deze wijze is het mogelijk gebleken in hoge mate te voldoen aan de eisen die bloembolgewassen stellen. Ook de hoge eisen stellende hyacinth wordt geteeld. Hiervoor dient men echter zo slibarm en zo diep mogelijke zandprofielen uit te zoeken. Slibhoudende zandgronden worden niet zelden voor het minder hoge eisen stellende „bijgoed” (crocus, enz.) bestemd.

In tegenstelling met de bloembollenstreek tussen Leiden en Haarlem, komt het zeer diep omzetten van de grond in het noorden niet voor. Wel kent men het „2 en 3 diepen” (tot ca. 60 cm) als middel van grondverversing. Daarnaast is echter in het bloembollenbedrijf van betekenis de methode van wisselbouw, welke inhoudt dat grond, die gedurende verscheidene jaren (ca. 10) voor bloembollen is gebruikt, in gras wordt gelegd en na enkele jaren weer gescheurd. Op deze wijze krijgt men ook een grondverversing en het regelmatig toepassen van deze methode wijst op het nuttig effect ervan. Onze indruk is, dat de organische stof zeer gunstig kan werken en volgens onze ervaring zelfs een noodzakelijke voorwaarde is voor de gronden bij Breezand. Het gedurende een reeks van jaren achterwege laten van een organische bemesting kan zich uiten in mindere groei van het gewas, ziekte van de wortels, enz. Een verklaring voor de ongunstige werking van te veel humus in de bloembollengronden tussen Haarlem en Leiden (Van der Meer, 1952, blz. 17) kan o.i. hierin gezocht worden, dat in het zuidelijk bloembollengebied de besmetting van de grond door ziekteverwekkers in het algemeen groter is door de veel oudere cultuur en dat de microben profiteren van de humus als voedselbron.

Een reden, waarom wisselbouw met grasland kan worden toegepast, zijn de geringe kosten door de lagere grondprijzen waardoor de cultuur minder intensief kan worden uitgeoefend en de relatief grote beschikbaarheid van grond op de bedrijven, wat in „de zuid” niet het geval is. Voorts moet als argument tegen het diep omzetten van de grond in het noorden worden aangevoerd, dat in veel gevallen op geringe diepte slibhoudend materiaal wordt aangetroffen dat niet naar boven mag worden gebracht omdat dit de kwaliteit van de grond zeer vermindert.

Behalve voor bloembollenteelt komen ook zandgronden voor die voor permanent grasland in gebruik zijn (Koegras). Ook bij dit gebruik wordt tamelijk veel werk gemaakt van een goede watervoorziening. In veel gevallen wordt hierbij greppelbevoeiing toegepast waarbij het water eerst in een sloot wordt gepompt.

Omdat de grond niet diep wordt omgezet, heeft men bij gebruik als grasland dikwijls te maken met het bovenste kalkarme zand.

### *Lichte Schorgronden*

Deze gronden zijn hoofdzakelijk voor akkerbouw in gebruik. De landbouwkundige waarde hangt samen met de zwaarte van het dek; vooral de aan-

wezigheid van een duidelijke zandinsluiting is van invloed. Gronden met ca. 30 cm zand zijn droogtegevoelig. Ook het zwaardere dek is in dit geval veelal aan de lichte kant. Dit laatste kan veroorzaakt zijn door opploegen van het zand. Een factor van betekenis is ook de granulaire samenstelling van het zand. Bij gronden met bijmenging van grover materiaal (fracties fijn tot matig grof zand) lijkt de structuur minder gunstig en de neiging tot slempen groter. Dit geeft aanzienlijke beperkingen wat betreft de gewassenkeuze (o.a. erwten en wintergranen geven veel risico's). Deze gronden komen vooral in het westelijk deel van de Anna Paulownapolder voor.

De voor akkerbouwdoeleinden te lichte dekken zijn aanleiding geweest tot het naar boven brengen van de zwaardere (kalkrijke) ondergrond. Deze grondverbetering is op veel plaatsen uitgevoerd. De aangewezen methode hiervoor is het diepस्पitten. Diepploegen is niet gewenst omdat de zwaardere ondergrond op ongelijke diepte voorkomt en het veen op korte onderlinge afstanden sterke wisselingen in diepte vertoont.

#### *Plaatgronden*

Deze gronden met een klei- of zaveldek zijn veel in gebruik voor akkerbouw en daarvoor ook het meest geschikt behoudens beperkingen als gevolg van een zekere droogtegevoeligheid en ernstige structuurgebreken bij de matig fijn tot matig grof zandhoudende gronden.

Vooraf voor de gronden met zeer lichte dekken lijkt het van belang te overwegen grondverbetering toe te passen door diepploegen. Gronden met op ca. 1 m of minder kalkrijke zavelondergrond, gelegen in Koegras (en ook zuidelijker in de Zijpe) komen hiervoor in aanmerking.

Evenals bij andere gronden wordt hier de methode van opzetten van het water in sloten en buisfiltratie toegepast om droogteschade zoveel mogelijk tegen te gaan.

#### *Brakke zavel/kleigronden*

Dit zijn gronden die voor akkerbouw uitstekend geschikt zijn.

#### *Kwelderachtige gronden („geest”-gronden)*

Deze gronden zijn geschikt voor akkerbouw. Ze worden ook, en niet zonder succes, voor groenteteelt gebruikt.

## 5. SUMMARY

The studied area comprises two young polders, the Anna Paulowna polder and the Koegras polder, both reclaimed in the 19th century.

Protected by a now disappeared beach bar coast a substantial peat layer (Upper Peat) has been developed on old marine clay probably of subboreal age. Apparently this peat area must have been very extensive as remains have been found in several places in the present Dutch Shallows („Waddenzee”).

The development of the peat took place mainly in the subboreal period but continued in the Subatlantic.

Finds of artifacts show that the peat area was inhabited at about the beginning of our era and also in the Middle Ages (principally 10th–12th century). The mediaeval habitation is of a younger age than Braat points out in his study. His assumption that habitation took place after sedimentation of the clay layer could not be affirmed.

In the mediaeval transgression phase the peat was eroded superficially and covered by light clays and sandy clays. The lower part of this clay cover deposited in a more or less brackish milieu is heavier, of a „soapy” character and is of a fairly uniform composition.

Probably sedimentation took place in a lagoon, more or less isolated from the sea. Certain parts of the peat area were only slightly submitted to accretion. Today it are very humose to peaty soils low-lying by compaction. In a following transgression phase, in which the beach bar coast was attacked by the sea, a fast area became sand-covered. This sand is mainly medium fine (M 50, 150–210 mu). Towards the southeast the grain size diminishes and the sand becomes more clayey. This indicates transport from the west. In the west and south non-calcareous sand is overlying calcareous sand. Presumably the non-calcareous sand is material shifted from the old beach bars. Perhaps decalcification plays a minor role. In the southeastern part of the area, where the sand layer is thin or lacking, a light sandy clay has been deposited. Important for the pattern of sedimentation in this area is the occurrence of an old tidal creek system. The northeastern tidal creeks have caused some erosion and affected already to a certain extent the sedimentation of the sand flat.

On account of a slight silting-up of the creeks material with a somewhat higher clay content has been deposited near the creek beds and lighter profiles richer in sand are found towards the sand flat. Besides strips of light levee-like soils were deposited along the creeks. Some parts of the area are not or only slightly affected by this phase of sedimentation. Here the topsoil is formed by the „soapy” clay layer.

In the polder Koegras besides sand soils „plaat” soils with a clay or sandy clay cover occur, which are probably formed by accretion owing to an improved damming-up of the western coast after  $\pm$  1610. Here a system of smaller and greater shallow creeks and channels are found. In many places the sand has been blown together forming shifting dunes (knolls). Small silted-up channels with a topsoil of clayey sand and knolls occur in scattered complexes. In the northern part sandy mud flat soils („geestgronden”) occur.

The agricultural value of the marine sand flat („plaat”) soils is based largely on their suitability for bulbflower culture. Soils with a deep sandy profile (1 metre or more) and a clay content of less than 3 % are best suited provided good drainage and irrigation are possible. The village of Breezand is a centre for this culture. In Koegras many sand soils are used as grassland, the rest is mainly well-suitable arable land. Less suitable are the light mud flat soils with a sandy layer (susceptible to drought) occurring mainly in the Westpolder and „plaat” soils with a thin topsoil of medium fine sand containing sandy clay (poor structure and liable to puddling). The first mentioned soils have been improved by trenching: replacing of the light topsoil by the heavier calcareous („soapy”) subsoil.

*Afgesloten juli 1956*

#### LITERATUUR/LITERATURE

- Belonge, J.*, 1926: De bedijking van het Koegras. De Heldersche Courant, 12 augustus.  
*Bennema, J.*, 1954: Bodem- en zeespiegelbewegingen in het Nederlandse kustgebied. Diss. Wageningen. Boor en Spade 7, 1–96.  
*Braat, W. C.*, 1947: Archaeologie. Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland. No. 2: Hollands Noorderkwartier, 65–78. 's-Gravenhage.

- Burck, P. du*, 1949: Bodemkartering van Geestmerambacht. Boor en Spade 3, 152-167.
- Burck, P. du*, 1957: De bodemgesteldheid van het tuinbouwdistrict Geestmerambacht Serie: De bodemkartering van Nederland. Dl. 17. Versl. Landbouwk. Onderz. no. 63.3. 's-Gravenhage.
- Burck, P. du* en *P. J. Ente*, 1954: De bodemgesteldheid in het tuinbouwgebied van Oostelijk West-Friesland. Boor en Spade 7, 150-158.
- Heide, G. D. van der*, 1955: Aspecten van het archaeologisch onderzoek in het Zuiderzeegebied. Van Zee tot Land nr. 13. Zwolle.
- Jong, J. D. de*, 1951: Duin- en zeezand; bijdrage tot de kennis van de granulometrische samenstelling van Nederlandse grondsoorten. Versl. Landbouwk. Onderz. no. 57.5. 's-Gravenhage.
- Kalisvaart, C.*, 1935: Over de mechanische samenstelling en de praktische waardering van een aantal Hollandsche zeezandgronden; een vergelijkend onderzoek van zandgronden uit den Anna Paulownapolder, de Zijpe, Koegras en de bloembollenstreek tusschen Haarlem en Leiden. Versl. Landbouwk. Onderz. no. 41B, 353-459. 's-Gravenhage.
- Keyzer, C.* en *H. Jonker Hzn.*, 1946: De Anna Paulownapolder 1846-1946.
- Meer, K. van der*, 1952: De Bloembollenstreek; resultaten van een veldbodemkundig onderzoek in het bloembollengebied tussen Leiden en het Noordzeekanaal. Serie: De bodemkartering van Nederland. Dl. 11. Versl. Landbouwk. Onderz. no. 58.2. 's-Gravenhage.
- Modderman, P. J. R.*, 1945: Over de wording en betekenis van het Zuiderzeegebied. Diss. Groningen. Groningen.
- Wiggers, A. J.*, 1952: De bodemgesteldheid van het westelijk Waddengebied. Dir. Wieringermeer (Noordoostpolderwerken). Intern rapport.

## ENKELE OPMERKINGEN OMTRENT DE BODEMGESTELDHEID VAN DE ZANDGRONDEN IN EEN DEEL VAN NOORDOOST-FRIESLAND

*Some Observations on the Condition of the Sand Soils in a Part of Northeastern Friesland*

door/by

**Ir. J. Cnossen en/and W. Heijink**

### 1. INLEIDING

De Friese Wouden werden door Veenbos (1954) naar de geologische gesteldheid, de morfologie van het landschap en de profielontwikkeling ingedeeld in twee landschappen, namelijk:

1. het zandlandschap ten zuiden van de lijn Drachten-Surhuisterveen, „De Zevenwouden”.
2. Het zandlandschap ten noorden van de lijn Drachten-Surhuisterveen, „De Dokkumer Wouden”.

Bepaalde zijn beschrijving zich in hoofdzaak tot de zandgronden van de Zevenwouden ten noorden van de Tjonger, in dit artikel zal aandacht worden besteed aan een gedeelte van de Dokkumer Wouden (fig. 1). Het geharceerd aangegeven gebied wordt in het zuiden begrensd door de Smalle Eester Zanding, in het zuidoosten ongeveer door een lijn Drachten-Surhuisterveen, in het noorden door de spoorlijn Leeuwarden-Groningen en ten slotte in het westen door de dorpen Hardegarijp-Suawoude-Garijp-Oudega, welke ongeveer op de overgang liggen tussen de zandgronden en de veengronden van de Lage Midden.

De gegevens voor de beschrijving van dit gedeelte werden verkregen bij de