

- Vink, A. P. A., 1956a: De betekenis van de landclassificatie voor de praktijk. Landbouwk. Tijdschr. 68, 82-86.
- Vink, A. P. A., 1956b: Applications of Soil Survey in the Netherlands. II: Agriculture. Transactions VIth Int. Congr. of Soil Science, Parijs, D: 639-644.
- Vink, A. P. A., 1956c: Een landbouwgeschiktheidskaart van de gemeenten Ottersum, Gennep en Bergen. Boer en Spade 8, 26-55.
- Vink, A. P. A., 1957a: Ecologie en bouwplan. Landbouwk. Tijdschr. 69, 180-183.
- Vink, A. P. A., 1957b: Principles and Objectives of Landclassification. Int. Seminar for Landdevelopment, Wageningen. (Stencil)
- Vries, D. M. de, Th. A. de Boer en J. G. P. Dirven, 1949: Waardering van grasland en beoordeling van bodemeigenschappen op grond van botanische samenstelling. Landbouwk. Tijdschr. 61, 347-356.

KUNSTMATIGE GRONDEN IN NEDERLAND

Man-made Soils in the Netherlands

door/by

A. de Visser

1. INLEIDING

Door de activiteit van de mens is veel grond uit zijn oorspronkelijke toestand gebracht. Landbouwkundig gezien is de grond soms in gunstige zin, in andere gevallen in ongunstige zin veranderd. Door het opbrengen van klei en bagger bijv. zijn zeer veel te laag liggende gronden sterk verbeterd. Door het af- en uitgraven van veen voor turf, is echter veel land verslechterd.

In totaal is in ons land een oppervlakte van \pm 838.000 ha land door toedoen van de mens veranderd. Hiervoor heeft men ongeveer 10 miljard m³ grond op de schop of in de baggerbeugel gehad. Voor een deel werd deze grond omgezet in handelsprodukten, bijv. turf, steen, zout. Voor een ander deel gebruikte men de grond voor het winnen van goede cultuurgronden. Verder heeft men door indijking en droogmaking uit grote oppervlakten water, land gemaakt.

We onderscheiden de volgende door de mens gemaakte gronden:

1. Afgekleide en afgezande gronden.
2. Afgeveende, uitgeveende en gemoerde gronden.
3. Opgebrachte gronden.
4. Diep omgewerkte gronden.
5. Drooggelegde gronden.

In het hier volgende zullen we deze aan een nadere beschouwing onderwerpen.

2. DE AFGEKLEIDE EN AFGEZANDE GRONDEN

De afgekleide en afgezande gronden danken hun ontstaan aan afgraving ten behoeve van de steen- en pannenbakkerijen, plaatselijk echter omdat men klei of zand nodig had voor wegaanleg en aanleg, versteviging en ophoging van dijken.

Doordat ons land arm is aan natuursteen, was men al vroeg genoodzaakt kunststeen te gebruiken. Grote hoeveelheden klei en zand zijn dan ook verbruikt voor de steen- en dakpannenfabricage. Vooral de laatste eeuw, waarin

grotere eisen aan wegen en gebouwen werden gesteld en de huizenbouw zeer is toegenomen, wordt zeer veel klei en zand voor steen en pannen verbruikt. Hiervoor is ongeveer 17.000 ha land afgekleid of afgezand. Een kleine oppervlakte ervan, ongeveer 2300 ha, vindt men in Groningen en Friesland. Een iets grotere oppervlakte, ongeveer 2700 ha, in het Gooi en de bloembollenstreek en een grote oppervlakte van ongeveer 12.000 ha langs de rivieren. Op de kaart (fig. 1, bijlage) konden deze gebieden slechts zeer globaal worden aangegeven. Kleine gebieden waar ten behoeve van egalisaties en dergelijke wat zand of klei werd afgegraven, zijn niet op de kaart aangegeven.

In Groningen en Friesland is gemiddeld een laag klei of zavel van 0,75 m dikte afgegraven. In de bloembollenstreek, het Gooi en langs de rivieren is gemiddeld een laag zand of klei van 2,00 m afgegraven. In totaal heeft men dus afgegraven:

2300 ha \times 0,75 m is 17.000.000 m³ in Groningen en Friesland.

14.700 ha \times 2,00 m is 294.000.000 m³ in de bloembollenstreek, het Gooi en de rivierenstreek.

Totaal 17.000 ha met 311.000.000 m³.

Vooraf in de jaren vóór de laatste wereldoorlog is door afgraven veel goede landbouwgrond verloren gegaan. Het ging bij de steen- en pannenfabrikanen om klei en zand voor de fabriek, om de landbouwkundige waarde van het achterblijvende land bekommerde men zich niet. Plaatselijk kwam het maai-veld veel te laag te liggen ten opzichte van het slootpeil, op andere plaatsen hield men alleen grof, arm zand over. Soms heeft men onbewust door afgraven ook vele percelen verbeterd. Ook werd doelbewust door afgraving een grondverbetering bereikt terwijl tegelijkertijd extra inkomsten werden verkregen uit de verkoop van klei of zand. Zo heeft men o.a. hoogliggende, zware, kalkarme, droge klei afgevoerd, om daarna mooie kalkrijke zavel, die voldoende hoog boven het slootwaterpeil lag, over te houden. Het groente- en fruitteeltcentrum Vleuten bijv. dankt zijn ontstaan aan het afkleien. In de duinstreek maakt men door het afgraven van zand, dat verwerkt wordt in kalkzandsteenfabrieken, zeer waardevolle bollengrond.

Thans tracht men de kwaliteitsvermindering van het land veroorzaakt door afkleien of afzanden, zoveel mogelijk te voorkomen. Van overheidswege wordt bij aanvragen voor ontgronding, nagegaan of en hoe diep uit een landbouwkundig oogpunt bezien, afgegraven mag worden. Bovendien wordt tijdens het afgraven gecontroleerd of de voorschriften nagekomen worden. Nog beter zou het zijn, indien alleen dan vergunning voor afgraven wordt gegeven als vast staat dat afgraving ook verbetering van het land ten gevolge heeft. Met de huidige stand van de bodemkundige kennis is dit te verwerken.

3. DE AFGEVEENDE, UITGEVEENDE EN GEMOERDE GRONDEN

De afgeveende, uitgeveende en gemoerde gronden zijn ontstaan door af- of uitgraven van veen voor brandstof en zoutwinning. Omdat men in vroeger tijden in ons land geen kolen- en zoutmijnen kende en toch brandstof en zout nodig had, won men deze produkten aan de oppervlakte. Voor brandstof stak of baggerde men veen, liet dit drogen en verkreeg op deze wijze turf. Voor de zoutwinning groef men veen uit waar dit zout was, voornamelijk op de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Eilanden en in westelijk Noord-Brabant.

In totaal heeft men ± 250.000 ha land af- of uitgeveend en gemoerd waarbij ± 8500 miljoen m^3 veen werd verwerkt.

Het vervenen voor brandstof begon reeds in de 13e eeuw en op verschillende plaatsen is men nu nog daarmee bezig. Vooral in de provincies Groningen, Friesland, Overijssel, Drente, Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht is zeer veel veen voor brandstof gewonnen. Niet alle veen bleek geschikt voor brandstof. Alleen het slibloze heidemosveen en het slibarme bosveen is hiervoor geschikt. Men houdt van dit veen weinig as over.

In de lage, natte gebieden van West-Nederland werd het veen grotendeels gebaggerd. Met de baggerbeugel trok men het veen van onder het water op het land, liet het daar drogen en stak er turf van. De laatste 25 jaar baggert men niet meer met de hand maar met een speciale baggermachine. Uiteindelijk houdt men maar zeer smalle stroken land over, de legakkers, om de specie op te laten drogen. Na verloop van jaren verdwijnen door de golfslag ook deze legakkers en is er een plas ontstaan. Na kortere of langere tijd maalde men de plas leeg en men had weer land. In verschillende gevallen werden de plassen niet leeggemalen.

In Oost-Nederland heeft men het veen hoofdzakelijk gestoken: droge vervening (afvenen). Hierna graaft men kanalen en sloten. Het hieruit afkomstige zand wordt over het land uitgereden en vermengd met de bolster, waardoor men weer cultuurland verkrijgt. In totaal heeft men ongeveer 236.000 ha land af- of uitgeveend. Gemiddeld is hierbij een veenlaag van $\pm 3,50$ m weggegraven, zodat 8260 miljoen m^3 veen werd omgezet in brandstof.

Landbouwkundig gezien is het vervenen niet altijd verantwoord geweest. In tal van droogmakerijen ligt nu het vrij slechte veen of de slechte klei (katteklei) aan de oppervlakte, waardoor men een slechtere grond heeft overgehouden. Het oorspronkelijke profiel was goed geschikt voor gras- en tuinland. In andere droogmakerijen daarentegen treft men nu een zeer goede klei- of zavelgrond aan, welke zeer geschikt is voor land- en tuinbouw. Het oorspronkelijk veenprofiel was slechts uitsluitend geschikt voor grasland en sommige tuinbouwgewassen. Hier is het vervenen dus ten volle verantwoord geweest.

In Oost-Nederland heeft men door het vervenen haast overal een betere grond verkregen. Bijna overal lag het land vóór de vervening nog woest. Ondanks het feit, dat de veenkoloniale gronden niet tot de beste gronden kunnen worden gerekend, is de vervening hier overal verantwoord geweest.

De gemoerde gronden op de Zeeuwse- en Zuid-Hollandse Eilanden en in westelijk Noord-Brabant zijn ontstaan door het uitgraven van veen voor de zoutwinning. Waar een dun kleidek aanwezig was, haalde men met de schop het veen naar boven, liet dit drogen en voerde het af naar de ovens. Na de verbranding van het veen bereidde men het zout uit de overgebleven as. Voor de zoutwinning deed het er waarschijnlijk weinig toe wat voor soort veen het was, als het maar doordrenkt was met zoutwater. De oppervlakte aan gemoerd land was veel groter dan nu op de kaart is aangegeven. Grote oppervlakten gemoerd land zijn een prooi van de zee geworden. Eveneens zijn grote oppervlakten, voornamelijk in westelijk Noord-Brabant en op de Zuid-Hollandse Eilanden, later weer afgedekt met een dikke laag jonge zeeklei. De nu nog aanwijsbare oppervlakte gemoerd land bedraagt ongeveer 14.000 ha. Gemiddeld heeft men een laag van ongeveer 0,60 m veen uitgegraven. Rekenen we dat eerst een laag van 0,40 m klei is verzet, dan heeft men $14.000 \text{ ha} \times 1,00 \text{ m}$ is 140 miljoen m^3 grond verzet. We kunnen aannemen, dat een even

groot gebied gemoerd land onder water is verdwenen of is afgedekt met een dikke laag klei of zavel. In totaal is dus ongeveer 280 miljoen m³ grond verzet.

Doordat er na de tweede wereldoorlog en na de watersnood van 1953 grote gebieden, waarin veel gemoerde grond voorkomt, geëgaliseerd zijn, is er van de moertering niet erg veel meer te zien. Waar niet geëgaliseerd is, ligt het land erg ongelijk en laag. Omdat het grondwater over het algemeen brak is, heeft de grond geen grote landbouwkundige waarde. Door het moeren is het land over het algemeen wel in kwaliteit achteruit gegaan. Door opslibbing tijdens de inundatie en door egalisatie en ontwatering bij ruilverkavelingen is veel land verbeterd.

4. DE OPGEBRACHTE GRONDEN

Opgebrachte gronden treft men in het gehele land aan. Het opbrengen van grond heeft op drie wijzen plaatsgevonden, namelijk:

- a. Opgereden.
- b. Opgevaren.
- c. Opgebaggerd.

Het doel van het opbrengen van grond op bestaand land is tweërlei geweest, ten eerste grondverbetering en ten tweede beveiliging tegen overstromingen. De totale oppervlakte aan opgehoogde gronden bedraagt ongeveer 360.000 ha. De dikte van de opgebrachte grondlaag is gemiddeld 0,40 m zodat ongeveer 1440 miljoen m³ grond is verzet.

a. *De opgereden gronden*

De opgereden gronden vindt men hoofdzakelijk op het vaste land van Nederland. We kennen ze als de terpen en woerden, essen en enken, oude bouw- en graslanden.

De terpen en woerden zijn grotendeels ontstaan door opbrengen van grond uit de directe omgeving. Voor een kleiner gedeelte zijn ze opgehoogd met huisvuil, gestort tijdens de bewoning. De dikte van de opgebrachte laag kunnen we stellen op gemiddeld 1,00 meter. Omdat de terpaarde van goede kwaliteit is, zijn vele terpen gedeeltelijk of geheel afgegraven om er het omringende land mee te bemesten.

De essen, enken en oude bouwlanden zijn ontstaan rondom de dorpen in de zandstreken. Doelbewust bracht men veel mest met zand gemengd, afkomstig uit de schapenstallen, op een kleine oppervlakte arme zandgrond waardoor men na verloop van tijd een betrekkelijk goede landbouwgrond verkreeg. De dikte van de opgebrachte grondlaag bedraagt gemiddeld 0,60 m. De landbouwkundige waarde van deze gronden is, vergeleken met andere zandgronden, vrij hoog. Ze zijn meestal iets aan de droge kant. Grote complexen oude bouwlanden zijn voor de landbouw verloren gegaan door huizenbouw. Een variant op de oude bouwlanden zijn de oude graslanden in Noord-Brabant. Hier is op lage, arme zandgrond jaren achtereen zeer veel neest gereden. De dikte van de opgebrachte grondlaag is slechts gering, nl. ongeveer 0,35 m. Deze gronden liggen vrij laag ten opzichte van het grondwater. In tegenstelling tot de essen, enken en oude bouwlanden, die voor het overgrote deel in bouwland liggen, zijn deze gronden merendeels in gebruik als grasland. Deze graslanden behoren tot de beste in de zandgebieden.

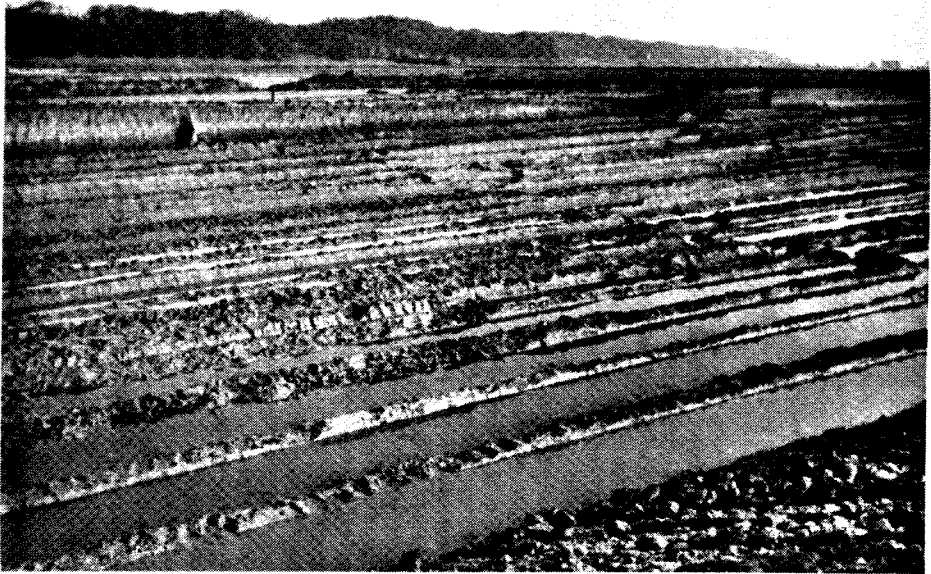


Fig. 2. Afgekleide gronden. Landvernieling door kleiwinning op uiterwaarden van de Rijn nabij Renkum.
Excavated clay soils. Land devastation caused by clay excavation in river meadows of the river Rhine near Renkum.

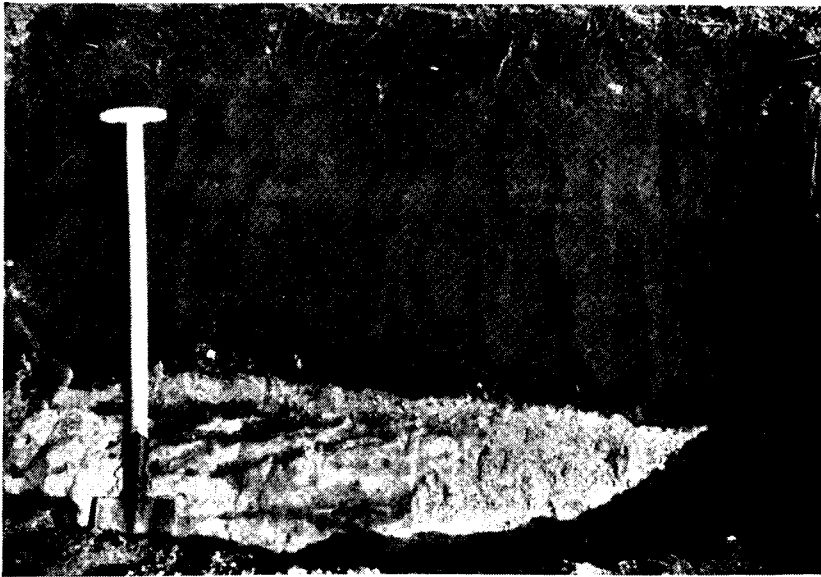
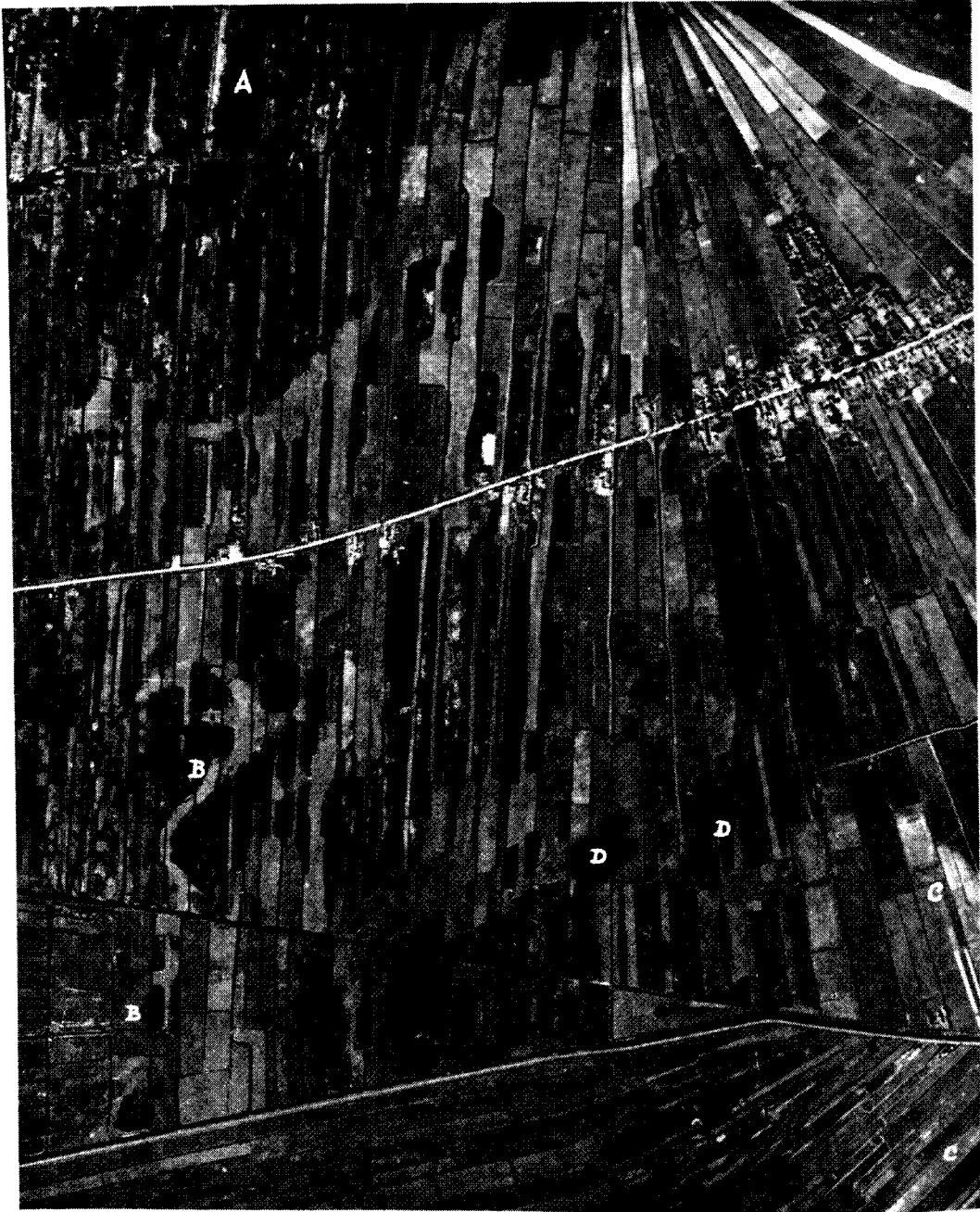


Fig. 4. Profiel van een oud bouwland op zand. Afferden, Limburg. De zwarte laag van ongeveer 80 cm dikte is gevormd door een eeuwenlange toepassing van aardmest (Heideplaggenmest).
Old arable land soil on pure sand. Afferden, Limburg. The black layer of about 80 cm has been formed by age-old applications of earth manure (heather-sod manure).



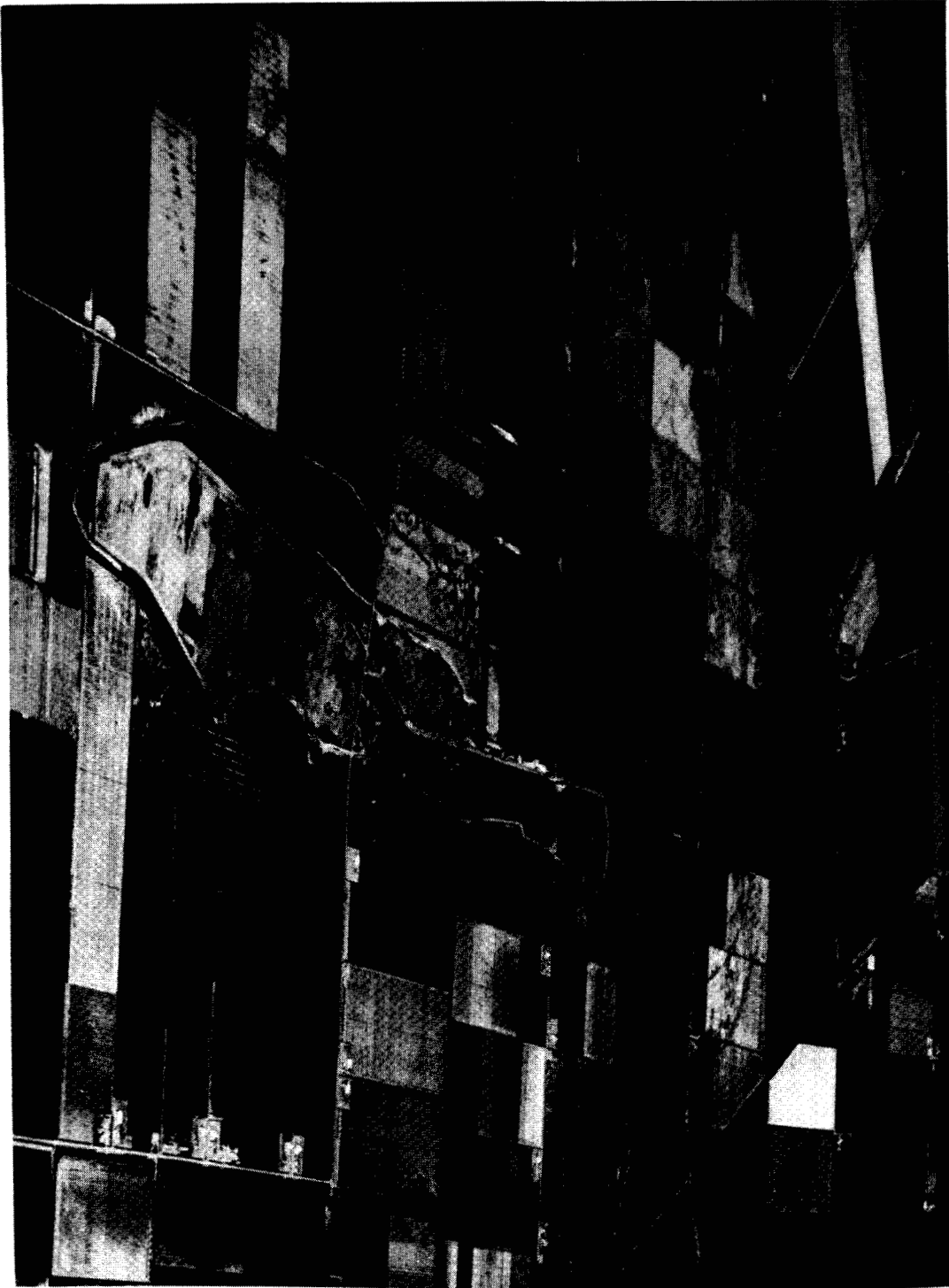
Stichting voor Bodemkartering

Fig. 3. Utrechts veenlandschap nabij Nieuw Loosdrecht. Aan de westkant (A) is de verening nog in volle gang.
Peat landscape near Nieuw Loosdrecht, province of Utrecht. In the western part (A) peat-digging is in full operation.



Foto: Directie van de Landbouw, Afdeling Tuinbouw

Fig. 5. Opgevaaren gronden in het Geestmerambacht.
Raised soils in the Geestmerambacht. Soil material is brought in barges.



Luchtfoto K.L.M.-Aerocarto

Fig. 6. Drooggelegde gronden. Wat eens bodem van een meer was. Voormalig eiland Schokland in de Noordoost Polder.
Reclaimed lakes. Once a lake bottom. The former Zuiderzee island Schokland in the Noordoost Polder.

b. *De opgevaren gronden*

De opgevaren gronden treft men hoofdzakelijk aan in West-Nederland bijv. in Roelofsarendsveen, Ter Aar, Aalsmeer, Boskoop, het Westland, Geestmerambacht, Het Grootslag enz. We kunnen zeggen, dat de tuinbouw in West-Nederland in hoofdzaak wordt uitgeoefend op opgevaren gronden.

Op de zeer laag liggende veen- en rietkleigronden was het niet mogelijk met goed resultaat tuinbouwgewassen te telen. Men ging, en gaat er nu nog, toe over het land op te hogen door uit de nabij gelegen plassen en sloten bagger te halen en dit op het land te brengen. Men haalt met de baggerbeugel zavel of bagger naar boven, deponeert dit in een schuit en vaart het naar het op te hogen perceel. Hier zet men het op staal. Later mengt men het veelal nog met wat stalmest of compost en rijdt het ten slotte uit over het perceel. Naast ophogen van het land beoogt men ook bemesting. De dikte van de opgevaren grondlaag is, als gevolg van vertering, niet dikker dan gemiddeld 0,50 m. De opgevaren gronden behoren tot de beste tuinbouwgronden van ons land.

c. *De opgebaggerde gronden.*

De opgebaggerde gronden liggen hoofdzakelijk in het Zuid-Hollandse en Utrechtse bosveengebied. Aanvankelijk lag het land hier eveneens zeer laag en was bovendien zeer arm. Door het geregeld uitbaggeren van de sloten, uitrijden van de bagger, al of niet gemengd met stalmest of compost, over het perceel, kwam het maaiveld steeds iets hoger dan het slootpeil te liggen. Door het vele baggeren werden de sloten steeds breder. Waar men brede sloten in een veengebied aantreft, mag men dan ook aannemen, dat daar veel is gebaggerd. Met het opbaggeren heeft men ook hier bemesting van het land beoogd. De dikte van de opgebaggerde grondlaag is gemiddeld 0,25 m.

De opgebaggerde gronden zijn aanmerkelijk beter dan de niet opgebaggerde veengronden en klei-op-veengronden. Ze behoren tot de beste graslandgronden in de veengebieden.

Men baggert bijna uitsluitend in de bosveengebieden omdat het bosveen en dus ook de bagger nogal wat slib bevat in tegenstelling met de mos-, zeggene rietveengronden. Bij deze gronden houdt men van de bagger praktisch niets over.

We kunnen ten slotte zeggen, dat door het oprijden, opvaren en opbaggeren veel slecht land is verbeterd.

5. DE DIEP OMGEWERKTE GRONDEN

Onder diep omgewerkte gronden verstaan we land, dat tot een diepte van minstens 0,60 m is omgewerkt. We hebben hierbij op het oog de min of meer aaneengesloten omgewerkte gebieden in Groningen, Friesland en Drente, de Noordoostpolder, de Haarlemmermeerpolder en Zeeland. Kleine complexen van bijv. 20 ha of minder zijn hieronder niet begrepen. In totaal is ongeveer 26.000 ha land diep omgewerkt. Wanneer we aannemen, dat gemiddeld tot 0,75 m diepte werd omgewerkt, dan werd dus ca. 195 miljoen m³ grond verzet. Het doel van het omwerken is het veranderen en daardoor verbeteren van het bodemprofiel. In de noordelijke provincies bestond het verbeteren van het bodemprofiel uit het wegwerken van loodzandlagen en oerbanken. In de Wieringermeerpolder en in de Noordoostpolder is het profiel omge-

werkt omdat de bovengrond te zandig was voor het telen van landbouwgewassen. In de Haarlemmermeerpolder, plaatselijk in de Wieringermeerpolder en in Zeeland, heeft men de grond omgewerkt omdat de bovengrond te humeus, te zwaar of te kalkarm was, of omdat er onder de bovengrond een slechte storende laag voorkwam. De bovengenoemde grondverbeteringen past men ook nu nog op bescheiden schaal toe.

6. DE DROOGGELEGDE GEBIEDEN

Onder drooggelegde gebieden wordt in deze verhandeling alleen verstaan de drooggelegde meren met inbegrip van de Wieringermeerpolder, de Noord-oostpolder en Oostelijk-Flevoland. De bedijkte gebieden aan de kust van Groningen, Friesland, Noord-Holland, Zuid-Holland, westelijk Noord-Brabant en Zeeland worden er niet onder gerekend, aangezien deze slechts tot op zekere hoogte door toedoen van de mens zijn ontstaan. Immers pas wanneer de zee deze gronden slechts nu en dan of in het geheel niet meer overstroemde, legde men dijken aan, waardoor men weer nieuwe polders verkreeg.

Achter onze kust van omstreeks 1500 n. Chr. lagen tal van grote en kleine meren. Hoofdzakelijk lagen deze te midden van uitgestrekte veengebieden. Doordat aan de oevers van deze meren weinig aandacht werd besteed en het veen weinig weerstand bood tegen de golfslag werden de meren steeds groter. Water en lucht tasten het veen aan waardoor dit grotendeels verteerde. Ook werden de meren groter of ontwikkelden er zich meren doordat men plaatselijk turf stak. Na verloop van tijd waren er dus tal van meren aanwezig, zoals de Beemster, het Haarlemmermeer, het IJ enz. Aangezien de meren tijdens storm gevaar opleverden voor steden en dorpen, doordat er kapitaal beschikbaar was en omdat er gebrek aan cultuurgrond begon te ontstaan, heeft men veel meren drooggemalen. Men is daarmee op het einde van de 16e eeuw begonnen en is er tot op heden mee doorgegaan. Na aanvankelijk veel moeilijkheden te hebben ondervonden met en na de drooglegging, zijn vele meren herschapen in vruchtbare polders. Deze droogmakerijen zijn over het algemeen beter dan de drooggemaakte meren en plassen ontstaan als gevolg van vervening. Verschillende van de eerstgenoemde polders behoren tot de beste van het land. De totale oppervlakte van de drooggelegde meren is ongeveer 185.000 ha.

SUMMARY

The activity of man has changed the original state of many soils in the Netherlands with the aim of improving the soil for agricultural purposes. The aim intended was not nearly always achieved so that besides improvement in many cases worsening was the result. A rough estimate learns that by human activities the soil over a surface of ca. 838,000 ha has been changed. This involved a groundwork of ca. 10 milliard cubic metres.

According to the mode of soil improvements the man-made soils can be divided in:

- soils where clay or sand has been dug off,
- soils where peat has been dug out or dug off,
- soils raised by application of earth manure, refuse, clay or sand,
- trenched (subsoiled) soils,
- reclaimed (lake) soils.

Afgesloten februari 1957

LITERATUUR/LITERATURE

- Beekman, A. A.*, 1942: Nederland als polderland. Zutphen.
- Bennema, J.*, en *K. van der Meer*, 1952: De bodemkartering van Walcheren. Serie: De bodemkartering van Nederland. Dl. 12. Versl. Landbouwk. Onderz. nr. 58.4. 's-Gravenhage.
- BODEMKUNDIGE VOORDRACHTEN ten behoeve van land- en tuinbouwonderwijs. Serie: Landbouw nr. 9. 's-Gravenhage, 1949.
- Brugge, G. J. ter.*, 1954: Enkele kanten van het ontgrondingsvraagstuk. *Klei* 4, 53-56 en 97-105.
- Bruggeman, A. G.*, 1951: Nieuw land; overzicht van onze landaanwinning. 's-Gravenhage. Ber. Ned. Ver. Landaanwinning. Nr. 2.
- Burck, P. du*, 1949: Bodemkartering van Geestmerambacht. *Boor en Spade* 3, 152-167.
- Burck, P. du* en *P. J. Ente*, 1954: De bodemgesteldheid in het tuinbouwgebied van oostelijk West-Friesland. *Boor en Spade* 7, 150-158.
- Buringh, P.*, 1951: Over de bodemgesteldheid rondom Wageningen. Diss. Wageningen. Serie: De bodemkartering van Nederland. Dl. 9. Versl. Landbouwk. Onderz. nr. 57.4. 's-Gravenhage.
- Buringh, P.*, 1953: Rapport betreffende de inventarisatie van de kleivoorraden in de uiterwaarden langs de Rijn en de Waal. Wageningen. Rapport nr. 282.
- Domhof, J.*, 1953: Strooiselwinning voor potstallen in verband met de profielbouw van heide- en oude bouwlandgronden. *Boor en Spade* 6, 192-203.
- Edelman, C. H.*, 1943: De geschriften van Harm Tiesing over de landbouw en het volksleven in Oostelijk Drenthe. Assen.
- Edelman, C. H.*, 1949: Sociale en economische bodemkunde. Amsterdam.
- Edelman, C. H.*, 1950: Soils of the Netherlands. Amsterdam.
- Edelman, C. H.*, 1951: Inleiding tot de bodemkunde van Nederland. Amsterdam.
- Edelman, C. H.*, 1952: Enige ongewone aspecten van de bodemkunde. *Boor en Spade* 5, 184-193.
- Edelman, C. H.*, 1954: De betekenis van de pedologie voor de landbouwproductie. *Boor en Spade* 7, 159-168.
- Eysink Smeets, J. R.*, 1948: Ontgroning. De moeilijkheden met betrekking tot het grondprobleem in Nederland. Getypt rapport. Utrecht.
- Geestmerambacht, Het*, 1955: Rapport over de oorzaken van de ongunstige economische toestand in dit tuinbouwgebied en de mogelijkheden tot verbetering. 's-Gravenhage.
- Güray, A. R.*, 1952: De bodemgesteldheid van de IJpolders. *Boor en Spade* 5, 1-28.
- Haans, J. C. F. M.*, 1954: De bodemgesteldheid van de Haarlemmermeerpolder. Diss. Wageningen. Serie: De bodemkartering van Nederland. Dl. 15. Versl. Landbouwk. Onderz. nr. 60.7. 's-Gravenhage.
- Hermans, H.*, z.j.: Hoe Nederland groeide. Bussum.
- Kloosterhuis, J. L.*, 1957: Zandafgravingen in het Gooi. *Boor en Spade* 8, 126-131.
- Landaanwinning en Landbouwnummer*; Maandbl. Landbouwvoorlichtingsd. 7, 12, 1950.
- Liere, W. J. van*, 1948: De bodemgesteldheid van het Westland. Diss. Wageningen. Serie: De bodemkartering van Nederland. Dl. 2. Versl. Landbouwk. Onderz. nr. 54.6. 's-Gravenhage.
- Meer, K. van der*, 1952: De bloembollenstreek. Diss. Wageningen. Serie: De bodemkartering van Nederland. Dl. 11. Versl. Landbouwk. Onderz. nr. 58.2. 's-Gravenhage.
- Nebokaart*. Stichting voor Bodemkartering. Wageningen. (In voorbereiding).
- Oosterzee, H. M. C. van*, 1847: Het darinck delven. Overdruk uit Zeeuwse Volksalmanak.
- Ovinge, A.*, 1951: Diepploegen en diepspitten in de Wieringermeerpolder. Maandbl. Landbouwvoorlichtingsd. 8, 473-477.
- Roo, H. C. de*, 1953: Enkele bodemkundige aantekeningen over de Drentse essen. *Boor en Spade* 6, 59-76.
- Tanis, K.*, 1951: Grondverbetering door diepploegen. Maandbl. Landbouwvoorlichtingsd. 8, 352-361.
- Veen, J. van*, 1948: Grafieken van indijkingen in Nederland. Tijdschr. Kon. Ned. Aard. Gen. 65, 19-25.
- Veen, J. van*, 1955: Dredge, drain, reclaim; the art of a nation. 4e dr. 's-Gravenhage.
- Veenbos, J. S.*, 1954: Het landschap van zuidoostelijk Friesland en zijn ontstaan. *Boor en Spade* 7, 111-136.