

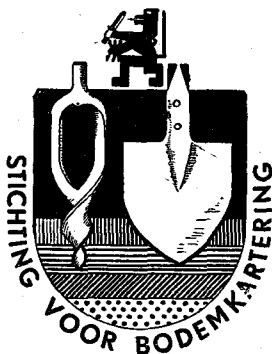
BOOR EN SPADE

II

VERSPREIDE BIJDAGEN TOT DE KENNIS VAN DE
BODEM VAN NEDERLAND

AUGER AND SPADE

II



STICHTING VOOR BODEMKARTERING, WAGENINGEN
DIRECTEUR: PROF. DR C. H. EDELMAN

Soil Survey Institute, Wageningen. Holland
Director: Prof. Dr C. H. EDELMAN

1948

N.V. A. OOSTHOEK's UITGEVERS MIJ — UTRECHT

INHOUD

	Blz.
Voorwoord, Ir A. W. van de Plassche	XI
Hoofdstuk I: De Stichting voor Bodemkartering in het jaar 1947, Ir P. Buringh	1
Hoofdstuk II: Beschrijving van de karteringswerkzaamheden	
Inleiding	15
1. De bodemkartering in het randgebied van de Noord-Oostpolder, Ir J. S. Venenbos	15
2. De bodemkartering bij Groesbeek, Ir J. Schelling	19
3. De bodemkartering in Epe, Ir W. J. van Liere	21
4. De bodemkartering in „Groot Maas en Waal”, Ir L. J. Pons	26
5. De bodemkartering in Gelderland voor de Rijksconsulent voor Grond- en Pachtzaken, Ir L. J. Pons	31
6. Bodemkundige verkenning van een deel van de provincie Zuid-Holland, Ir W. J. van Liere	35
7. De bodemkartering in de Bloembollenstreek, Ir K. van der Meer	39
8. De bodemkartering op Walcheren, Ir J. Bennema	43
9. De bodemkartering op Tholen en Schouwen-Duiveland, Ir S. F. Kuipers	46
10. De bodemkartering in het Land van Heusden en Altena, Ir J. M. Schijen	49
11. De bodemkartering van Bergen op Zoom en omgeving, Ir J. C. F. M. Haans	52
12. De bodemkartering in Noord-Limburg, Ir J. Schelling	55
13. Historische geografie. Uit een oud belastingkohier, Mej. Dr A. W. Vlam	58
14. Enige resultaten van het geologisch veld- en laboratoriumwerk gedurende 1947, Dr R. D. Crommelin	62
15. Het oudheidkundig onderzoek bij de Stichting voor Bodemkartering, Dr P. J. R. Modderman	68
16. Waar is en wordt in Nederland gekarteerd?, Ir P. Buringh	69
Hoofdstuk III: Herdrukken van verspreide publicaties.	
Inleiding	77
1. De inundaties in Nederland in 1944 en 1945 en de gevolgen daarvan, Ir G. de Bakker	77
2. De afwatering en de drainage in het Westland, Ir W. J. van Liere	83
3. Bodem en tuinbouw, Prof. Dr C. H. Edelman	87
4. De betekenis van de bodemkartering van Nederland voor stedebouwkundige doeleinden, Prof. Dr C. H. Edelman	91

	Blz.
5. Een bodemkartering ten behoeve van de stedenbouw, Prof. Dr Ir J. T. P. Bijhouwer	97
6. Verlande stroombeddingen in het rivierkleigebied, en haar benamingen, Ir K. J. Hoeksema	102
7. Iets over veldnamen en perceleringen, Prof. Dr C. H. Edelman	108
8. Aardrijkskunde uit de lucht, Mej. Dr A. W. Vlam	120
9. Enige mogelijkheden voor het gebruik van luchtfoto's in de landbouwwetenschap, Ir P. Buringh	127
10. Het gebruik van luchtfoto's in de bodemkunde, Prof. Dr C. H. Edelman	130
11. Over de betrekkingen tussen oudheidkunde en bodemkunde, Prof. Dr C. H. Edelman	135
12. De bewoningsgeschiedenis van de Bommelerwaard, Dr P. J. R. Modderman	139
13. De Romeinse bewoning van het Westland, Ir W. J. van Liere	147
14. Rivierkleigronden, speciaal komgronden in de Liemers, Ir F. W. G. Pijls	150
15. Verdrogingsverschijnselen in het rivierkleigebied, Ir H. Egberts	161
16. Grondonderzoek voor het aanleggen van een nieuwe aanplant, Ir F. W. G. Pijls	166
17. Bodemkartering in het randgebied van de Noord-Oostpolder, Ir J. S. Veenenbos	172
18. Voorlopers van de bodemkartering, Mej. Dr A. W. Vlam	176
19. De invloed van het klimaat op het ontstaan van de bodem in het algemeen en de Nederlandse bodem in het bijzonder, Prof. Dr C. H. Edelman	181
20. De betekenis van researchwerk in de landbouw, Prof. Dr C. H. Edelman	187
21. Beschouwingen over het tuinbouwbestemmingsplan, Ir H. Egberts en Drs C. D. Scheer	195
22. Lijst van andere, hier niet herdrukte, publicaties	202
 Hoofdstuk IV: Nieuwe Bijdragen.	
1. Een en ander uit de geschiedenis van het platteland, Mej. Dr A. W. Vlam	203
2. Het maken van plantgaten met behulp van springstoffen, Ir H. Egberts	206
3. Oudheidkundige aspecten van de bodemkartering, Dr P. J. R. Modderman	209
4. De „Kwadenaards" grond aan de Maaskant, Ir D. van Diepen	213
Aanhangsel	217
Lijst van illustraties	222

CONTENTS

	Page
Preface, Ir A. W. van de Plassche	XI
Chapter I: The Soil Survey Institute in 1947, Ir P. Buringh	1
Chapter II: Description of the Survey Work.	
Introduction	15
1. The Soil Survey in the Border Area of the Northeast- polder of the former Zuyder Zee, Ir J. S. Veenenbos	15
2. The Soil Survey near Groesbeek, Ir J. Schelling	19
3. The Soil Survey in Epe, Ir W. J. van Liere	21
4. The Soil Survey in „Great Maas and Waal”, Ir L. J. Pons	26
5. The Soil Survey in Behalf of Rent Control, Ir L. J. Pons	31
6. General Soil Survey in South-Holland, Ir W. J. van Liere	35
7. The Soil Survey in the Bulb-District, Ir K. van der Meer	39
8. The Soil Survey on Walcheren, Ir J. Bennema	43
9. The Soil Survey of Tholen and Schouwen-Duiveland, Ir S. F. Kuipers	46
10. The Soil Survey in the „Land of Heusden and Altena”, Ir J. M. Schijen	49
11. The Soil Survey of Bergen op Zoom, Ir J. C. F. M. Haans	52
12. The Soil Survey in Northern Limburg, Ir J. Schelling	55
13. Historical Geography, Miss Dr A. W. Vlam	58
14. Some Results of the Geological Field- and Laboratory Work in 1947, Dr R. D. Crommelin	62
15. Archaeological Investigations at the Soil Survey Institute, Dr P. J. R. Modderman	68
16. List of Area's, Already Surveyed, and Program for 1948, Ir P. Buringh	69
Chapter III: Reprints of Scattered Publications.	
Introduction	77
1. The Inundations in the Netherlands in 1914 and 1945 and their Consequences, Ir G. de Bakker	77
2. Drainage in the Westland Horticultural District, Ir W. J. van Liere	83
3. Soil and Market-Gardening, Prof. Dr C. H. Edelman	87
4. The Soil Survey of the Netherlands and its Signific- ance for Town-planning, Prof. Dr C. H. Edelman	91
5. A Soil Survey in Behalf of Town-planning, Prof, Dr Ir J. T. P. Bijhouwer	97
6. Ancient Riverbeds in the River-clay Area and their Nomenclature, Ir K. J. Hoeksema	102
	IX

	Page
7. Something about Allotments and Fieldnames, Prof. Dr C. H. Edelman	108
8. Geography from the Air, Miss Dr A. W. Vlam	120
9. The Use of Airphotographs in Agricultural Science, Ir. P. Buringh	127
10. The Use of Airphotographs in Soil Science, Prof. Dr C. H. Edelman	130
11. On the Relation between Archaeology and Soil Science, Prof. Dr C. H. Edelman	135
12. The History of Habitation of the Bommelerwaard, Dr P. J. R. Modderman	139
13. Roman Settlements in the Westland, Ir W. J. van Liere	147
14. Riverclay Soils, especially Basin Soils, in the Liemers, Ir F. W. G. Pijls	150
15. Drought Phenomena in the Riverclay Area, Ir H. Egberts	161
16. Soil Survey for the Selection of New Orchard Sites, Ir F. W. G. Pijls	166
17. Soil Survey in the Borderland of the N.E. Polder of the former Zuyder Zee, Ir J. S. Veenenbos	172
18. Precursors of the Soil Survey work, Miss Dr A. W. Vlam	176
19. The Influence of Climate on Soil Formation, Especially on the Soils in the Netherlands, Prof. Dr C. H. Edelman	181
20. Research in Agriculture, Prof. Dr C. H. Edelman	187
21. Considerations on the Destination Plan for Horticulture, Ir H. Egberts and Drs C. D. Scheer	195
22. List of Other, Here not Reprinted Publications	202
 Chapter IV: New Publications.	
1. Something on Farm History, Miss Dr A. W. Vlam	203
2. Preparation of Treeplanting by Means of Explosives, Ir H. Egberts	206
3. Archaeological Aspects of the Soil Survey, Dr P. J. R. Modderman	209
4. Horse Tail Soils, Ir D. van Diepen	213
Appendix	217
Illustrations	222

VOORWOORD

Preface

Het is een verheugend verschijnsel, dat de Nederlandse boer en tuinder steeds meer willen weten van de grond, waarop zij leven en werken. Zij hebben niet meer genoeg aan de wetenschap dat zij op klei- of zandgrond hun bedrijf uitoefenen en de grond licht of zwaar is, maar zij verlangen meer kennis. In de afgelopen jaren is immers duidelijk gebleken, dat niet alleen de grote, maar ook de kleine verschillen in de gesteldheid van de bodem van veel betekenis zijn en doorslaggevend voor het welslagen van bepaalde teelten.

Dat de Stichting voor Bodemkartering onder leiding van Prof. Edelman met haar boer en spade onze gronden nauwkeurig verkent, onderzoekt en in kaart brengt, moet van fundamentele betekenis worden geacht voor een betere benutting van de Nederlandse bodem. En dat de Stichting voor Bodemkartering haar kennis en ervaring niet onder zich houdt, maar in voor de practici leesbare publicaties regelmatig van zich laat horen, zal er belangrijk toe bijdragen, dat deze arbeid ook vruchten zal dragen.

Meer en meer blijkt de noodzakelijkheid om tot groter kennis van de eigenschappen van de Nederlandse bodem te komen. Het gebrek aan ruimte in ons dichtbevolkte Nederland leidt immers reeds tot botsing van belangen. De een wil bepaalde gronden voor recreatiedoeleinden of fabrieksterreinen bestemmen en een ander wil er een complex woonhuizen laten bouwen, terwijl de boer of tuinder, die er van ouder op ouder zijn brood op heeft verdiend, zich zijn bezit ziet ontnomen.

Niet altijd zal er een oplossing te vinden zijn, die allen bevredigt, maar zeker is, dat voorkomen moet worden, dat door gebrek aan kennis gronden met een bijzondere waarde voor onze land- en tuinbouw verloren gaan, terwijl ook een andere oplossing mogelijk was geweest. Er worden tegenwoordig heel wat plannen gemaakt. Landelijk, streeksgewijs, en ook plaatselijk. Men wil de bestemming die de grond krijgt, niet meer aan het toeval overlaten, maar hierin leiding geven. Dit kan echter alleen op basis van voldoende kennis van onze bodem, teneinde aan de hand daarvan beslissingen te kunnen nemen.

Deze nieuwe uitgave van de Stichting voor Bodemkartering zal daar ongetwijfeld weer toe bijdragen.

De Voorzitter van het Bestuur van
de Stichting voor Bodemkartering,
Ir A. W. VAN DE PLASSCHE

Summary

The chairman of the Board of the Soil Survey Institute expresses his satisfaction at the fact that not only extensive scientific reports are being published, but that also many publications in simpler form propagate the soil survey work. This book serves the same purpose.

HOOFDSTUK I

DE STICHTING VOOR BODEMKARTERING IN HET JAAR 1947

The Soil Survey Institute in 1947
door/by **Ir P. Buringh**

In het eerste deel van Boor en Spade gaven wij een overzicht van de ontwikkeling van het veldbodemkundig onderzoek en van de bodemkartering in Nederland tot het eind van het jaar 1946. In dit tweede deel zullen wij korter kunnen zijn en gelegenheid hebben enkele bijzondere onderwerpen van de bodemkartering te belichten.

De snelle ontwikkeling van het veldbodemkundig onderzoek is ook in 1947 voortgegaan. De Stichting voor Bodemkartering, aan wie dit onderzoek voor ons land is opgedragen, heeft zich reeds ontwikkeld tot een vrij omvangrijke wetenschappelijke instelling, die niet alleen in ons land, doch ook in het buitenland bekendheid begint te krijgen. In Nederland is de Stichting voor Bodemkartering echter niet de enige instelling, die zich met bodemopnamen en met de uitwerking van de veldgegevens op kaarten bezighoudt. In een bijdrage in het jaarboekje *Cultivator 1945*,¹⁾ heeft Prof. Edelman hieromtrent reeds een kort overzicht gegeven. Nu onze Dienst enigszins is geconsolideerd, zijn de pogingen om tot samenwerking en uitwisseling van gegevens met de andere karterende Diensten te komen, voortgezet.

Allereerst moet worden genoemd de Wetenschappelijke Afdeling van de Directie van de Wieringermeer, Afdeling Noord-Oost Polderwerken, die de omvangrijke kartering van de gronden in de Noord-Oost Polder, onder leiding van Dr Ir A. J. Zuur, uitvoert. Uit de aard der zaak heeft deze afdeling een afgebakend terrein te karteren en beschikt zij geheel over eigen middelen en laboratoria. De methode van werken van Dr Zuur heeft na de opname van de Wieringermeergronden wijzigingen ondergaan, doordat ook de ondergrond meer in het onderzoek wordt betrokken. In zijn publicaties over de bodem van de Noord-Oost Polder komt dit tot uitdrukking. De Stichting voor Bodemkartering onderhoudt met de karteringsdienst van de Noord-Oost Polder wel contact, doch tot een directe uitwisseling van methoden en gedachten is het niet gekomen. In verschillende commissies wordt echter samengewerkt. Deze samenwerking zal intensiever worden bij het oplossen van vraagstukken betreffende de Landaanwinning, welke op het programma staan. In Goes is direct na de bevrijding een onderafdeling van de Directie van de Wieringermeer gestationneerd, die zich bezighoudt met onderzoekingen van de geïnundeerde Zeeuwse gronden, waarbij nauw contact is onderhouden met de karteringsleiders van de Stichting voor Bodemkartering op Walcheren, Zuid-Beveland, Tholen en Schouwen.

1) Zie ook Boor en Spade I. Hoofdstuk III, 2.

Met het Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O. te Groningen (waarnemend Directeur Drs P. Bruin) is de samenwerking reeds in een gevorderd stadium gekomen. Verschillende besprekingen leidden tot een schema voor werkverdeling, waarbij ieder zich zal bewegen in de richting waarin reeds werd gewerkt. Daarnaast werd in twee opzichten tot een regelmatige samenwerking besloten. Ten eerste zullen door het proefstation in 1948 een groot aantal proefvelden worden aangelegd op allerlei bodemtypen van de stroomgronden in de Bommelerwaard, waarbij zal worden nagegaan, welke landbouwkundige waarde de verschillende typen vertegenwoordigen en welke maatregelen genomen dienen te worden ter verbetering van de gronden. Tevens wil men tot een oplossing komen van een aantal belangrijke vraagstukken betreffende de komgronden in hetzelfde gebied. In dit onderzoek is ook de Landbouw Voorlichtingsdienst betrokken, die op de komgronden een proefbedrijf zal stichten.

Ten tweede zal een begin worden gemaakt met een onderzoek van roodoornachtige gronden, die tijdens het karteren in Zeeland, het Westland en langs de rand van de Noord-Oost Polder werden gevonden. Nagegaan zal worden of deze gronden gelijke eigenschappen bezitten als de reeds bekende roodoorns in Groningen of dat zij daarvan belangrijk afwijken, zoals thans wordt vermoed. Verschillende specialisten van de Groninger Instituten zullen hun medewerking bij het onderzoek verlenen.

De enige instelling in Nederland, die evenals de Stichting voor Bodemkartering in vele delen van ons land karteert, is de Cultuur Technische Dienst. Onder leiding van het Hoofd van de Afdeling Onderzoek van deze Dienst, Ir W. C. Visser, worden gronden van de ruilverkavelingsgebieden in Nederland op kaart gebracht. De Directeur van deze Dienst, Ir F. P. Mesu, is tevens vice-voorzitter van het Bestuur van de Stichting voor Bodemkartering. Het is sinds de oprichting van de Stichting voor Bodemkartering steeds de bedoeling geweest alle Diensten van het Departement van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening en zoveel mogelijk ook Diensten van andere Departementen tezamen te brengen in de Stichting voor Bodemkartering, die de bodemkartering in Nederland ter hand zou nemen. De Cultuurtechnische Dienst heeft er echter de voorkeur aan gegeven zelf het karteringswerk voor de ruilverkavelingsobjecten te doen. Dit heeft b.v. het voordeel, dat de Dienst zelf op elk moment kan bepalen welke opname het eerst moet worden gemaakt. Ook kunnen tijdens de kartering allerlei waarnemingen worden gedaan, die bij een kartering ten behoeve van andere Diensten vaak niet nodig geacht worden. De wijze van werken van Ir W. C. Visser wijkt geheel af van die van de Stichting voor Bodemkartering, waardoor het kaartwerk van de Cultuurtechnische Dienst een ander karakter krijgt. In verschillende delen van het land werken de Afdeling Onderzoek en de Stichting voor Bodemkartering in dezelfde gebieden. Aangezien de objecten van de eerste dan slechts kleine onderdelen vormen van de karteringsgebieden van de

Stichting voor Bodemkartering, wordt dan gevraagd gebruik te mogen maken van de reeds beschikbare gegevens van de Afdeling Onderzoek, waarvoor steeds toestemming werd verkregen. Zoveel mogelijk zal worden vermeden, dubbel onderzoek te doen. Bij Mook werden dit jaar enkele karteerders in de aan elkaar grenzende gebieden uitgewisseld. Deze samenwerking heeft echter nog niet geleid tot een voor beide instellingen gewenste oplossing. Aan het onderzoek op de stroomgronden van de Bommelerwaard, waarover zójuist werd geschreven, zal de Afdeling Onderzoek van de Cultuurtechnische Dienst eveneens medewerken.

Evenals met de Heer Zuur werd ook met de Heren Bruin en Visser in diverse commissies samengewerkt. In het bijzonder geldt dit voor de Contactcommissie voor Bodemopname, waarin behalve alle genoemde Diensten ook de Geologische Stichting en het Laboratorium voor Grondmechanica vertegenwoordigd zijn. Deze Commissie vergaderde in 1947 weer enkele malen, waarbij telkens één van de Diensten als gastheer optrad. In de vergaderingen worden contacten gelegd voor samenwerking en uitwisseling van gegevens en tevens wordt een indruk gegeven van de werkzaamheden van de ontvangende instelling.

De bodemkundige onderzoeken van Ir C. Rietsema, rijkslandbouwconsulent in Hoorn, die zich over een groot deel van Noord-Holland uitstrekken, werden afgesloten. Het werk stond hier vroeger onder leiding van Ir. P. du Burck, adjunct ingenieur bij de tuinbouwvoorlichting, die o.a. een bodemkaart van het Geestmerambacht publiceerde (Ir P. du Burck: „Bodemkartering van Geestmerambacht en Ringpolder”. Landbouwvoorlichting voor Noord-Holland (46, 48), 1946). De Heer du Burck is sedert Augustus 1947 door de Directeur van de Tuinbouw gedetacheerd bij de Stichting voor Bodemkartering, teneinde zich geheel te kunnen inwerken in de bij onze Dienst gevolgde methoden.

De kartering in de Haarlemmermeer loopt reeds een tiental jaren, waarbij Ir P. A. den Engelse lange tijd de leiding heeft gehad. Verschillende landbouwers gaven financiële medewerking bij de bodemopname van hun bedrijf. Zo werd ongeveer de helft der kavels, die verspreid door de polder liggen op kaart gebracht. Het werk heeft in de laatste jaren nauwelijks voortgang gevonden, voornamelijk tengevolge van de moeilijke tijdsomstandigheden. Het werk van Ir den Engelse en Ir Dijkema zal thans door de Stichting voor Bodemkartering in nauwe samenwerking met de Voorlichtingsdienst en de Vereniging van Bedrijfsvoorlichting worden vervolgd.

De karteringen van de studenten aan de Landbouw Hogeschool te Wageningen staan onder leiding van Ir K. J. Hoeksema, één der oudste medewerkers van de bodemkartering. De dubbele functie van Prof. Edelman als Hoogleraar in de Agrogeologie en Directeur van de Stichting voor Bodemkartering waarborgt een nauwe samenwerking. De studenten worden in enige speciale studie-objecten te werk gesteld, teneinde zich enige maanden in de praktijk te oefenen. De Stichting voor Bodemkartering heeft reeds vele medewerkers uit

deze steeds groter wordende groep van jeugdige bodemkundigen kunnen betrekken.

Bovenstaand overzicht toont de plaats, die de Stichting voor Bodemkartering in Nederland tussen de overige karterende diensten is gaan innemen. Hierbij blijkt duidelijk, dat de pogingen tot samenwerking met de diensten, die zich ten dele op het zelfde terrein bewegen, reeds belangrijke resultaten hebben opgeleverd. Ook in dit jaar zal op de ingeslagen weg worden voortgegaan. Steeds meer komt bij de autoriteiten de wens naar voren om de bodem van geheel Nederland in kaart te laten brengen. Ofschoon het nodig zal zijn, dat hiervoor in verschillende delen van ons land eerst nog intensieve studies gemaakt worden, zijn wij toch van mening, dat het werk met de huidige samenstelling van ons instituut in een tiental jaren gedaan kan worden. Op verzoek van Z.E. de Minister van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening hebben wij hierover in Juni 1947 voorstellen gedaan.

Van de contacten met het buitenland zijn die met België het meest intensief. Alle in België op het gebied van bodemonderzoek werkende instellingen werken samen in de I.R.S.I.A. (Institut pour l'encouragement des Recherches Scientifiques, Industrielles et Agricoles), waarbij Ir Moormann, oudleerling van Prof. Edelman, een belangrijk aandeel heeft in de veldwerkzaamheden. Onze Directeur was ook in 1947 diverse malen enige dagen de gast van onze Zuiderburen om overleg te plegen en adviezen te geven. Momenteel wordt een voorstel der Belgen overwogen, volgens hetwelk ieder land een gebied langs de grens van Zuid-Limburg zal karteren.

De contacten met Frankrijk en Engeland worden langzamerhand steviger. De Directeur bracht in beide landen een bezoek aan leidende bodemkundigen van enkele instituten. In Mei 1947 bezocht hij het bodemkundig congres te Montpellier, waar hij ook een voordracht over de vorderingen van de bodemkunde en bodemkartering in ons land hield.

De Directeur verkreeg van de Food and Agriculture Organization een belangrijke opdracht. Hij werd uitgenodigd om als bodemkundige deel uit te maken van een internationale missie van 10 deskundigen ter bestudering van de landbouw in Polen. Begin Juli 1947 vertrok Prof. Edelman naar Warschau, vanwaar hij begin September 1947 voor een week terugkeerde in Wageningen, om vervolgens in een drietal weken gezamenlijk met de andere leden van de missie in Rome het eindrapport over Polen op te stellen.

Een uitnodiging om voor het geven van bodemkundige adviezen naar Suriname te komen kon door de Directeur niet worden aangenomen, gezien zijn afwezigheid gedurende de maanden Juli, Augustus en September. Wel werden allerlei besprekingen gevoerd. Deze hadden tot resultaat, dat de Heer Ir J. M. Verhoog omstreeks Kerstmis naar Suriname vertrok om daar, voorlopig voor de tijd van drie maanden, bodemkundig advies te geven voor de komende immigraties. Ir Verhoog heeft in Indië als bodemkundige gewerkt.

Na zijn repatriëring is hij in April 1947 in dienst van de Stichting voor Bodemkartering getreden, teneinde zich in te kunnen werken in de hier gevolgde methoden.

Twee, juist afgestudeerde, landbouwingenieurs, hebben enige maanden in tijdelijke dienst bij de Stichting voor Bodemkartering gewerkt. Zij zullen voorjaar 1948 als bodemkundigen naar Indië vertrekken. Twee anderen gingen naar Afrika om in het Tanganjika-plan als bodemkundige te werken.

In Wageningen werden vele malen buitenlandse gasten, afkomstig uit België, Nieuw-Zeeland, Engeland, Frankrijk, Amerika en China ontvangen en rondgeleid. Met verschillende van hen werden excursies in één of meer karteringsobjecten gemaakt.

Aan belangstelling uit eigen land heeft het evenmin ontbroken. Velen brachten een bezoek aan Wageningen of aan de karteringsobjecten. Excursies met allerlei groepen van geïnteresseerden werden gemaakt. Soms werden de wetenschappelijke medewerkers van een dienst in groepsverband gedurende een of meer dagen in het veld rondgeleid. Eveneens werden zowel door de Directeur als door de medewerkers van de Dienst weer voordrachten gehouden. Wederom werden artikelen geschreven in diverse tijdschriften en periodieken, waarvan de belangrijkste in dit boekje zijn herdrukt (hoofdstuk 3). Het zou te ver voeren een overzicht te geven van de vele besprekingen en vergaderingen welke door Directeur en Secretaris of door één van beiden werden bijgewoond. De activiteit naar buiten is een van de belangrijkste bezigheden van de dienstleiding. Ook de medewerkers in de buitendiensten werden voor verschillende besprekingen met andere diensten en instellingen gevraagd. Deze besprekingen behandelen veelal onderwerpen van regionale aard, waarbij de karteringsleiders in de betrokken gebieden deskundige adviezen over de bodemgesteldheid kunnen geven.

De Directeur werd in het afgelopen jaar benoemd in een Commissie voor Landaanwinning, welke door T.N.O. in het leven werd geroepen. Deze Commissie zal zich met de landbouwkundige en bodemkundige problemen van de Landaanwinning gaan bezighouden. Een belangrijke vraag is hierbij, welke eisen men van landbouwzijde zal stellen aan nieuw gewonnen gronden. Dit probleem wordt thans door ons bestudeerd aan de gronden van allerlei polders van diverse kwaliteiten. Vooral de Zeeuwse polders bieden hiertoe een goede gelegenheid.

Het Bestuur van de Stichting voor Bodemkartering vergaderde vijf maal op het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening te Den Haag, terwijl het Dagelijks Bestuur een aantal keren, waarvan eens in Wageningen, vergaderde. De onderwerpen: financiële regelingen, begroting, werkprogramma en werkindeling, samenwerking met andere Diensten, publicaties van kaarten en rapporten, personeel en gebouw vormden de hoofdschotel. De Directeur en de Secretaris woonden de vergaderingen bij. Na afloop van de technische discussies hield de Directeur meestal een voor-

dracht over verschillende onderdelen van het werk of over vraagstukken, waarbij de bodemkartering is betrokken. De vergadering van 25 Februari 1947 werd bijgewoond door Z.E. de Minister van Landbouw, de Secretaris-Generaal, de beide Directeuren-Generaal en enkele andere hoge functionarissen. Prof. Edelman gaf in deze vergadering een uiteenzetting van doel, werkwijze en resultaten van het werk.

De samenstelling van het Bestuur onderging een kleine wijziging. Ir W. C. van der Meer volgde als nieuwe Directeur van de Afdeling Agrarische Plannen Ir J. W. Hudig op. Dr Bakker Schut, Dirceteur van de Rijksdienst voor het Nationale Plan liet zich vervangen door de landbouwkundige van deze Dienst Dr Ir D. Burger.

In de dagelijkse leiding der werkzaamheden kwam een tijdelijke wijziging, toen de Directeur voor drie maanden naar Polen vertrok. Zijn taak werd gedurende de maanden Juli, Augustus en September waargenomen door de oudste medewerker, Ir F. W. G. Pijls. Niet onvermeld mag blijven, dat de Directeur in September 1947 zijn taak als Rector Magnificus van de Landbouw Hogeschool beëindigde, waarmede een zware taak van zijn schouders werd genomen.

Evenals in vorige jaren kwamen alle wetenschappelijke medewerkers en gast-medewerkers verschillende keren in een tweedaagse Dienstbijeenkomst tezamen. Deze bijeenkomsten kenmerken zich steeds door de geanimeerde besprekingen van diverse onderwerpen en door de collegiale sfeer. De bijeenkomsten buiten Wageningen gingen steeds gepaard met excursies in de karteringsgebieden, waarbij soms enige gasten aanwezig waren. In het komende jaar zullen ook enkele Belgische gasten hieraan gaan deelnemen. In 1947 vertegenwoordigde Ir Moormann de Belgen bij onze Dienstvergaderingen.

Hier volgt een overzicht van de 8e—13e Dienstbijeenkomst:

7 en 8 Februari 1947, Wageningen.

Bespreking van de resultaten der slibanalyses voor grondmonsters van verschillende karteringsobjecten.

Voordracht van Drs. P. Bruin over het werk van het Landbouwproefstation, Bodemkundig Instituut T.N.O. te Groningen (in het kader van het studentencolloquium).

Voordracht van Ir W. J. van Liere over zijn ervaringen bij de kartering van de Adana-delta in Turkije.

18 en 19 April 1947, Gendringen.

Voordracht van Ir F. F. R. Koenigs over de resultaten van zijn bodemkartering in Azewijn bij Gendringen. Excursie door dit karteringsgebied.

17, 18 en 19 Juli 1947, Den Haag—Westland.

Voordracht van Ir W. J. van Liere over de bodemkartering van

het Westland. Dagexcursie door het Westland en een ochtendexcursie naar de droogmakerijen.

18 en 19 September, Steenwijk.

Voordracht van Ir J. S. Veenenbos over de bodemkartering van het gebied langs de rand van de Noord-Oost Polder. Excursie door dit gebied.

14 en 15 November 1947, Nijmegen.

Voordracht van Ir J. Schelling over de bodemkartering van Groesbeek en van het gebied Mook-Ottersum. Excursie door beide gebieden.

19 en 20 December 1947, Wageningen.

Voordrachten van:

Ir B. Verhoeven, rijkslandbouwconsulent voor plantenziekten te Wageningen over: „Gebreksverschijnselen bij aardappelen”.
Dr D. Mulder uit Goes, Landbouwkundige bij Zeelands Proeftuin, over „Gebreksverschijnselen in het fruit” en van:

Dr J. J. Lehr, Landbouwkundige bij het Laboratorium van Chilisalpete te Wageningen, over „Borium gebreksverschijnselen”.

De voordrachten over de laatste onderwerpen zullen in Februari 1948 worden gevolgd door lezingen van Ir van Koot en Dr Schuffelen. Vele medewerkers komen in het veld in aanraking met verschijnselen, welke een gevolg zijn van de storing van de voeding der planten. De vijf sprekers werden daarom door de Stichting voor Bodemkartering uitgenodigd hun ervaringen over dit onderwerp mede te delen aan de medewerkers van de Dienst.

In de wetenschappelijke staf kwamen in de loop van het jaar 1947 enkele wijzigingen. Nieuwe medewerkers werden: Ir J. Schelling, Ir L. J. Pons, Ir J. C. F. M. Haans, Ir J. M. Verhoog, Ir F. F. R. Koenigs en Ir F. W. J. van Es. De beide laatste medewerkers vertrokken in het voorjaar van 1948 naar Indië. De Heer J. J. Jantzen verliet de Dienst en werd assistent aan de Landbouw Hogeschool voor het opleiden van studenten in de bodemkartering. Hij bleef als gast in ons dienstverband.

Ir F. W. G. Pijls, die reeds enige jaren door de Afdeling Tuinbouw bij ons was gedetacheerd, werd in de afgelopen herfst benoemd tot Tuinbouwconsulent in algemene dienst voor bodemkundige aangelegenheden. Hij heeft een bureau geopend in het gebouw van de Stichting voor Bodemkartering, opdat het contact zo intensief mogelijk zal blijven. Ir G. de Bakker, Rijkstuinbouwconsulent te Goes, die steeds als gast-medewerker met de Stichting voor Bodemkartering was verbonden, werd per 1 Januari 1948 benoemd tot Inspecteur van de Tuinbouw, belast met de leiding van het tuinbouwkundig onderzoek.

Ook in de binnendienst, bestaande uit de administratie, de bibliotheek en de tekenkamer, kwamen enkele veranderingen. Het gebouw van de Stichting voor Bodemkartering aan de Hinkeloordseweg bleek reeds spoedig te klein, toen het tekenkamerpersoneel werd uitgebreid. In de Rouwenhofstraat werd in het gebouw van het Leger des Heils een ruime zaal gehuurd. Het tekenpersoneel bestaat thans uit een chef-tekenaar en 4 tekenaars en 3 leerlingen. Het is de bedoeling nog één of twee volwaardige krachten aan te stellen. Per 1 September 1947 trad Mej. Dra J. Hollestelle in onze dienst en belastte zich met de zaken van bibliotheek en documentatie. De Heer Heyink, als boekhouder in dienst, vertrok per 1 Januari 1948 naar zijn geboortestreek, de Achterhoek. Zijn plaats werd ingenomen door de Heer B. A. van Houten. In het personeel van de typekamer kwamen enkele wijzigingen, eveneens in het middelbaar veldpersoneel. De karteerders H. de Bakker, H. Harmen, H. J. Hulshof, J. A. Hulshof, J. Lammers en J. Oovaa werden per 1 Mei 1947 bevorderd tot opzichter.

De opleidingscursus voor de karteerders waarover in Boor en Spade I reeds is geschreven en waaraan ruim 50 personen deelnamen, werd tot April 1947 vervolgd. In de maand Mei werd in aansluiting op deze cursus een tweedaags schriftelijk examen afgenomen, waaraan door 42 kandidaten werd deelgenomen. De resultaten waren bevredigend, doch het bleek duidelijk, dat het moeilijk is jonge mensen met uitermate verschillende vooropleidingen in dezelfde cursus te verenigen. Gedurende de winter 1947—1948 wordt een vervolgcursus gegeven. Hieraan nemen de opzichters en een aantal karteerders deel, terwijl enkele assistenten van de Voorlichtingsdiensten eveneens meedoen. De cursisten (28 in getal) komen in de periode 1 October 1947—1 April 1948 elke Maandag in Utrecht bijeen in een zaaltje van de Provinciale Voedselcommissaris. De wetenschappelijke medewerkers van de Stichting voor Bodemkartering treden als docent op. Het vak cultuurtechniek wordt gedoceerd door Ir L. H. Bouwman van de Cultuurtechnische Dienst. Behandeld werden de volgende onderwerpen:

- a. bodemkunde van de verschillende gekarteerde gebieden van Nederland.
- b. theoretische bodemkunde.
- c. bodemkunde van Nederland.
- d. methoden en resultaten van bodemkartering in het buitenland.
- e. cultuurtechniek.
- f. bemestingsleer.

Verschillende medewerkers geven zich moeite hun veldpersoneel ook de nodige theoretische kennis bij te brengen. Enkele karteerders volgen land- of tuinbouwvervolgcursussen, gedurende de avonduren in de wintermaanden. Er werd ten behoeve van het middelbaar personeel een uitvoerige lijst van aanbevelenswaardige studieboeken samengesteld. Het is voor de karteringsleiders in de buitendienst vaak moeilijk, nauwkeurig op de hoogte te blijven van de vakliteratuur, vandaar dat werd overgegaan tot het laten circu-

leren van de nieuwste werken, die voor ons werk van belang zijn. Daarnaast werd een bodemkundige bibliografie samengesteld, waarin enkele honderden studieboeken staan vermeld en die tevens een soort wegwijzer is voor het opzoeken van literatuur over bepaalde onderwerpen. Deze bibliografie heeft ook buiten ons dienstverband de aandacht getrokken en het is onze bedoeling de bibliografie nog te vervolmaken, waarna ze wellicht in Boor en Spade III kan verschijnen.

Voor de bibliotheek is het documenteren van de vakliteratuur het belangrijkste werk.

Het luchtfoto-archief trekt alom in den lande de aandacht. Vele malen werden foto's uitgeleend. De catalogisatie is ongeveer beëindigd, zodat werd overgegaan tot het maken van kaartjes en registers, die het opzoeken van de foto's zullen vergemakkelijken. Ten behoeve van de gebruikers der foto's werd een gestencild manuscript over het luchtfotoarchief vervaardigd. Met verschillende instellingen die eveneens over luchtfoto-archieven beschikken, werd contact opgenomen teneinde te geraken tot een centraal luchtfoto-register van Nederland, waarin zal moeten staan, waar en welke luchtfoto's in Nederland te raadplegen zijn. Voor hen, die een reproductie van één of meer luchtfoto's willen ontvangen, is hiervoor de mogelijkheid geopend. In het tijdschrift van het Koninklijk Aardrijkskundig Genootschap worden regelmatig luchtfoto's uit ons archief met beschrijvingen gepubliceerd.

Lange tijd is de tekenkamer een zorgenkind geweest. Eénsdeels is dit een gevolg van een tekort aan geretourneerde kaarttekenaren; anderdeels van het slechte kaartmateriaal. Zeer veel tijd moet worden besteed aan het tekenen van basiskaarten op schaal 1 : 10.000, welke in ons land niet aanwezig zijn. Wij moeten de kaarten zelf samenstellen uit kadastrale kaarten, waarvan de nauwkeurigheid meestal zeer te wensen overlaat. In samenwerking met verschillende andere diensten wordt reeds sinds een jaar getracht te bewerken, dat er een officiële kaart 1 : 10.000 van Nederland zal worden gemaakt. Moge deze kaart gereed komen, voordat de bodem van geheel Nederland is gekarteerd!

Aan het tekenwerk zelf worden hoge eisen gesteld, omdat de kaarten, vergezeld van vele figuren, bijna alle worden gedrukt, hetgeen niet alleen een grote nauwkeurigheid, doch ook een speciale tekentechniek vereist. Het tekenwerk voor de publicatie van het werkobject Didam kwam geheel voor de druk gereed. Dat van het omvangrijke gebied van het Westland en van Zuid-Beveland kwam in 1947 nagenoeg gereed. Het tekenwerk van de karteringen in de Bommelerwaard, de Betuwe, Gendringen en het randgebied langs de Noord-Oost Polder is reeds in een gevorderd stadium. De basiskaart 1 : 10.000 van de Bommelerwaard werd door de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat te Delft in onze opdracht uit luchtfoto's vervaardigd.

Een nog groter zorgenkind van de dienstleiding is de publicatie van de kaarten en rapporten, welke door het Ministerie van

Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening wordt verzorgd. Het manuscript en de kaarten van de gemeente Didam lagen langer dan een half jaar in Den Haag, doch er werd geen begin gemaakt met het drukken. Pas in 1948 kon worden begonnen. Direct hierop aansluitend zullen de publicaties van het Westland, Zuid-Beveland, Gendringen, Groesbeek, de Bommelerwaard, het randgebied van de Noord-Oost Polder en de Betuwe ter perse gaan. Ondanks alle pogingen, lukte het ons niet een snellere gang van zaken te bewerken. De hoop om een half jaar na het gereed komen van manuscript en kaarten het geheel aan het publiek te kunnen aanbieden zullen wij wel moeten laten varen. Velen zitten met ongeduld te wachten op de gedrukte resultaten, zodat het voor de Stichting voor Bodemkartering zeer onprettig is de werkstukken niet te kunnen tonen.

Ook de uitgave van Boor en Spade, waarvan het eerste deel langer dan een half jaar onaangeroerd bij de drukker lag, vlotte niet, zodat de verslagen over 1945 en 1946 pas in 1948 het licht zien. Prof. Edelman schreef een boekje „Over de bodemgesteldheid van Midden-Nederland”, dat in de loop van 1947 uitkwam en veel belangstelling heeft getrokken vanwege de heldere en eenvoudige tekst en de vele nieuwigheden, die bij verschillende karteringen te voorschijn zijn gekomen.

Over het werk in de karteringsobjecten in 1947 zijn korte bijdragen van de karteringsleiders in het volgend hoofdstuk opgenomen. Het gehele werk is ook in 1947 goed opgeschoten, ofschoon de langdurige en strenge winter de voortgang aanvankelijk sterk belemmerde. In April kon pas met het veldwerk worden begonnen. Verschillende opdrachten kwamen in de loop van het jaar gereed, terwijl in enkele nieuwe gebieden met de kartering werd begonnen. Een overzicht hiervan wordt in hoofdstuk 2 gegeven. Aan het eind van dat hoofdstuk volgt een overzicht van het werk, dat in 1948 zal worden uitgevoerd.

Door de aard van het regionaal onderzoek komen de medewerkers niet alleen met vele plaatselijke deskundigen en autoriteiten in aanraking, doch vele diensten maken graag gebruik van de verkregen resultaten. Het is voor ons echter moeilijk, gedeelten van het werk af te leveren of de nog voorlopige kaarten, waarop nog enkele correcties moeten worden aangebracht, te vermenigvuldigen, omdat dan dubbel werk moet worden gedaan. Meestal wordt daarom aan de karteringsleiders verzocht alle mogelijke inlichtingen aan de belanghebbenden te verstrekken, hetgeen dan vaak mondeling aan de hand van de bodemkladkaarten kan gebeuren.

Verschillende keren is het opgevallen, dat men veelal reeds tevreden is met globale gegevens. Wanneer een opdracht wordt gegeven voor het karteren van een bepaald gebied, is men van mening, dat een detailkartering niet nodig is, doch dat het reeds voldoende is alleen een overzichtskaart te bezitten. Deze kaart kan veel sneller worden samengesteld, omdat zij op minder waar-

nemingen berust, waardoor zij ook veel goedkoper is. Helaas kan hieraan meestal niet geheel worden voldaan, omdat een gedetailleerde studie van verschillende markante delen van het gebied eerst een inzicht moet geven in de bodemgesteldheid. Pas wanneer deze nauwkeurige informatie verkregen zijn, kan er een legenda worden opgesteld voor een overzichtskaart, die dan de belangrijkste bodemkundige verschijnselen van een streek weergeeft. Wanneer de kartering van een nieuw gebied gaat beginnen, duurt het enige tijd voordat er werkelijk een behoorlijk aantal hectaren zijn opgenomen. Het werk begint met het maken van een studie met behulp van weinig veldpersoneel. Is de karteringsleider na dit gedetailleerde onderzoek geheel op de hoogte, dan kan met meer personeel in een veel sneller tempo aan de opname worden gewerkt. Gedurende de tweede helft van het onderzoek ontstaan dan de eigenlijke gegevens, waarvoor het onderzoek werd ingesteld. Het is dus wel duidelijk, dat niet ineens overzichtskaarten kunnen worden gemaakt.

De meeste opdrachten van 1947 werden verstrekt door de Rijksdienst voor Landbouwherstel, de Afdeling Agrarische Plannen, de Afdeling Akker- en Weidebouw en de Afdeling Tuinbouw, alle ressorterende onder het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening. Daarnaast liepen nog twee karteringen voor de Dienst Uitvoering Werken en een aantal, waarvoor opdrachten werden verstrekt door Provinciale en Gemeentebesturen en besturen van Veilingsverenigingen. De opdrachtgevers ontvingen kwartaalverslagen van de werkobjecten, terwijl elk kwartaal een samenvattend verslag in stencil werd uitgegeven.

De karteringsopdrachten van de Rijksdienst voor Landbouwherstel hielden ten nauwste verband met het herstel van de geïnundeerde en door oorlogshandelingen geteisterde gebieden. Die van de Afdeling Tuinbouw met de vestiging, verplaatsing of uitbreiding van de tuinbouwcentra. De Afdeling Akker- en Weidebouw gaf opdrachten in verband met waterstaatkundig of landbouwkundig bijzondere toestanden, proefvelden, proef- en voorbeeldbedrijven, terwijl de kartering van de gemeente Epe zal samengaan met een onderzoek naar de mogelijkheden van het kleine landbouwbedrijf. Voor het laatste doel gaf ook de Afdeling Agrarische Plannen opdrachten. Onder deze Afdeling ressorteert eveneens een belangrijke opdracht, welke verband houdt met de bepaling van de pachtwaarde van de gronden in het rivierkleigebied van Gelderland. De Rijksdienst voor de Uitvoering van Werken (DUW) interesseert zich in het bijzonder voor de cultuurtechnische verbeteringsmogelijkheden van de te karteren gebieden.

Deze opsomming geeft enig inzicht in het verschillende nut van een bodemkartering. Hierbij is het vooral belangrijk dat de gegevens en resultaten van een opdracht, welke door één der instanties is gegeven, ook door de andere kunnen worden benut. In het Bestuur wordt daarom steeds in onderling overleg besproken wie deze en wie gene opdracht zal geven. Nu de werkzaamheden voor

Landbouwherstel langzamerhand aflopen, betreffen de karteringen gedeeltelijk werk van planologische aard, verbandhoudende met streek- en uitbreidingsplannen, waarbij aan de bodem een bepaalde bestemming wordt gegeven. In de Nederlandse land- en tuinbouwkringen wordt nog niet genoeg beseft, welke grote belangen hiermee gemoeid zijn. Wij kwamen in het afgelopen jaar steeds weer in aanraking met dezelfde problemen, namelijk het verdwijnen van eerste-rangs gronden ten behoeve van stadsuitbreiding, wegeaanleg, kanalenplan, vliegveldenaanleg of -uitbreiding etc. Niet alleen worden hierdoor jaarlijks honderden, ja misschien duizenden gezinnen getroffen, doordat zij hun bestaansbron verliezen, doch ons land verkwist daarmee een deel van zijn beste cultuurgronden. Het verlies aan grond mag per jaar op circa 3000 ha cultuurgrond worden geschat, dat wil zeggen in 15 jaar zoveel als de gehele Noord-Oost Polder! Het is daarom van groot belang, dat bij het maken van allerlei plannen rekening wordt gehouden met de kwaliteit en de mogelijkheid van de te gebruiken gronden. Vele malen werden besprekingen gevoerd met provinciale besturen, gemeentebesturen, planologen, landbouwkundigen en landschapsdeskundigen. In verschillende karteringsobjecten konden de bodemkundige gegevens dadelijk worden gebruikt, o.a. in het Westland. De resultaten daarvan waren zo gunstig, dat ten behoeve van de Provincie een begin wordt gemaakt met een globale opname van het deel van Zuid-Holland benoorden de grote rivieren, zodat van dit gebied binnenkort bekend zal zijn, waar de beste cultuurgronden liggen en hoe in de toekomst het bodemgebruik zal moeten worden geregeld. In deze Provincie wordt geen uitbreidingsplan meer door Gedeputeerde Staten goedgekeurd, zonder een grondig bodemkundig advies. In verschillende andere provinciën beginnen dezelfde ideeën veld te winnen. Naast genoemde bodemkundige adviezen voor de „plannen in hoofdzaak”, worden meer gedetailleerde bodemstudies en kaarten gemaakt ten behoeve van de „plannen in onderdelen”. Hiervoor mogen wij verwijzen naar de bijdrage van Prof. Bijhouwer op blz.

Ook het kleinere advieswerk, ten behoeve van boeren en tuinders, heeft een grote uitbreiding gekregen. Voorzover deze adviezen worden gevraagd in onze karteringsgebieden, worden deze door ons in samenwerking met de land- en tuinbouwvoorlichtingsdienst verstrekt. Zodra de medewerkers en het veldpersoneel hiervoor echter naar andere delen van het land moeten reizen wordt het advieswerk duur, waarom getracht wordt overal assistenten van de voorlichtingsdiensten voor dit werk op te leiden. De Tuinbouwvoorlichtingsdienst heeft het advieswerk reeds geheel zelf ter hand genomen en Ir F. W. G. Pijls heeft zich inmiddels met de leiding van dit advieswerk belast. Zijn benoeming tot Tuinbouwconsulent voor bodemkundige aangelegenheden vermeldden wij reeds. Bij de Landbouwvoorlichtingsdienst is binnenkort de benoeming van onze medewerker Ir S. F. Kuipers in een gelijksoortige functie te ver-

wachten.¹⁾ Beide consultants blijven in de werkgroep van de Stichting voor Bodemkartering als „gast” verbonden, zodat een nauwe samenwerking verzekerd blijft. Het advieswerk ten behoeve van de pachtwaarde-bepaling van de cultuurgronden op meer bodemkundige grondslag verkeert nog in een beginstadium. Wanneer hiervoor de lopende onderzoeken zullen zijn beëindigd, zal men moeten overleggen of ook hiervoor een soortgelijke oplossing kan worden gevonden. De detachering van assistenten van de land- en tuinbouwvoorlichtingsdienst en van de Afdeling Gronden Pachtzaken bij de lopende karteringen heeft steeds goede resultaten opgeleverd. In de afgelopen jaren werden circa 21 assistenten bij diverse karteringen opgeleid. Verschillende assistenten volgden ook de cursus voor het veldpersoneel van onze Dienst.

Reeds kwam de samenwerking met andere Diensten ter sprake. Thans moeten het Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek te Groningen en het Landbouw Economisch Instituut te 's-Gravenhage nog worden vermeld. Het Bedrijfslaboratorium heeft wederom een groot aantal grondmonsteranalyses voor ons verricht. Dit onderzoek is in vele karteringsgebieden onmisbaar en het valt helaas te betreuren, dat het maanden duurt eer de onderzoeksresultaten bekend zijn. Evenwel heeft het laboratorium een dependance in Oosterbeek gevestigd, waar binnenkort ook de monsters van onze Dienst zullen worden behandeld, zodat de toekomst er in dit opzicht rooskleuriger begint uit te zien. Een regelmatig contact met enkele deskundigen van het Landbouw Economisch Instituut geldt in het bijzonder het samenstellen van een *tuinbouwwensplan* voor de Directeur van de Tuinbouw. Van de zijde van de Stichting voor Bodemkartering verlenen de Directeur en Ir H. Egberts medewerking bij het bestuderen van de bodemkundige mogelijkheden. Het onderzoek is echter tijdrovend en vereist veel overleg met streekdeskundigen en autoriteiten.

Het werkkerrein van de Stichting voor Bodemkartering heeft zich in het afgelopen jaar zeer zeker verbreed. De belangstelling voor de resultaten van het werk is zowel in Nederland als daarbuiten, zeer toegenomen, hetgeen niet in het minst een gevolg is van het directe praktische nut voor het gehele land. Getracht zal worden om in 1948 een aantal werkstukken te publiceren, zodat de belangstellenden hiervan kennis kunnen nemen. Intussen wordt voortgegaan met de bestudering en kartering van de bodem van Nederland, die ook voor deskundigen nog veel geheimen in zich bergt.

Summary.

The secretary describes the further development of the Soil Survey Institute and the survey work. The close cooperation with

¹⁾ De benoeming van Ir S. F. Kuipers tot landbouwconsulent voor bodem-aangelegenheden is in Mei 1948 afgekomen en hij houdt, evenals Ir Pijls, kantoor in ons gebouw op de Hinkeloordeseweg 3 te Wageningen.

the Agriculture and Horticulture Information Services, scientific institutions and farmers is mentioned.

A close contact is maintained with Belgium, where the soil survey is organized in the same way as in the Netherlands. Our director, Prof. Dr C. H. Edelman visited Belgium, France and England. He was a member of the F.A.O. mission to Poland. Some of our soil scientists left for the Netherlands East Indies, another went to Surinam.

Many foreign visitors (from England, New Zealand, Switzerland, Belgium, France and China) visited us and were made acquainted with our methods and results.

Regular meetings of all scientific members have been organized. A course was given to train field-assistants. The drafting and publishing of the soil-maps with reports require much time. The first publications will be finished in 1948. All publications will have summaries in English.

Our large air-photograph collection, containing several thousands of photographs made by the Allied Forces during World War II, is of great value for the study of soil-problems, and for the making of maps.

The greater part of our survey is done in behalf of different boards of the „Department of Agriculture, Fishery and Food”. Provincial and municipal authorities, farmer- or market-gardener unions sometimes order and pay for a special survey. The work for the reconstruction of the war-damaged areas is nearly finished. Now the survey-work in behalf of town-planning, agricultural planning and land-use increases in importance. The survey work for private farmers and market-gardeners will be in charge of soil scientists especially appointed for the purpose.

For the study of some soil-problems the Government grants a special subsidy.

HOOFDSTUK II

BESCHRIJVING VAN DE KARTERINGS- WERKZAAMHEDEN

Description of the Survey Work

Inleiding

In het eerste deel van „Boor en Spade” gaven verschillende medewerkers reeds een overzicht van hun werk en van de bodemkundige resultaten. Sindsdien zijn er grote vorderingen gemaakt, hetgeen wel mag blijken uit de hierna volgende paragrafen, waarin enkele karteringsobjecten nader worden beschreven. Over de reeds afgewerkte opdrachten zijn geen nieuwe mededelingen meer gedaan, omdat hiervan binnenkort publicaties zullen verschijnen. Terwille van de overzichtelijkheid is in de laatste paragraaf een korte opsomming gegeven van alle reeds gekarteerde gebieden en van de gebieden waarin in 1948 zal worden gewerkt. Een kaartje vindt men op blz.

Introduction.

In “Auger and Spade” I many scientific workers contributed an article about their surveys and scientific results. From that time great progress has been made and in the following pages many new surveys have been described. No further communications have been made about the finished objects, because extensive reports with maps will be published. The last section of this chapter gives a complete list and a map of all areas that have been surveyed and a survey of which will be made in 1948. See the map on page 70).

1. De bodemkartering in het randgebied van de Noord-Oostpolder¹⁾

*The Soil Survey in the Border Area of the Northeastpolder
of the former Zuyder Zee*

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

De in het randgebied van de Noord-Oostpolder uitgevoerde bodemkartering is een verdrogingskartering. Aanleiding tot het doen uitvoeren van deze kartering waren de sinds de drooglegging van de nieuwe Noord-Oostpolder in 1941 in steeds heviger mate optredende verdrogingsverschijnselen in het oude kustgebied van de

¹⁾ Zie ook hoofdstuk III, 17.

vroegere Zuiderzee. De verschijnselen openbaarden zich reeds in 1942 in het, aan de landzijde door de uitgestrekte uitgevende gebieden van Friesland en Overijsel begrensde weidegebied tussen de Lemmer en Blokzijl, daar waar het oude en nieuwe land niet door een randkanaal van elkaar gescheiden zijn. Het werd steeds moeilijker voldoende water in de sloten te houden, de grasopbrengst liep snel achteruit, het grasbestand ondervond een wijziging ten ongunste, er begonnen zich flinke scheuren in het land te vormen, terwijl de bedrijfsgebouwen op vele plaatsen gingen verzakken.

Bij een door de Directie van de Wieringermeer uitgevoerd vooronderzoek is gebleken, dat reeds vóór de drooglegging van de Noord-Oostpolder op enkele plaatsen verdrogingsverschijnselen voorkwamen, welke op rekening van de in 1927 ver doorgevoerde verlaging van het polderpeil van sommige delen van de Grootte Veenpolder van Weststellingwerf gesteld moeten worden. Voorts bleken bij dit voor-onderzoek de resultaten van het landbouwkundig en hydrologisch onderzoek niet met elkaar in overeenstemming te zijn, welke overeenstemming in de volgende jaren, en ook nu nog niet werd bereikt. Dit alles was aanleiding voor de Directie van de Landbouw, bepaalde maatregelen overwegende, om opdracht te verstrekken aan de Stichting voor Bodemkartering tot het doen uitvoeren van een kartering.

Na een korte oriëntatie werd begin October 1946 een aanvang gemaakt met de werkzaamheden. De moeilijkheden waren vele. Het snel verkrijgen van de nodige kaarten van de schaal 1 : 5000 bleek wel haast een onmogelijkheid. Noodgedwongen moest begonnen worden met een polder, welke achteraf gebleken is de meest ongeschikte te zijn voor het bestuderen van de verdrogingsverschijnselen, zeker in een zo ongunstig jaargetijde als het najaar. Nooit was eerder een kartering in een dergelijk gebied uitgevoerd; het voor het opnemen meest geschikte boormateriaal, de indeling der profielen in voor de verdroging belangrijke bodemtypen, de vereiste netdichtheid der boringen, het was alles letterlijk en figuurlijk terra incognita. Omstreeks half December 1946 viel de vorst in, zodat pas na de dooi, medio April 1947 het werk hervat kon worden. Ofschoon na die datum schaarste aan goed veenboor-materiaal de werkzaamheden enigszins remde, vlotten de veldopnamen goed en kon regelmatig gewerkt worden met drie ploegen, elk bestaande uit twee man, een karteerder en een boorder. Gedurende de zomermaanden werd dit aantal periodiek opgevoerd tot vier.

Opgenomen werd de dikte en samenstelling van het kleidek, de samenstelling van het veenprofiel en de diepte-ligging van het diluviale zandoppervlak, ten opzichte van het maaiveld. De kartering werd in detail uitgevoerd, met een netdichtheid van 1 boring per ha, waartussen elk verschil in bodemtype in detail uitgewerkt werd. Vooral het uitkarteren van de hoogteligging van het diluviaal oppervlak heeft door de grote verschillen zeer veel tijd gevergd. Ook de overgangen van het ene veenprofiel in het andere, en het uitkarteren van fossiele veenstroompjes eisten veel aandacht. Zeer veel opnamen

moesten vaak op een klein oppervlak verricht worden. Met dat al kon toch reeds half November 1947 met de revisie van het werk begonnen worden en bestaan er gegronde redenen om aan te nemen, dat de werkzaamheden in de eerste maanden van 1948 geheel beëindigd kunnen worden.

Het eigenlijk verdrogingsgebied, aanvankelijk geschat op ± 1500 ha, beslaat een oppervlak van ± 4400 ha, uitgestrekt over een zeer langgerekt gebied. Het is een typisch veengebied, waar een gemiddeld 3 m dik veenpakket, rustend op een zwak golvende zandige diluviale ondergrond, afgedekt is door jonge zeeklei- en zeezandafzettingen. Het gebied is doorsneden door de riviertjes de Tjonger en de Linde. Deze, en enkele reeds verlande veenstroompjes zijn van beslissende invloed geweest op de vorming van dit gebied, zowel tijdens de veengroei, als bij de vorming van het kleidek.

De zandige ondergrond van dit gebied vertoont hier en daar rugvormige opduikingen, welke plaatselijk tot in het huidige maai-veld reiken. Deze ruggen kunnen voor en tijdens de veengroei als waterkering gewerkt hebben bij het periodiek buiten de oevers treden van de aanwezige riviertjes. De veengroei, vooral de samenstelling van de veenvormende vegetatie, ondervond hiervan de terugslag. Achter de ruggen, waar geen voedselrijk rivierwater kon komen, ontwikkelde zich oligotrooph mosveen, in het stroomgebied van de riviertjes eutrooph riet- of rietzeggeveen en mesotrooph zeggeveen. Riet- en rietzeggeveen ontwikkelden zich op de plaatsen, welke doorlopend zeer vochtig waren, zeggeveen op de plaatsen, waar het water slechts periodiek komen kon. Plaatselijk ontwikkelde zich zeggeveen, waarin ferrocbonaat laagsgewijs voorkomt.

Na beëindiging van de veengroei, werd dit gebied overstromd door aanvankelijk brak- of zelfs zoet Zuiderzee-water, waarbij slibdelen op het toenmaals moerassige landschap werden afgezet. De overslibbing werd steeds krachtiger totdat zich uiteindelijk een zuiver kleidek ging vormen op het naar boven toe steeds kleiiger geworden veenprofiel. De aanwezige riviertjes fungeerden bij de overstromingen als toegangspoort. Het opstuwend, met fijn zand en slibdelen bezwangerd zeewater stuwde de riviertjes op en overstroomde vanuit deze stroompjes het land. Het gevolg daarvan is dat de dikste klei-afzettingen steeds langs de riviertjes en andere waterlopen aangetroffen worden. Dicht bij de zeekust kwam het zand op de oevers van deze stroompjes tot bezinking, waarmede een oeverwal-vorming plaats greep.

Bedijking heeft ook in dit gebied de bekende overslaggronden doen ontstaan, doordat bij doorbraken diluviaal zand uit het gevormde kolkgat opgekolkt en over het land gesmeten werd. Behalve om de gevormde „kolken” is de invloed van deze doorbraken practisch over het gehele gebied merkbaar. De overal „knippige” klei, grijs van kleur, of op grotere afstanden van de riviertjes door een hoger percentage organische stof bruingrijs van kleur, is steeds overdekt door een zandiger bovengrond, dikker en zandiger dicht bij de kolken, dunner en minder grofzand bevattend op grotere af-

standen daarvan. Het gebruik van kleimodder in vroeger dagen en het opbrengen van stalmest door de eeuwen heen, kunnen hiertoe het hunne hebben bijgedragen.

In de buitenpolders is het proces van kleivorming te vergelijken met dat van de binnenpolders. Ook hier wordt het kleiprofiel naar beneden zwaarder en humeuzer en naar de kust zandiger. Hier ontbreken evenwel de grofkorrelige dijkdoorbraak-overslaggronden, maar treft men meer fijnzandige, met kleibandjes gelaagde overslaggronden aan, die gevormd zijn door over de kade heenslaand zee-water. Grofkorrelige zandlagen in deze profielen zijn hier sporadisch en komen uitsluitend op enkele plaatsen vlak achter de dijk voor, daar afgezet bij zeer hevige stormen. Dikwijls komen dan tevens schelpen voor.

Bij de kartering is gebleken, dat naarmate het mineraaldek op het veen dikker is, de verdrogingsverschijnselen evenredig minder ernstig zijn. Hoe groter de vochtcapaciteit van een grond, des te beter is deze bestand tegen indroging. Duidelijk is dat de zandiger en vooral de met dunne kleibandjes gelaagde fijnzandige profielen het grootste vochtbergend vermogen bezitten.

In de gebieden met een dun kleidek blijkt de aard van het veen doorslaggevend te zijn bij de gang der verdroging. Het is gebleken dat de verdroging op mosveen-profielen doorgaans zeer gering is in vergelijking met die op zeggeveen-profielen. De ernstigst verdroogde gebieden zijn steeds die, waar het zeggeveen ijzercarbonaat bevat. Het kleidek blijkt ter plaatse totaal verijzerd te zijn, waardoor een rodoornachtige grond ontstaan is.

Een zeer belangrijke rol speelt de overgangslaag tussen het veen en het kleidek. Deze laag kan irreversibel indrogen, waardoor een brokkelige gruislaag gevormd wordt, welke het capillair contact tussen veen en klei verbreekt. Deze laag voert bovendien alle regenwater gemakkelijk af naar de door de indroging in het veen gevormde scheuren; het kleidek, dat door zijn knip-karakter toch al moeilijk te bevochtigen is, krijgt zodoende geen kans voldoende vocht op te nemen uit de neerslag. Wanneer door de aanwezigheid van een zandrug en de inklinking van het veenpakket het land boven zulk een zandrug iets bol ligt, spreekt het haast vanzelf, dat door deze gruislaag dergelijke plaatsen zelfs in het najaar en de winter practisch niet vochtig kunnen worden. Anderzijds kan bij het herstel van de landerijen deze zelfde laag dienen voor het invoeren van water in de profielen.

Summary.

A strip bordering on the North-east Polder (see the map on page 70, E 1) formerly the Zuyder Zee, was surveyed, because it suffered increasingly from drought. Ten feet of peat covered with recent sea clay and sea sand, rest on an undulating underground of Pleistocene sands. The drought effect mainly depends on

the thickness and properties of the layer overlying the peat. The larger the water capacity of this layer, the less the drought effect is felt. Much also depends on the kind of underlying peat. When the underlying peat is oligotrophe sphagnum-peat, drought phenomena are not very bad, but on the more eutrophe carex-peat they are very serious, especially when the peat is ferruginous. Bad effects result likewise when the transition layer between the peat and the overlying deposits dries up irreversibly.

2. De bodemkartering bij Groesbeek

The Soil Survey near Groesbeek

door/by Ir J. Schelling

Inleiding.

In Groesbeek werden de landbouwgronden, die een oppervlak van ± 2200 ha beslaan, bodemkundig gekarteerd om het Landbouw Economisch Instituut gegevens te verschaffen, nodig in verband met een sociaal economisch onderzoek. Groesbeek is een gemeente met zeer veel kleine boeren en mensen met hun hoofdberoep buiten de landbouw, die een klein stukje grond voor eigen voedselvoorziening gebruiken. Onderzocht wordt of intensivering van de bedrijven en sanering het welvaartspeil kunnen verhogen.

De mogelijkheden, die de bodem biedt zijn hiervoor één van de grondslagen. Ook voor een eventuele ruilverkaveling, samengaande met cultuurtechnische verbeteringen en voor het gemeentelijk uitbreidingsplan zijn de bodemkundige gegevens van veel waarde.

Het veldwerk duurde van Juli 1947 tot Februari 1948.

Geologische en bodemkundige vorming.

Het terrein is heuvelachtig met toppen van 40 à 50 m hoogte, gescheiden door dalen, die alle uitmonden in het lage deel in het midden Oosten. De ondergrond wordt gevormd door een stuw-moraine landschap, door het landijs omhoog gedrukt en door het smeltwater weer versneden. Sterke wind blies hierna een deel van het zand weg, zodat een grintlaagje achterbleef, dat de ondergrond tegen verdere vernieling beschermde.

Op deze heuvelachtige ondergrond werd nu een dunne laag loess afgezet door de wind. Deze is van vrijwel constante samenstelling (30–120 cm dikte). De hellingen in het Noordwesten, Zuiden en Zuidoosten zijn met deze loess bedekt. Op de overgangen naar het zand in het midden, Zuidwesten en Noordoosten vinden we een mengsel van loess en zand. Ook in enkele diepe dalen die nu nog veel regen en smeltwater afvoeren vinden we een mengsel van afgespoelde loess en zand.

Een nieuwe geologische invloed was de verwerking van de loess tot loessleem. Tenslotte deden het water, de vegetatie en de mens hun invloeden gelden. Op de hooggelegen loessgronden ontstond een taai ijzerrijke loessleemlaag in de ondergrond. Plaatselijk kan deze storend werken. Op de laaggelegen loessgronden trad een zeer sterke uitloging op, terwijl deze witgebleekte loess de hinderlijke eigenschap kreeg boven water keihard op te drogen en in natte toestand zeer taai en ondoorlatend te worden. Een voorbeeld hiervan is Het Bruuk, met lage heide- en moerasvegetatie, dat bij ontginning weiland van matige kwaliteit opleverde. Als bouwland is het ongeschikt.

Geheel Groesbeek maakte vroeger deel uit van het grote Nederrijkswoud. Het dennen- en beukenbos had een verzurende invloed op de bovengrond. Bij bosaanleg en ontginning werd de grond vaak diep omgezet. We vinden de resten van het bosstrooisel soms op 1 m diepte terug. Plaatselijk hakten de bewoners gaten in het bos en oefenden daar landbouw uit. Deze oude landbouwgronden zijn door de potstalmest nu nog te herkennen aan de grote dikte van de humeuze lagen, die tot 80 cm diepte kunnen reiken. De jonge bosontginningsgronden daarentegen zijn lichtgeel van kleur en bevatten weinig humus. De structuur is hierdoor minder stabiel.

Landbouwkundige kwaliteit van de grond.

1. *De hoge loessleemgronden.* Waar de loess meer dan 70 cm dik is vinden we goede landbouwgronden. Deze gronden zijn geschikt voor de fruitteelt, voor zover geen storende lagen op geringe diepte voorkomen.

2. *De lage loessleemgronden.* De loessleemgronden die sterk onder invloed van het grondwater staan zijn uitsluitend als grasland te gebruiken, tenzij men door een stelsel van beweegbare stuwen het waterpeil geheel zou beheersen.

3. *De loesshoudende zandgronden.* Voor zover ze loessrijk zijn en/of diep humus, zijn het goede landbouw- en fruitteeltgronden. De zandiger gedeelten naderen in kwaliteit tot de zandgronden.

4. *De hoge zandgronden.* Tot deze groep van gronden, die boven het grondwater ligt, behoren alleen matige tot zeer slechte landbouwgronden. Voor fruitteelt zijn zij weinig geschikt.

5. *De lage zandgronden.* In hoofdzaak zijn deze gronden als weiland in gebruik. Voor bouwland zijn ze over het algemeen te nat.

Erosie. Een typisch verschijnsel in Groesbeek, veroorzaakt door het sterk uitgesproken relief, is de erosie. Op steile hellingen en speciaal daar waar men loodrecht op de hoogtelijnen geploegd heeft, treedt bij sterke regenval en het smelten van de sneeuw vaak sterke afspoeling van de bouwvoor op. Betere perceelsvormen, aangepast aan het terrein, zouden dit niet zo in de hand werken als de huidige rechthoekige bosverkaveling.

Summary.

Groesbeek (see the map on page 70, M 7) is an undulating country of coarse sand and gravel. Locally a thin cover (0.30—1.20 m) of loam (loess) occurs.

Loess-loam soils high above the ground-water level are excellent for general field crops and the growing of fruit trees, provided the loam layer is about 70—100 cm. thick and does not contain gley horizons.

Soils of the best quality are those cultivated already for a considerable time and having a high content of organic matter to a depth of 80 cm. The light-yellow soil of recently cleared forest is less good. Low areas with loam (loess) soils have a leached groundwaterhorizon and can only be used as grassland.

Sandy loessial soils show a gradual variation between loess-loam and sand.

3. De bodemkartering in Epe

The Soil Survey in Epe

door/by Ir W. J. van Liere

1. Doel.

In opdracht van de Afdeling Akker- en Weidebouw van het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening wordt de bodemkartering van de gemeente Epe uitgevoerd met het doel gegevens te verzamelen, welke als bodemkundige basis kunnen dienen voor een streekonderzoek, dat verricht wordt in verband met het zg. kleine boerenprobleem, dat in Epe zeer sterk aanwezig is. Tevens doen de bodemkundige gegevens dienst bij het opstellen van het uitbreidingsplan der gemeente, terwijl bovendien tijdens de kartering een beter inzicht verkregen wordt in de oorzaken van de gebrekkige ontwatering van gedeelten van de gemeente en de mogelijkheden tot verbetering hiervan.

2. Verloop der kartering.

Voor het opstellen van het uitbreidingsplan in hoofdzaak waren in deze gemeente globale gegevens voldoende. Het ging er slechts om te weten, waar de allerbeste cultuurgronden liggen, ten einde deze zoveel mogelijk voor agrarische doeleinden te sparen. Deze gegevens konden reeds na twee maanden verschaft worden in de vorm van een vereenvoudigde overzichtskaart. Voor het streekonderzoek is eigenlijk niet de nauwkeurigheid en gedetailleerdheid van de detailkaarten vereist, terwijl

overzichtskaarten soms te weinig gegevens bieden. Getracht zal worden voor dit doel kaarten te vervaardigen, welke nauwkeuriger zijn dan overzichtskaarten, doch niet de nauwkeurigheid hebben van de detailkaarten (men zou dit gedetailleerde overzichtskaarten kunnen noemen). In iedere streek, waarvan weinig bekend is, is het echter gewenst de kartering na een verkenning te beginnen met kleine detailkarteringen, het graven van veel profielkuilen enz. op verschillende, vermoedelijk voor het landschap typische plaatsen, ten einde een inzicht te krijgen in de eigenaardigheden van de streek. Heeft men eenmaal een gedetailleerd beeld gevormd, dan kan men met geringe moeite de overzichtskaart vervaardigen, zonder zich te veel in details te verliezen.

Ook in Epe is deze gang van zaken gevolgd. Medio 1947 werd met de kartering begonnen. De verkenning en het opstellen van de globale kaart voor het uitbreidingsplan namen tezamen ongeveer twee maanden in beslag. Daarna werden een paar detailkaartjes gemaakt (± 500 ha) waarna met behulp van de opgedane ervaringen, begonnen werd met de (gedetailleerde) overzichts-kartering. Eind 1947 was hiervan ± 4000 ha gereed.

Voor 1948 ligt het in de bedoeling:

- 1e. de overzichtskaart van de gehele gemeente af te maken (± 15.000 ha).
- 2e. bij wijze van voorbeeld ± 1000 ha hiervan uit te werken tot detailkaart.
- 3e. enige tijd nauwkeurig profielonderzoek te verrichten ten behoeve van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst, waarbij tegelijkertijd een of meer assistenten van de voorlichtingsdienst ingewerkt zullen worden.
- 4e. op het hoge deel van de Veluwe enige studie te verrichten in verband met bosbouwproblemen. Hiervoor zal gedurende een paar maanden assistentie worden verleend door Ir J. E. M. van Nispen tot Pannerden.
- 5e. de grondwaterbeweging van de Veluwerand te bestuderen, o.a. door middel van grondwaterstandsbuizen.

Vermoedelijk zal de gehele kartering in Augustus-September 1948 voltooid zijn.

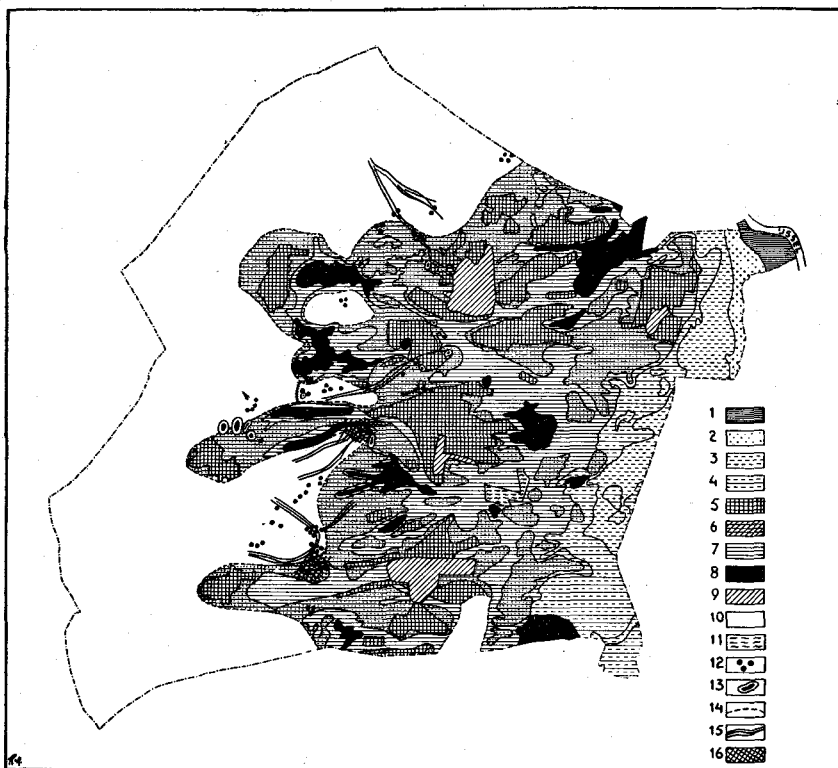
3. De bodemgesteldheid.

Binnen de gemeente Epe zijn van West naar Oost drie bodemkundige landschappen te onderscheiden:

1e. het *praeglaciale landschap*, met als laagste grens de hoogtelijn van 20 m + N.A.P. In hoofdzaak vindt men hier gestuwd praeglaciaal met zwerfstenen. Het relief is zeer onregelmatig; in de dalen komen recente en praehistorische stuifzanden voor, sommige van geologische ouderdom. De begroeiing bestaat uit bossen- en heidevelden, terwijl in de dalen soms kleine ontginningen liggen.

2e. het zg. „drift“-landschap tussen 20 m + N.A.P. in het Westen en 5 m + N.A.P. in het Oosten. Dit landschap heeft een

zeer regelmatig golvend relief, dat ontstaan is in de post-glaciale periode. Het bodemgebruik is aangepast aan het landschap: op de hoogten treft men bouwland aan; in de laagten grasland. Deze streek is doorsneden door zeer veel wegen en weggetjes, waarvan vele de bodemgesteldheid volgen. De huidige dorpen liggen ongeveer op de lijn van 12½ m + N.A.P. Typisch voor dit landschap zijn de vele eikenwallen langs de bouwlanden, elzenhagen langs de beken en doornheggen langs de wegen.



Kaart 1. Bodemkaart van de gemeente Epe

Rivierlandschap: 1. Uiterwaard; 2. Stroomgrond; 3. Komgrond; 4. Mangelgrond.
Driftlandschap: 5. Enkgrond; 6. Hogere zandgronden (gley dieper dan 50 cm);
 7. Lagere zandgronden (gley ondieper dan 50 cm); 8. Veengronden; 9. Bebouwing.
Prae-glaciaal landschap: 10. Water; 12. Grafheuvels; 13. Rode zanden;
 14. Grens tussen Prae-glaciaal- en Driftlandschap (pl.m. 20 m. + N.A.P.);
 15. Sporen; 16. Celtic fields.

Map 1. Soil map of the municipality of Epe (M. 10)

Riverlandscape: 1. Land between dike and river; 2. Creek soil; 3. Basin soil (very heavy clay); 4. Sand with clay. *Driftlandscape:* 5. Old agriculture soil, sand with humus; 6. High, dry sand soil; 7. Lower, moist sand soil; 8. Peaty soil; 9. Village and houses. *Prae-glacial landscape:* 10. Sand, not yet subdivided; 11. Water; 12. Prehistoric grave mounds; 13. Red sands; 14. Boundary between preglacial and drift landscape; 15. Remnants of old cart tracks; 16. Celtic fields.

3e, het *rivierlandschap* (3—5 m + N.A.P.) Dit is vrijwel geheel vlak. Bouwlanden treft men hier op de lichtere gronden aan; grasland op de iets lager gelegen zware gronden. In de weilanden groeien langs de sloten knotwilgen, terwijl tegen de hoge rivierdijken op de zavelgronden, rondom de boerderijen, behalve boomgaarden, allerlei hoogopgaande bomen het landschap sieren.

Het zou te ver voeren in het kader van dit verslag van deze landschappen zowel de bodemseries als bodemtypen te bespreken. Wij zullen zelfs, ter wille van het overzicht, de bodemseries vereenvoudigen, zoals kaart I deze weergeeft (de kaart moet dus beschouwd worden als een vereenvoudigde overzichtskaart).

Het praeglaciale landschap is tot dusver nog niet verder onderzocht, zodat wij ons beperken tot het drift-landschap en het rivierlandschap.

Bodemseries van het Drift-landschap.

a. Plaggengronden. b. Droge zandgronden. c. Vochtige zandgronden. d. Veengronden.

Plaggengronden en droge zandgronden liggen op de hoogten. Plaggengronden zijn humeus en hebben daardoor minder sterk te lijden van de droogte. Droge zandgronden dragen gedeeltelijk bos en heide, gedeeltelijk zijn ze ontgonnen tot bouwland, waarop de gewassen echter meestal droogteschade ondervinden. Vochtige zandgronden liggen op de hellingen van de hoogten. Het zijn soms zeer goede bouwlanden en graslanden. Veengronden liggen in de laagten met gebrekkige waterafvoer. Grotendeels is dit veen echter afgegraven („kluuw gemodderd”) voor plaatselijk gebruik.

Bodemseries van het rivier-landschap van de IJssel.

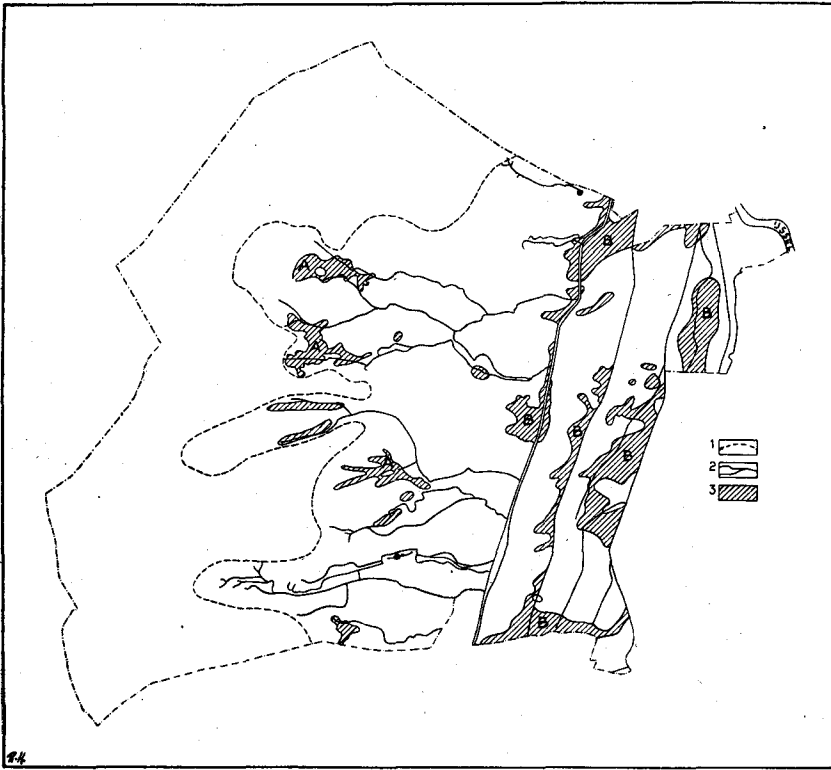
a. mangelgronden. b. komgronden. c. stroomgronden.

Mangelgronden liggen in een strook langs de overgang tussen de zandgronden en de rivierafzettingen. Het zijn slibhoudende zandgronden. Komgronden zijn zware, laagliggende kleigronden, meestal met veen, doch soms ook met diluviaal zand in de ondergrond. Stroomgronden zijn zandige rivierkleigronden, welke als oeverwallen van de IJssel beschouwd kunnen worden.

4. *De afwatering.*

Zowel in het driftlandschap als in het rivierlandschap komen gebieden voor, welke 's winters onder water staan (zie kaart II). In het driftlandschap worden dit venen genoemd, in het rivierlandschap broeken. Meestal zijn het veengronden of veenachtige gronden.

Het zal zeer moeilijk zijn de lage delen van het driftlandschap (op kaart 2 met A aangegeven) voldoende te ontwateren. Waarschijnlijk zal dit slechts gelukken ten koste van de vruchtbaarheid van sommige hogerliggende, humusarme gronden, welke nu hun vruchtbaarheid danken aan een goede grondwaterstand. Nader onderzoek zal dit moeten bevestigen. Meer naar het Oosten, in het



Kaart 2. Ontwatering in de gemeente Epe

1. Grens tussen Prae-glaciaal- en Driftlandschap (pl.m. 20 m + N.A.P.); 2. Beken en weteringen; 3. Slecht ontwaterde gebieden.

Map 2. Drainage map of Epe

1. Boundary between preglacial and driftlandscape; 2. Rivulets and canals; 3. Areas with poor drainage.

lage land, is de situatie echter anders. Het water blijft hier 's winters op het land staan, omdat de capaciteit van de afwatering te gering is (op kaart 2 met B aangegeven). Het water stagneert op verschillende plaatsen westelijk van de Grift en westelijk van de Weteringen. Hier kunnen met eenvoudige middelen waarschijnlijk wel grote verbeteringen bereikt worden.

5. *Archaeologie.*

Tenslotte dient nog iets gezegd te worden van de archaeologische bijzonderheden, waaraan dit gebied rijk is. Er komen grafheuvels, urnenvelden, Celtic fields en oude wegen voor (zie kaart I). Merkwaardig is, dat al deze monumenten voorkomen op de grens van het praeglaciaal en het drift-landschap, omstreeks de 20 m hoogtelijn. Vermoedelijk heeft de bevolking zich pas na de Grote Volksverhuizing gevestigd ter hoogte van de 12½ m hoogtelijn.

Summary.

The western part of the municipality of Epe (at the eastern border of the Veluwe) (See the map on page 70, M 10) consists of pre-glacial sand. This area is situated 20 meter and more above sea level. It is covered with a vegetation of forest and heather. There are hardly any possibilities for agriculture.

To the east we find an undulating landscape of post-glacial sand at a height varying from 20 to 5 metres above sealevel. The higher parts are used for the growing of crops, the lower as pasture. In low parts with bad drainage peat occurs. Some of the higher parts have a high content of organic matter. Still more to the east the river clay soils of the Yssel Valley occur at a height of three to five metres above sea level. The consists of sandy clay (natural levees) and heavy clay (basin soils). The former is used for crops, the latter as pasture. Improvement of drainage of the basin soils is still possible. Drainage improvement of the lower sandy soils, however, can only be accomplished at the expense of the higher parts, which will thus be robbed of their water supply. The archaeological finds show that pre-historic inhabitants dwelled on the higher grounds about 20 metres above sea level.

4. De bodemkartering in „Groot Maas en Waal”

The Soil Survey in „Great Maas and Waal”

door/by Ir L. J. Pons

1. Inleiding.

De kartering Groot Maas en Waal omvat een gebied, dat wordt begrensd door de Waal in het Noorden, de Maas in het Zuiden, het aanrakingspunt van Maas en Waal bij Heerewaarden in het Westen en het Maas-Waalkanaal in het Oosten. Het Westelijk gedeelte, ongeveer tot de lijn Winssen—Batenburg, vormde vroeger het „Amt van tusschen Maas en Waal”, een rechtsgebied, welks naam later overging op een even groot polderdistrict. Ten Oosten hiervan lag het rechtsgebied „het Rijk van Nijmegen”. Na het graven van het Maas-Waalkanaal heeft men alles ten W. van dit kanaal in één polderdistrict met de naam Groot Maas en Waal verenigd.

Het is de bedoeling van dit \pm 27.500 ha grote gebied een overzichtskaart te maken, terwijl enkele gedeelten voor bijzondere doeleinden wat gedetailleerder bekeken zullen worden. Verwacht wordt, dat er vele mogelijkheden tot intensivering van de teelten gevonden zullen worden, waartoe in de eerste plaats dit bodemonderzoek zal plaats hebben. Ook de ontwatering is nog lang niet

in orde, terwijl er een grote oppervlakte is aan te wijzen, waar bodem-egalisatiewerken een zeer gunstig effect zouden hebben. Wat tuinbouw betreft, zijn er intensievere teelten mogelijk op de stroomgronden langs Maas en Waal (fruit), op de overslagen langs beide rivieren (kleinfruit en groenten) en op de drogere zandgronden in Wychen (asperges). De akkerbouw kan, bij een goede ontwatering vooral op de Maasstroomgronden, nog heel wat uitbreiding ondergaan. Voorwaarde hiervoor is echter, dat het gebied door een ruilverkaveling beter ontsloten wordt.

Het gebied tussen Maas en Waal ging eeuwenlang gebukt onder de last van een buitengewoon slechte ontwatering. De lange, slingerende Maas gaf bij hoge waterstanden zeer veel kwel door de grindhoudende gronden, waarop de Maasdijken, vooral stroomopwaarts van Appeltern, gebouwd zijn. Ook de Waal was, en is, niet zuinig met kwelwater. Dit vele water, nog vermeerderd met de regen over deze grote oppervlakte (ook nog een stuk van de Nijmeegse heuvels), verzamelde zich en zocht een uitweg naar het Westen. De gemiddelde hoogte neemt van ongeveer 10 m bij Heumen (Z.O.) en 9 m bij Weurt (N.O.) af tot 3.75 m in het uiterste Westen. Dijkdoorbraken waren dan ook voor de meer stroomafwaarts, laag gelegen dorpen, zoals Dreumel en Alfen a/d Maas, grote rampen. Men kan het deze dorpen nog heel goed aanzien. Vooral langs de Maas maken ze een armoedige indruk. Na zo'n ramp groef men bij Alfen eenvoudig de dijken weg, om het water weer op de Maas kwijt te raken. Daar het gebied oudtijds ook op de Maas afwaterde (deze regenrivier is in het voorjaar het laagst), kon er bij hoge Maasstanden niet geloosd worden. Het sluiten van de Heerewaardense overlaat, het verleggen van de Maasmond en het kanaliseren van de Maas, waren alle voor dit gebied grote verbeteringen.

2. De bodem met zijn mogelijkheden.

Groot Maas en Waal valt voor 2/3 onder dat gedeelte van het stroomgebied der rivieren Maas en Rijn, waarin hun afzettingen gekenmerkt worden door het voorkomen van stroom- en komgronden. De rest is zand en in het Oosten komen oudere rivierafzettingen aan de oppervlakte met een ander karakter. Waal- en Maasafzettingen worden gescheiden door het zandgebied van Wychen en de Westelijke uitlopers daarvan in Leur, Hernen, Berg-haren, Horssen en Dreumel. In het algemeen kan men zeggen, dat de gemiddelde hoogte van het zandoppervlak naar het Westen daalt en wel veel sterker dan de huidige rivierklei, waardoor in het Westen alleen nog de hoogste kopjes boven het kleidek uitsteken. In principe zullen deze kopjes soortgelijk zijn als de meer oostelijke, hoger gelegen koppen. Men kan het gebied globaal indelen in 4 grote delen, bodemkundig en landschappelijk zeer verschillend. Kleinere oppervlakken daarin worden ingenomen door enkele andere formaties. Deze hoofdgebieden zijn dan:

- 1e. De Maasklei in het Zuiden.
- 2e. De Waalklei in het Noorden.
- 3e. Het „rivierleem“-gebied in het Oosten en Zuid-Oosten.
- 4e. Het Centrale zandgebied met zijn uitlopers.

1e. Tussen de huidige Maas en het zandgebied van Wychen ligt een verlaten Maasbedding, met aan beide oevers behoorlijke stroomgrondafzettingen. Deze stroomgronden werden tot nu toe extensief gebruikt (veel weiland, wat matig bouwland), maar zijn voor allerlei teelten zeer geschikt. Het zijn uitstekende gronden. Boomgaarden ontbreken echter practisch geheel. Dit laatste is een gevolg van het feit, dat deze streek na de doorbraak van de Maas in zijn eigen kom (dus naar het Zuiden) (zie hierna), de functie van kom van de „nieuwe“ Maas ging vervullen. De volgende argumenten zijn hiervoor aan te halen: a. Het gebied is niet bewoond, behalve vlak langs de stroomgeul van deze „oude“ Maas op de hoogste gedeelten van diens oeverwallen, waar nog alle oude boerderijen op flinke heuvels staan. Eigenlijk woont de bevolking nu nog steeds op de hogere zandgronden of langs de Maasdijken. b. Intensievere teelten ontbreken op deze toch hoog gelegen gronden.

Practisch het gehele gebied tussen het zand van Wychen, Hernen en Bergharen en de „nieuwe“ Maas, van Balgoy tot Appelttern wordt door deze stroomgronden van gedeeltelijk zeer goede kwaliteit ingenomen. Ook de bedding van deze „oude“ Maas is zeer duidelijk in het terrein te zien. Het Wychense meer vormt zeer waarschijnlijk het meest stroomopwaarts gelegen begin. In het Westen duikt deze „oude“ Maas onder in de grote kom van Maas en Waal in de buurt van „Munnikenwoerd“. Het verval is dus sterker dan van de „nieuwe“ Maas. Zoals boven reeds werd aangestipt, maakt de „nieuwe“ Maas sterk de indruk van een doorbraak te zijn in het komgebied van de „oude“ Maas, welke nog niet zo heel lang geleden plaats gehad zou hebben. De stroomgronden, die de huidige Maas vergezellen, zijn namelijk vaak grind- en grofzandhoudend. Men vindt vrij zware klei gemengd met zeer grof grind en zand, overal liggend op de oude komgrond. Ook zekere verschijnselen aan de Brabantse zijde wijzen op de juistheid van deze veronderstelling (over grote oppervlakken veen onder de „nieuwe“ komgronden).

Deze zeer grove overslagachtige stroomgronden, soms overdekt door eveneens grindachtige overslagen, begeleiden de Maas dan ongeveer vanaf Balgoy. Stroomafwaarts worden ze steeds fijnzandiger, terwijl ook de breedte afneemt. Bij Alfien zijn de stroomgronden smal. Het Westelijke gedeelte van Maas en Waal wordt ingenomen door een vrij recente komklei met enkele vrij grote zandopduikingen en een erin „onderduikende“ stroomgrondrug van de „oude“ Maas. Dit gebied had het meest van het water te lijden en is zeer verwaarloosd. Men vindt er zeer veel slecht grasland, terwijl pas de laatste jaren de stroomgronden een stuk zijn verbeterd.

2e. Langs de Noordzijde van het gebied ligt een lange, meestal brede stroomgrondrug met overslagen en daarachter soms zeer uitgestrekte kommen, zoals de reeds genoemde van het Westen en ook die ten Zuiden van Ewijk-Beuningen. Van Heerewaarden naar het Oosten gaande langs de Waal, valt het op dat na Wamel de Waalstroomgronden veel breder worden. Ten Zuidwesten van genoemde plaats komt de kom tot onder de dijk en Zuidelijker vindt men zeer veel overslagen op komgrond. Dit staat waarschijnlijk in verband met het afsplitsen van de Linge uit de Waal in vroegere tijden. Ook ten Westen van Druten komt de kom nog weer eens tot onder de dijk, maar ten Zuiden van Druten loopt er een strook stroomgrond naar Puiflijk, de kom in. Dit in de kom schieten van stroomgrondlobben komt ook Oostelijker bij Winssen en Ewijk voor. Het wordt veroorzaakt doordat de enorm grote kommen, die bovendien een afvoer hadden naar de Maas (o.a. door het „gat van Bergharen”), hierlangs bij hoog water volliepen. Voor de vulling hiervan was veel water nodig. Men kan overal de „overloopgeulen”, waardoor deze plaats had, nog aanwijzen. Op deze punten ontstonden de dorpen Druten, Deest, Winssen, Ewijk en Beuningen (misschien ook Leeuwen).

De dorpen langs de Waaldijk zijn door de naar verhouding grotere oppervlakte hoger gelegen stroomgrond ten opzichte van de lage kommen ver in het voordeel bij die van de Maasdijk. Men vindt er zeer veel fruit op de stroomgronden en wat tuinbouw op de overslagen (Druten: tabak!). De stroomgronden worden hier reeds voor een groot gedeelte benut voor de intensievere cultures. Puiflijk en Afferden liggen beide op zandheuvelds en vormen waarschijnlijk wel de beide oudste kernen. De zandopduikingen liggen hier op de grens tussen stroom- en komgrond. De enorme achter de dorpen gelegen komgebieden zijn slecht toegankelijk en hebben nog een gebrekkige ontwatering. Men vindt er, als overal elders, slecht weiland. Bij Weurt begint het pleistoceen van Nijmegen, dat aanvankelijk nog bedekt is door rivierklei. Daardoor krijgt men het altijd vreemde verschijnsel van grof grind in vrij zware klei, terwijl ook de overslagen en stroomgronden in Beuningen zeer grofgrindhoudend zijn. Op deze grindbanen treedt veel verdroging op (meded. Ir H. Egberts).

3e. Het Oostelijk deel van Maas en Waal is geheel anders opgebouwd. Vanuit het Zuidoosten komt een geulensysteem, dat zich in een brede gordel voortzet, eerst naar het Noordwesten en later naar het Westen, gedeeltelijk ook onder het zand van Wychen. Een geulensysteem met diepe brede geulen, die zich onophoudelijk vertakken en weer verenigen, soms vrij hoge zandige eilanden omsluitend. Deze kunnen nog secundair opgestoven zijn, zodat men vrij hoge stuifkoppen aantreft. Dit systeem is lang geleden overdekt geraakt door een klei, die zich op het ogenblik als een stugge leem voordoet, bont gekleurd met veel oranje roest, zandig op de koppen en zeer zwaar, dikwijls veenachtig in de geulen. De hoogteverschillen zijn groot, evenals de bodemverschillen op korte afstand.

Deze leem ligt in het Oosten overal aan de oppervlakte, in Heumen, Overasselt, Nederasselt (ook ten Zuiden van deze plaatsen over de Maas) en verder in Neerbosch en langs de Noordelijke rand van het zand van Wychen tot bij Bergharen. De Maas kruist het gehele systeem, zonder er veel stroomgrond op afgezet te hebben. Er liggen wat grindrijke overslagen langs. De „oude” Maas heeft gebruik gemaakt van enkele geulen van dit systeem (Wychense meer). Zowel het Hernense meer als het Wychense Ven zijn oude beddingen in dit systeem, die, nadat ze aan twee zijden door stuifzand afgesloten waren, niet meer vol zijn geslibd. De komgronden van de Waal wiggen uit tegen dit leemgebied van vlak ten Zuiden van Weurt tot bij Bergharen.

Landbouwkundig is deze leem waarschijnlijk niet eens zo slecht, wanneer ze niet zo'n ongelukkige ligging had. Ze is volkomen kalkloos, meestal humusarm, zeer roestrijk (kleurig) en zeer stug, weinig doorlatend voor water. Het grootste euvel is de ongelukkige ligging in diepe geulen en hoge eilanden. Hoge eilanden, waar weinig leem op grof zand ligt met veel verdroging, terwijl de geulen voor niets anders dan weiland geschikt zijn en 's winters gemakkelijk onder water komen. Pas laat is dit gebied in cultuur gebracht. Dorpen liggen er niet in, behalve langs de Maas op enkele hogere zandkoppen; het draagt op vele plaatsen de naam Broek, de verkaveling is jong en niet aangepast aan de geulen, wat de moeilijkheden nog vergroot. Men vindt er weinig fruitteelt, zeer slecht grasland (vooral veel mossen in de weilanden: het water zakt niet weg!) en bouwland op de hogere lichtere delen.

4e. Het zandgebied, waar Wychen op ligt, heeft meer het karakter van een dekzandgebied met een heel flauwe glooiing. Naast oude bouwlanden komen veel bosprofielen voor. Aan de Noordoostelijke randen, ook van de kleinere zandgebieden, is een rij stuifzandheuvelds opgewaaid met een zeer steile helling aan de Noordoostelijke zijde; over een flinke oppervlakte is hier het zand over de leem gestoven. Zo liggen de stuifheuvelds, waartussen de Hatertse vennen zijn gelegen, op het „rivierleemgebied”, waardoor het water stagneerde en de vennen konden ontstaan. Prachtig is deze steile rand te zien bij het Wychense Ven. Ook op andere plaatsen langs de Maas (en de Rijn!?) vonden we deze stuifruggen aan de Noordoostelijke zijde. Op het zand vindt men het kleine boerenbedrijf met een zich uitbreidende tuinbouw. Op de stuifkoppen heeft men aspergecultuur, akkerbouw op het zand en weiland ergens in het Broek op de komgronden. De hoogste stuifkoppen staan vol met dennenbossen.

Het spreekt vanzelf, dat dit slechts een globaal overzicht over dit gebied kan zijn, waar de kartering practisch gesproken nog moet beginnen.¹⁾ Alleen de zeer grote lijnen, en die nog maar gedeeltelijk kunnen worden aangegeven. Toch hopen wij hiermee de lezer enigszins de mogelijkheden van dit, in vele opzichten nog bij de rest van Nederland achterstaande, gebied onder ogen gebracht te hebben.

¹⁾ Dit artikel is geschreven in Jan. 1948.

Summary.

The survey of „Great Maas and Waal”, between the Waal, the Meuse and the Meuse-Waal canal, (See the map on pag. 70, M 11), comprising 60.000 acres, proves that there are great possibilities for improvement of market gardening, fruit growing and crop production. Till the beginning of this century development was hampered by unfavourable drainage conditions.

The area may be divided into:

1. Meuse river clay to the south, among which levee and creek soils are very often found.
2. Waal river clay to the north. Broad levee banks with sand deposits from dike bursts occur along the Waal. To the west the Waal and Meuse rivers form the boundary of a huge basin of very heavy clay with very unfavourable conditions for agriculture.
3. River loam in the east. Towards the west this clay gradually disappears underneath the more recent river clay. Gullies occur with sticky, heavy loam separated by high, dry islands with a cover of loam.

In general the soil conditions are very unfavourable.

4. The landscape of Wychen consists of eolian sands, in some places covering loam. There is a row of sand dunes, the high tops of which carry fir wood and the lower ones are used for the growing of asparagus.

5. De bodemkartering in Gelderland voor de Rijkscensulent voor Grond- en Pachtzaken

The Soil Survey in Behalf of Rent Control

door/by **Ir L. J. Pons**

Sinds het begin van de bodemkarteringen, zoals die door de Stichting voor Bodemkartering in ons land worden uitgevoerd, bestaat er bij de Consulenten, die belast zijn met het toezicht op de uitvoering van de pachtwet, belangstelling voor het bodemkundig onderzoek. Vooral in een provincie als Gelderland, waar de bodemverschillen zeer groot zijn, is dit te begrijpen. Hier was het Dr Ir L. J. van Dijk die, vooral aan de hand van de resultaten, die in Didam met de bodemkartering waren bereikt, zich sterk interesseerde voor het bodemkundig onderzoek en reeds in 1946 de mogelijkheid onder ogen zag, bij zijn werk in de provincie Gelderland de Stichting voor Bodemkartering in te schakelen. Ook in Overijssel en Limburg geniet ons werk van deze zijde veel belangstelling.

Gaan we de werkwijze van de Grondkamer na zoals deze tot

nu toe de pachtprizen heeft vastgesteld, dan zien we dat plaatselijke deskundigen de pachtprizen bepalen door zich te baseren op de omstandigheden van 1939, eventueel met een kleine verhoging om aan de rechtvaardige verlangens der grondeigenaren tegemoet te komen. Het blijkt dan, dat men zich vrij goed op de hoogte stelt van factoren, die de pacht beïnvloeden, als ligging ten opzichte van het bedrijf en aan de weg, vorm en grootte van het perceel, e.d., maar dat de bodem dikwijls maar zeer oppervlakkig wordt bekeken. Gunstige uitzonderingen komen natuurlijk voor. Men beoordeelt gewoonlijk het gewas op bouwland of de grasmat op weiland. Natuurlijk is dit belangrijk, maar een slecht gewas wil nog niet zeggen een slechte grond, al gaat het in vele gevallen op. Ook andersom is het lang niet altijd zo, dat men tot een goede grond, dus hoge pacht mag besluiten, wanneer daar toevallig eens een goed gewas groeit (bv. in de zomer van 1947 de anders te natte weilanden!). En zeker niet bij het vaststellen van pachten voor een reeks van jaren. Het gevolg is, dat men weinig spreiding in de pachten durft te maken en de invloed van andere factoren dan de bodem, overdrijft. Voor een bepaald perceel met een zekere bodemgesteldheid gold in 1940 een bepaalde pacht prijs en nu neemt men voor een nieuw te schatten perceel eenvoudig een vergelijkbaar perceel uit 1939, verhoogt de pacht iets en de pacht prijs is vastgesteld. Veel is er reeds geschreven over het aanbrengen van verbeteringen in dit systeem, maar tot nu toe bleek het het enig bruikbare. Ogen-schijnlijk voldoet het vrij goed. Dit lijkt ons echter een gevolg van het feit, dat de huidige pachtprizen zo'n klein gedeelte van de totale kosten in een landbouwbedrijf uitmaken, dat dit geheel in het niet valt bij posten als arbeidsloon e.d. De omstandigheden zijn echter volkomen veranderd en iedereen begrijpt, dat een dergelijke pachtprisschatting niet juist meer kan zijn.

Hoe moeten de juiste pachten dan bepaald worden? De enige weg, die overblijft om prijzen vast te stellen, wanneer de wet van vraag en aanbod is weggevallen, is de berekening. Zo is het ook met de pachtprizen. Hierbij is dat echter bijzonder moeilijk, daar men dan te maken krijgt met vele zeer uiteenlopende factoren. De rentabiliteit hangt zeer sterk af van de leiding van het bedrijf, de grootte, de intensiteit der teelten, de grondsoort; ze zal het ene jaar hoger liggen dan het andere, is zeer sterk afhankelijk van de prijzen door de regering voor de producten vastgesteld, de mogelijkheid van het al of niet bemesten met kunstmest, een nauwe of ruime veevoederpositie enz. enz. En met deze rentabiliteit behoren toch de pachtprizen nauw samen te hangen.

De twee factoren, die bij de pachtprisivorming de grootste rol spelen zijn wel *het bedrijfstype* en *de bodem*. Onder het bedrijfstype zijn een groot aantal van de hiervoor genoemde factoren samen te vatten. De bodem bepaalt in zeer vele gevallen, welke teelten mogelijk zijn en beïnvloedt ook het bedrijfstype dus weer zeer belangrijk. Daarom zouden wij willen zeggen, dat *de bodem* de belangrijkste factor is, die zowel rechtstreeks als indirect de rentabiliteit van een

bedrijf onder bepaalde omstandigheden en dus de pachtprijs zal bepalen.

Men stelt zich nu voor de Nederlandse bedrijven globaal in te delen in een aantal bedrijfstypen, waarvoor een aantal karakteristieke voorbeelden zullen worden uitgezocht. Dit is niet zo eenvoudig. Er is nl. geen enkel bedrijf, waar een copie van is te vinden. Een bedrijfstype vertegenwoordigt een reeks min of meer gelijksoortige bedrijven. Het is ook ongeveer zo met onze bodemkartering. Bij boringen blijkt ook dikwijls, dat eigenlijk geen twee profielen gelijk zijn. Door het invoeren van bodemtypen redt men zich uit deze moeilijkheid. De kwestie, wat bij een gegeven uitdrukkingmogelijkheid nog wel, en wat niet meer van belang is, doet zich bij het bepalen der bedrijfstypen ook voor.

Door nu de bodemkunde bij het uitzoeken der typebedrijven te betrekken, kan de zaak eenvoudiger en overzichtelijker, in ieder geval juister vastgesteld worden. Maar het persoonlijk initiatief speelt dikwijls in de bedrijven zo'n grote rol, dat wanneer men voor een bepaald bedrijfstype een bedrijf van een goede boer heeft uitgezocht, de andere bedrijven van hetzelfde type steeds benadeeld zullen worden. Dat dit geval niet denkbeeldig is, blijkt hieruit, dat men de typebedrijven een zeer nauwkeurige boekhouding wil laten bijhouden. Dit kan een domme boer nooit doen!

Het juiste systeem voor de berekening is nog niet gevonden, zodat het nog wel jaren zal duren voor van deze methode veel resultaat is te verwachten. Daar komt nog bij, dat de afgelopen oorlogsperiode met zijn geheel veranderde verhoudingen zeer verwarrend gewerkt heeft op het inzicht in de pachtprijsvorming.

In verband met de lange tijd, die het waarschijnlijk nog zal duren, voor het berekenen van de pachtprijzen hier te lande bruikbare resultaten zal opleveren en in alle gevallen toegepast zal kunnen worden, was het noodzakelijk reeds nu de bodemkartering te betrekken in het beoordelen van de kwaliteit der percelen, waarvan de pachtprijs moet worden vastgesteld. Speciaal in Gelderland zijn in verschillende delen van deze, ook bodemkundig zo sterk variërende provincie, onder invloed van te sterke ontwikkeling van het kleinbedrijf door de grote bevolkingstoename plaatselijk zeer verschillende toestanden ontstaan. De pachten langs de Noord-Veluwe en in de omstreken van Didam zijn veel hoger voor dezelfde gronden dan in de Achterhoek en langs de Oostelijke Veluwe. Wanneer door één instantie in deze provincie de pachtprijzen worden vastgesteld, is het om verschillende redenen volkomen billijk, dat voor vergelijkbare bedrijven op dezelfde bodemtypen gelijke pachten worden betaald. Dit is zeer moeilijk door te voeren met streekdeskundigen, die weinig of geen contact hebben met deskundigen uit andere streken en niet veel weten van de daar voorkomende bodemtypen. Evenzo is het gesteld met de grensgebieden van aan elkaar grenzende provincies.

Door het houden van gemeenschappelijke schattingsdagen, waarop door alle deskundigen uit de gehele provincie een aantal

objecten gezamenlijk wordt geschat, zodat men met elkanders werkmethode op de hoogte komt, tracht men deze bezwaren te overvragen. Het spreekt vanzelf, dat hierbij bodemkundig onderzoek van het profiel naar de *blijvende* factoren van het grootste belang geacht moet worden. Alleen de bodemkundige is in staat de gronden aan te wijzen met gelijk opbrengstvermogen en de kwaliteitsklasse daarvan tot zekere hoogte te bepalen. Door het karteren van een aantal aangewezen percelen (tot ± 25 ha per gemeente) wil men komen tot een stelsel van standaardpercelen over geheel Gelderland, waarop aan de hand van bodemkundige gegevens de pacht vastgesteld zal worden. Deze zijn dus bedoeld als vergelijkingsobject over de gehele provincie voor het gelijkschakelen van de pachten voor gelijke bodemtypen. Tevens wil het de spreiding in pacht-prijzen voor de verschillende kwaliteiten gronden bevorderen, door aan te geven, welke de zeer goede en welke de zeer slechte percelen zijn. We staan niet op het standpunt, dat de bodem de enige belangrijke factor is, die de pachtprijs bepaalt, maar wel dat deze de meest belangrijke factor is, daar hij zowel direct als indirect via de factor bedrijfstype de pachtwaarde beïnvloedt. Mocht het zo zijn, dat na korte of lange tijd inderdaad een bevredigende oplossing wordt gevonden door berekeningen met behulp van typebedrijven, dan zal het bodemkundig werk toch nog niet overbodig worden, daar er altijd los land te taxeren zal blijven. Dit laatste moet, wanneer de nieuwe Pachtwet aan alle eisen wil voldoen, steeds mogelijk blijven, in verband met periodieke inkrimping en uitbreiding van het bedrijf. Verder is, zoals reeds gezegd, deze methode zeker van belang voor de tijd, dat we nog niet aan het berekenen van pachten toe zijn. Bezit men eenmaal een stelsel van typepercelen, waarvan de bodemkundige gesteldheid vaststaat, dan biedt dit steeds voordelen door de vergelijkingsmogelijkheden, ook al worden daarnaast nog typebedrijven uitgekozen. Naarmate ook de bodemkunde vordert, worden steeds meer bijzonderheden over de verschillende bodemtypen bekend, zodat ook de bodemkunde kan bijdragen tot een meer billijke vaststelling van de pacht. Natuurlijk zitten er nog veel meer aspecten aan deze zaak. Het zou ons echter te ver voeren daar hier op in te gaan.

Uitvoering van de kartering.

Deze lijkt vrij eenvoudig, maar brengt zeer veel werk mee. In een bepaalde streek worden een aantal typepercelen uitgezocht, waarbij ieder bodemtype vertegenwoordigd moet zijn. Dit is een nauwkeurig en moeizaam werk en vereist grote aandacht. Eigenlijk kan het alleen principieel juist worden uitgevoerd met de detailkaart van zo'n streek in de hand. Bij gebrek hieraan is een overzichtskaart toch zeker een minimum vereiste. Het moeten dan nog, als het enigszins kan, percelen zijn, die niet verhuurd worden. Vooral in streken met veel pacht is dit zeer lastig. Deze percelen worden dan getekend en in detail gekarteerd. Het volgende werk is natuurlijk de bodemtypen uit verschillende streken met elkaar te verge-

lijken en in klassen in te delen. Aan dit werk is feitelijk nog weinig aandacht besteed en de ervaring is dus gering. Bovendien is het ene bodemtype voor die teelt goed geschikt en het andere weer voor een andere teelt. Twee teelten zijn al moeilijk met elkaar te vergelijken, laat staan twee bodemtypen, waarop die teelten voorkomen. Ook blijft de verhouding in waardering tussen die teelten niet gelijk, maar wisselt met de jaren. Toch zal het mogelijk zijn, door het verdelen in een aantal klassen, de bodemtypen globaal te waarderen. Deze klassenverdeling vormt dan het uitgangspunt van een latere schatting door deskundigen uit de gehele provincie. Dit moet voor het voorlopige doel voldoende geacht worden. Bij veranderde verhoudingen kan via dit systeem een gewenste verandering uniform doorgevoerd worden over het gehele gebied waar dergelijke standaardpercelen liggen.

Summary.

Since the Government controls the farm rents, it needs certain standards to classify the farms according to the amount of rent to be paid. The soil is one of the most important factors in determining this amount. For each type of soil a standard plot is chosen. Large scale surveys are needed in a great many municipalities in order to select these plots. Each plot will be compared with a similar standard one, so that plots of the same type pay the same rent. The differences in rent on the same soil type will have to be eliminated.

LITERATUUR: *Boerendonk; Dr Ir M. J.* (1947). Enige beschouwingen betreffende het taxatiewezen in ons land. (De Pacht, No. 11).

6. Bodemkundige verkenning van een deel van de provincie Zuid-Holland

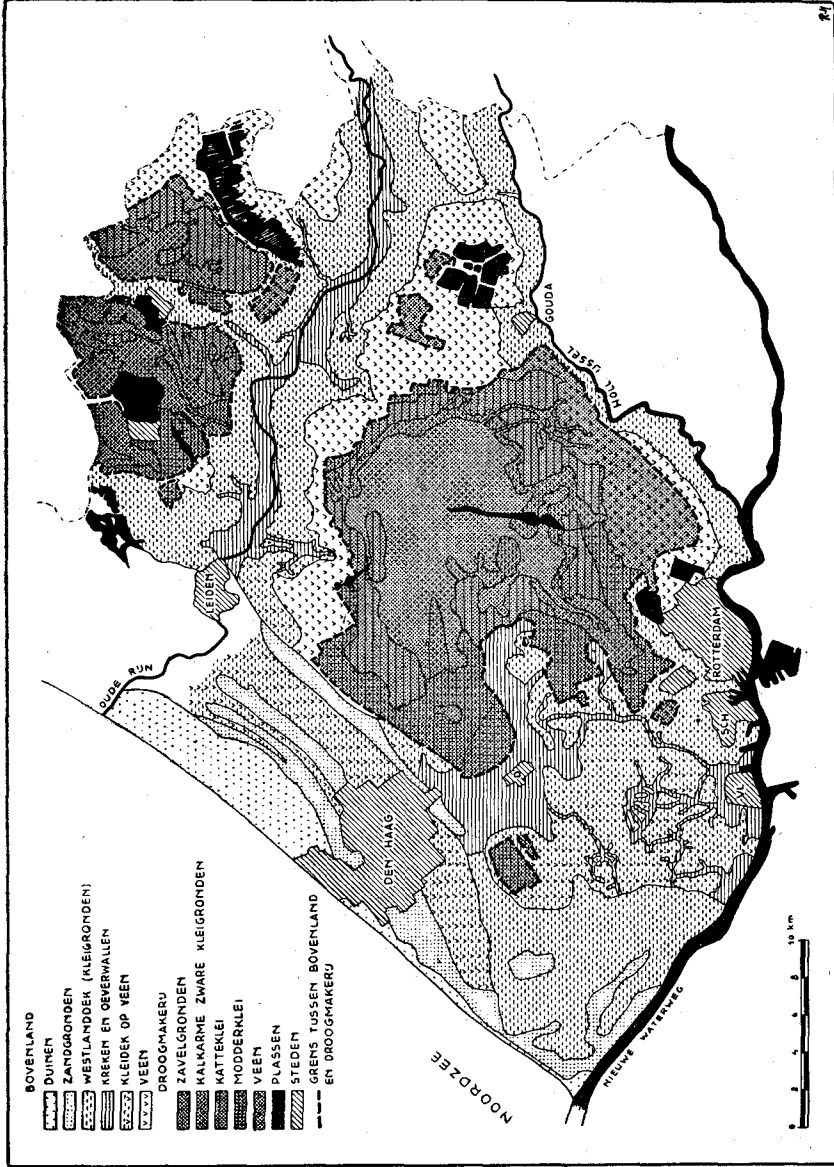
General Soil Survey in South-Holland

door/by **Ir W. J. van Liere**

1. Doel.

Ten behoeve van zijn Planologische Dienst werd door het Provinciaal bestuur van de Provincie Zuid-Holland opdracht gegeven een globale overzichtskaart (verkenning) te vervaardigen van het gehele gebied ten noorden van de Nieuwe Waterweg, Nieuwe Maas en Hollandse IJsel, een oppervlakte groot ongeveer 100.000 ha.

Men achtte het een Provinciaal belang de beschikking te



ORIENTERENDE BODEMKAART VAN HET VASTELAND VAN ZUID-HOLLAND

General soil map of the province of South-Holland, North of the great rivers

Upland
 dunes
 sandy soils
 Westland clay cover

creeksoils and river levees
 clay layer on peat
 peat

Bottomland (reclaimed lake bottom)
 peat
 sandy clay
 heavy, non calcareous, clay
 acid meadow soil
 gyttja clay soils
 water, lakes
 towns

hebben over overzichtelijke bodemkundige gegevens en wel om twee redenen:

1e. om beter de gemeentelijke uitbreidingsplannen te kunnen beoordelen, welke tot op zekere hoogte bestemmingen op het grondgebruik leggen.

2e. omdat uit het bodemonderzoek van het Westland gebleken was, dat hier voor de tuinbouw geen uitbreidingsmogelijkheden meer zijn. Gezocht moest worden naar eerste-rangsgronden, welke als een reserve voor de toekomst dienst zouden kunnen doen, te meer daar veel tuinbouwgronden in de naaste toekomst voor andere doeleinden in gebruik genomen worden (huizen- en fabrieksbouw, straten- en wegeaanleg).

2. *Uitvoering der kartering.*

De kartering werd uitgevoerd door 2 veldploegen, bestaande uit 1 opzichter en 3 karteerders. Half Mei werd een begin gemaakt. Het bleek mogelijk per ploeg 300—500 ha per dag te verkennen. Luchtfoto's boden hierbij vooral in het begin aanzienlijke steun. Grondmonsters werden onderzocht op het Laboratorium van de Proeftuin van het Zuid-Hollands Glasdistrict te Naaldwijk.

3. *De bodemgesteldheid, in het bijzonder in verband met de tuinbouw (zie schetskaartje).*

A. Bovenland.

Op de kaart zijn onderscheiden:

1. Zandgronden. 2. Kleigronden van het Westlanddek. 3. Kleigronden van vloedkreken in het Westland en oeverwallen en kreken van de Oude Rijn. 4. Kleidekken, rustend op veen. 5. Veengronden.

1. *Zandgronden* zijn uitsluitend geschikt voor vele soorten tuinbouw, indien de waterhuishouding goed is of goed gemaakt is. Een groot deel van de tuinbouwcentra Naaldwijk, 's-Gravenzande, Monster, Loosduinen, Veur en de bloembollenstreek ligt op zandgrond.

2. *Kleigronden van het Westlanddek.* Ook deze zijn, vaak bezand, grotendeels in gebruik als tuingrond. Honselersdijk, Poeldijk, Kwintshul en een deel van Wateringen moet men hiertoe rekenen.

3. *Op kleigronden van vloedkreken in het Westland* liggen de centra Pijnacker, Delft, Den Hoorn en een deel van Maasland. Sommige gronden van deze vloedkreken zijn zeer geschikt voor tuinbouw. In de omgeving van Pijnacker ligt hiervan nog een aanzienlijke oppervlakte, welke niet voor tuinbouw in gebruik is. Minder geschikt zijn de *kleigronden langs de Oude Rijn*, waarvan bovendien een groot deel afgegraven is voor de steenfabrieken. In de omgeving van Leiden liggen nog wel goede tuinen op deze kleigronden.

4. *Kleidekken, rustend op veen.* Deze zijn in het algemeen niet geschikt voor fijne tuinbouw.

5. *De Veengronden* van het bovenland daarentegen zijn zeer geschikt. Boskoop, Roelof Arendsveen, Waddinxveen en bij Rotterdam; de tuinderijen langs de 's Gravenweg liggen hierop.

Ten zuiden van Leiden ligt hiervan nog een aanzienlijke oppervlakte in reserve, welke niet voor tuinbouw wordt gebruikt. De veengronden zijn bijna alle broekvenen. De mosvenen zijn in Zuid-Holland weggebaggerd voor de turfbereiding, terwijl riet- en zeggevenen, welke overigens voor tuinbouw ongeschikt zijn, meestal later weggeslagen of door klei bedekt zijn. Een voordeel van vele van deze veengronden voor de tuinbouw is nog, dat zij een hoog gehalte aan zand bezitten. (Dit zand is afkomstig van bemesting met stal-mest).

B. Droogmakerijen.

Op de kaart zijn aangegeven:

6. kalkrijke zavelgronden. 7. kalkarme (meestal zware) kleigronden. 8. katteklei. 9. modderklei. 10. veen.

6. *Kalkrijke zavelgronden* liggen in het midden van de Provincie in een groot complex aan de oppervlakte. Het is een rijk landbouwgebied. Ook voor fijne tuinbouw zouden deze gronden zeker in aanmerking komen, vooral indien de bovengrond wat humeus is, wat vaak het geval is. In het overige deel van de droogmakerijen liggen deze kalkrijke zavelgronden als bredere en smallere banen, in de vorm van vloedkreken.

7. *Kalkarme (meestal zware) kleigronden* zijn veel minder geschikt voor tuinbouw. In sommige gevallen zouden zij door een diepe grondbewerking, waarbij de kalkrijke, zandige ondergrond bovengebracht wordt, geschikt te maken zijn.

8. *Katteklei* en 9. *Modderklei* zijn voor alle soorten tuinbouw ongeschikt, tenzij er een dik pakket *meermolm* op is afgezet, b.v. als in de Zuidwesthoek van de Zuidplaspolder.

10. *Veengronden* van de droogmakerijen zijn voor een groot deel riet- en zeggevenen (ongeschikt voor de turfbereiding) en minder geschikt voor tuinbouw. Groter oppervlakken van deze veengronden zijn door te krachtige ontwatering z.g. „irreversibel” indrogend geworden.

4. Verzameling van productiegegevens.

In verschillende tuinbouwcentra werden op analoge wijze als in het Westland is gebeurd, productiegegevens verzameld van de in deze centra belangrijkste gewassen: komkommers en tomaten. Tot nu toe zijn in het onderzoek betrokken in de omgeving van Rotterdam: 's-Gravenweg (veen) en Kralingseweg (veen), verder de Z.W.hoek van de Zuidplaspolder (veen), Berkel en Rodenrijs (klei, veen en oude zeeklei), Bergschenhoek (oude zeeklei), Pijnacker (jonge zeeklei), Veur-Leiden (zand en klei) en Waddinxveen (veen).

Evenals in het Westland, werden slechts tuinen onderzocht, waarvan de bedrijfsvoering uitstekend was. In totaal werden van een 50-tal bedrijven de opbrengstgegevens van komkommers verkregen. Voor tomaten was dit aantal nog wat hoger.

Met dit onderzoek werden de resultaten, welke in het Westland verkregen waren bevestigd en zelfs nog geaccentueerd, terwijl tevens werd aangetoond, dat de invloed van het bedrijfstype en grondsoort op de productie in de tuinbouw, althans voor deze gewassen, veel geringer is dan de verschillen, welke door de bodemgesteldheid (structuur en waterhuishouding) veroorzaakt worden.

Summary.

A soil map on scale 1 : 50.000 is made for town- and landuse planning (See the map on page 36, and number H7 on page 70). Especially soils for market-gardening have been investigated. The map gives several soil-types, showing a strong difference between the upland and the reclaimed lake bottom. During the soil survey much attention was paid to the productivity ratings of the soils for tomatoes and cucumbers.

7. De bodemkartering in de Bloembollenstreek

The Soil Survey in the Bulb District

door/by Ir K. v .d. Meer

De opdracht voor de kartering van de bloembollengronden werd gegeven door de Afdeling Agrarische Plannen van het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening. Het doel is een inventarisering van de bollengronden en speciaal het aanduiden van de eerste klas bollengronden.

Reeds lange tijd was behoefte gevoeld aan een veldbodemkundig onderzoek in de bollenstreek. Toen half Juli met de oriënterende werkzaamheden werd begonnen, was de verstandhouding en de samenwerking met de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst van meet af aan goed en deze werd in de loop der tijden steeds beter. Ook van de zijde der praktijk werd bij de veldverkenningen allerwege medewerking ondervonden, wat aan de voortgang van het werk ten goede kwam.

Bij het begin van de kartering werd alleen gewerkt met een assistent van de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst. Na een paar maanden werd het personeel uitgebreid met een karteerder, die zijn leven lang in het bollenbedrijf heeft doorgebracht. Een dergelijke practicus kan bij het karteren van grote waarde zijn, vooral in zo'n speciaal gebied als de bollenstreek. Ook wordt er tijdelijk meegewerkt door een ingenieur, wat een belangrijke versterking betekent. Dankzij de vlotte wijze, waarop de oriëntatie plaats vond, kon een voorlopige legenda voor de kaart samengesteld worden, die bij het gebruik in de praktijk goed blijkt te voldoen en er

behoefden slechts enkele uitbreidingen te worden aangebracht. De typen, die voor de legenda zijn gekozen, blijken goede criteria te zijn en kloppen met de teeltermeningen in de praktijk,

Bij de oriëntatie was de geologische kaart een belangrijk hulpmiddel en ook in dit gebied bleek een nauw verband te bestaan tussen vorming en opbouw van het landschap en de teelt. Bij het verloop van de kartering wordt dit verband steeds duidelijker.

In verband met de opbouw van het gebied, komen de volgende feiten naar voren, die niet alleen geologisch, doch ook bodemkundig belangrijk zijn: Direct kunnen twee totaal verschillende landschappen onderscheiden worden; het oude en het jonge duinlandschap. Het oude duinlandschap is ten behoeve van de bollenteelt voor het grootste gedeelte afgegraven en hier en daar zijn nog een paar resten terug te vinden. Het jonge duinlandschap is voor het grootste gedeelte nog intact en slechts hier en daar zijn er hapen voor de bollenteelt uitgenomen, terwijl een gedeelte der cultuur gedreven wordt op de langzaam hellende duinvoet.

De vorming van deze landschappen kunnen we ons als volgt voorstellen: In het begin van het Atlanticum werden, op een afstand van enkele tientallen km's van de toenmalige kust, strandwallen opgeworpen. Deze strandwallen vormden enige door strandvlakten gescheiden reeksen, die de basis van het oude duinlandschap vormden. Door de werking van water en wind werden gedurende de Atlantische periode op deze basis de duinen gevormd. Opgemerkt kan nog worden, dat de strandwallenreeksen nooit geheel gesloten geweest zijn en dat de Rijnmond een voor de bollentreek belangrijke opening vormde. De oude strandvlakten tussen de reeksen vormden vergaderbekkens voor water, waardoor hier een moerasvegetatie ontstond en moerasveen gevormd werd, in meer of mindere mate vermengd met zand, afkomstig van de stuivende duinen.

De verstuiwing der duinen zal in de subboreale periode zeer belangrijk geweest zijn, ondanks de bosgroei, die toen aanwezig was. Bij duinafgravingen werden diverse vegetatie-zones boven elkaar aangetroffen, elk met zijn eigen profiel en op sommige plaatsen dateerbaar door archaeologische vondsten. In deze periode zijn de oude duinen zeer vervlakt, enerzijds door afname van de hoge punten, anderzijds door opvulling van de duindalen met stuifzand. Alle dalen werden niet opgevuld met zand, hoewel practisch overal op het veen een dikkere of dunnere laag zand wordt aangetroffen.

De oude duinen werden in de subboreale periode reeds voor een deel vervormd; in het sub-atlanticum trad een grootscheepse vernieling op. De buitenste duinenrijen werden totaal vernietigd, een proces, waaraan een einde kwam door de hernieuwde vorming van een strandwal, met daarop volgend het ontstaan van het jonge duinlandschap, dat kwam te liggen op de plaats, waar vroeger rijen van de oude duinen gelegen hadden. De ontwikkeling en vorming van dit jonge duinlandschap vond plaats van de 6e tot

de 10e eeuw. De buitenste reeksen der nog bestaande oude duinen werden door de jonge geheel of gedeeltelijk overdekt.

Tussen de oude en de jonge duinen bestaat een groot verschil in begroeiing. Geologisch is er weinig verschil in de vormingswijze van het oude en het jonge duinlandschap. Het samenstellende materiaal is, afgezien van het verschil in kalkgehalte, eveneens vrijwel gelijk. Bodemkundig komen echter belangrijke verschillen voor, die voor de teelt van het grootste belang zijn. Zowel de bollen-tuinen op het oude duinlandschap als op het jonge duingebied worden in de praktijk al onderverdeeld in eerste, tweede en derde kwaliteit bollengrond. Daarnaast hebben we dan nog de gebieden van het zandige moerasveen, die voor bepaalde teelten nog waarde kunnen hebben, doch die voor hyacinthenteelt niet in aanmerking komen, tenzij er zeer rigoreuze maatregelen worden toegepast.

In verband met de bodemkundige indeling van de bollenstreek is van groot belang het fundamentele verschil tussen de polders, die het water op boezempeil hebben, dat steeds op dezelfde hoogte wordt gehouden, en de polders, waarvan het water niet op boezempeil staat en waar dus per seizoen aanzienlijke schommelingen in de waterstand voorkomen. In het ene geval dus een constante grondwaterstand zonder gleyverschijnselen; in het andere geval treden deze wel op. Omdat we met ondiep wortelende gewassen te maken hebben en met duinzandgronden, zullen aan de waterhuishouding van het profiel de hoogste eisen moeten worden gesteld en gezien de verschillen in waterstand, zullen in de beide afzonderlijke poldertypen de eisen van profiel-opbouw en de daarmee gepaard gaande waterhuishouding anders moeten zijn. Uiteindelijk heeft het duinzandprofiel van de polders op boezempeil de meeste mogelijkheden. De polders, niet op boezempeil, zullen hoogstens tweederangs grond kunnen bezitten, tenzij deze polders ook op dit constante peil gelegd worden, wat dan een totaal andere waardering van de bodemtypen met zich mee zal brengen. De meest ideale en dure bollengrond wordt waardeloos, als men de grondwaterstand gaat veranderen. Iedere cm is hoogst belangrijk. De grondwaterstand van 55 cm onder het maaiveld in het boezemgebied van Rijnland is het fundament, dat de bollenteelt mogelijk maakt. Om dit te bereiken, heeft men de oude duinen tot op het gewenste peil moeten afgraven. In de bollenstreek is van het oude duinlandschap niets anders terug te vinden dan hier en daar een paar beboste resten. Met deze afgravingen op grote schaal is men ongeveer 60 jaar geleden begonnen. De oude wegen in het landschap ziet men dan ook een paar meter hoger liggen dan de oppervlakte van de beteelde grond.

Is aan deze eis voldaan, dan komen pas de bodemtypen in aanmerking, die ieder hun eigen specifieke waarde hebben en waarbij reeds bij kleine verschillen grote variaties in opbrengst voorkomen. Door de diepe grondbewerking komt de kartering soms voor eigenaardige moeilijkheden te staan, die in andere landen tuinbouwgebieden onbekend zijn. Het „driesteken” is een be-

werking, die om de drie jaar uitgevoerd wordt. Vooral op gronden van slechte kwaliteit komen bewerkingen voor, die nog veel ingrijpender zijn en waarbij diepdelven en omspuiten een bijzondere plaats innemen, en het meest ingrijpend zijn. Bij diepdelven met waterpompen gaat men hoogstens tot ongeveer 3 meter diep. Het goede zand van deze diepte wordt naar boven gebracht en de slechte bovenlagen, meestal met veen en klei, worden op die diepte weggestopt. Een totale profielverandering dus. Omspuiten vindt plaats met zandzuigers tot op een diepte van 7 meter en dit laat men doen, als het geschikte zand op een dusdanige diepte zit, dat het met delven (dus handwerk) niet meer naar boven te brengen is. Ook hier treedt een totale profielverandering op. Deze beide methoden zijn zeer duur en alleen rendabel, indien ze met de meeste zorg uitgevoerd worden. In de practijk van de bollenteelt heerst nog verschil van mening over het feit, wat de beste methode is. Met omspuiten heeft men echter nog maar een 15-tal jaren ervaring, deels gunstig, deels ongunstig. Indien deskundig uitgevoerd, kunnen beide methoden goede resultaten opleveren. Het feit, dat omgespoten en diep gedolven kan worden, vindt zijn verklaring in het feit, dat in de ondergrond van de gehele bollenstreek het oude zeezand voorkomt, wat voor de ontwikkeling van de teelt van grote betekenis kan zijn.

In vele gevallen is de verbetering niet zo ingrijpend en beperkt men zich tot het wegvaren van het aanwezige slechte zand en het vervangen door goed. Soms worden de storende veen- en kleilagen verwijderd, soms ook niet. In het laatste geval heeft men dan een verbetering, die in de eerste instantie weinig geld kost, doch op de duur niet rendabel is, omdat men niet voldoende de diepte in kan met delven en men dus geen vers zand tot zijn beschikking heeft, indien dit nodig is.

Bollenvelden niet op boezempeil gelegen, moeten aan andere eisen voldoen en hier zien we het verschijnsel, dat profielen met storende kleilagen de beste resultaten geven, omdat de watervoorziening anders is. In een tuin op boezempeil heeft men op een dergelijk profiel slechte uitkomsten.

Aan de voet der jonge duinen, dus niet op boezempeil, heeft men op deze profielen goede resultaten. Deze tuinen kan men echter nooit tot de eerste klas bollengronden rekenen, omdat bij delven hinder ondervonden wordt van de kleilaag en deze in verband met de watervoorziening niet verwijderd kan worden. Heeft men in deze gebieden tuinen zonder kleilaag, dan is men op eigen watervoorziening aangewezen, wil men nog bollen telen. Zo worden door middel van bevloeiing op 4 meter + NAP nog hyacinten geteeld.

Bij het samenstellen van de legenda van de bodemkaart werd rekening gehouden met het gewas, dat voor de bollenstreek van het meeste belang is: de hyacinth. Dit gewas blijkt zeer speciale eisen te stellen en zodoende is er weinig grond aanwezig, waarop een goed resultaat verkregen wordt. De beide andere hoofd-

gewassen, tulp en narcis, hebben ook ieder specifieke eisen, doch de mogelijkheden om te telen zijn groter.

Waar hyacinthen prima opbrengsten geven, krijgen we bij tulp en narcis ook goede resultaten. Het omgekeerde is niet het geval.

Summary. ¹⁾

Bulbs require highly permeable soils. As pervious soils dry out rapidly the ground-water level is important.

Dune sands and especially old beach sands, underlying the dunes locally, can give the best soils for bulb-growing when improved with manure.

Dunes however, have a very irregular topography and must be levelled in order to obtain a proper ground-water condition. Bad bulb soils can be improved by very deep tillage (up to 7 or 8 m depth), which is rather expensive.

For the soil-survey these artificial soils form a special problem.

8. De bodemkartering op Walcheren

The Soil Survey on Walcheren

door/by Ir J. Bennema

Het karteringswerk op Walcheren werd opgedragen door de Rijksdienst voor Landbouwherstel, ten behoeve van de vele werkzaamheden, die na de inundatie op dit eiland nodig zijn. Met de verschillende diensten, die momenteel op Walcheren werken, werd dan ook steeds nauw contact onderhouden. Dit en de technische gegevens der karteringswerkzaamheden werden in Boor en Spade I reeds naar voren gebracht. Met het oog daarop willen we nu vooral de aandacht vestigen op de inzichten die tijdens het werk verkregen werden.

Enige eeuwen voor Chr. maakte het gebied van het tegenwoordige Walcheren deel uit van het grote Hollands-Vlaamse veenlandschap. In het Zuiden bestond dit uit hoogveen, hier groeide heide en veenmos op dikke lagen reeds eerder gevormd veen, terwijl het noorden van Walcheren begroeid was met een vochtig berkenbos. De veenlaag, waarop deze vegetatie stond, was veel dunner dan die in het zuidelijk deel.

Nog voor onze jaartelling begon de zee het veen aan de noordrand aan te tasten. Op dit veen sedimenteerde lichte zavel, terwijl er tevens geulen in het veen werden uitgeschuurd. De datering

¹⁾ See the map on page 70, H. 8.

van deze aantasting staat vast, doordat er onder de zavel praeromeinse archaeologica werden gevonden, terwijl op de zavel 2e eeuwse Romeins materiaal voorkomt. In het zuiden van het eiland drong de zee later door en woonde men in de Romeinse tijd nog op het veen.

Na de tweede eeuw overstroomde de zee het gehele gebied, schuurde geulen uit en zette zavel en klei af op het veen in het zuiden en op de reeds eerder afgezette zavel. Later verzandden deze geulen, waarbij nog vaak een laatste stroomdraadje water bleef voeren. De afzettingen in de kreken bestonden voornamelijk uit zandig materiaal, alleen de bovenste laag was meer zavelig.

Dit proces van *kreekvorming en verlanding* herhaalde zich steeds. De jongere kreken schuurden zich vaak uit in de reeds verlande oude kreken. Ook ontstonden er door stroomverleggingen in zee of door verandering in de ligging der beschermende duinenrij nieuwe aangrijpingspunten van waaruit geheel nieuwe systemen ontstonden. Deze versneden de oude systemen gedeeltelijk, terwijl ze echter gedeeltelijk ook de oude beddingen, waarmede ze in contact kwamen weer uitschuurden en in gebruik namen. Deze jonge kreken fungeerden op hun beurt weer als aanvoerweg voor de zavel en de klei, die nu op de oudere zavel en klei werden afgezet. Ook deze kreken verlandden voor een deel weer, hoewel meest niet zo volledig als de oudere kreken.

De verlande kreken vinden we thans meest als ruggen in het landschap. Op de plaats der kreek werd het veen weggeschuurd, naast de kreken bleef het aanwezig. Het veen zakte in de loop der eeuwen in elkaar, terwijl de verlande kreken op hun oude hoogte bleven liggen. Met het veen zakte dus de gehele grond naast de kreken, waardoor de laatste als ruggen in het landschap te voorschijn kwamen. Tot een der oudste kreeksystemen behoren de tegenwoordige ruggen, die van Oostkapelle naar het zuiden lopen. Een ander oud systeem vinden we bij Vlissingen. Een jongere groep vormen de systemen, die aan de westrand het eiland binnen dringen en wel bij Westkapele, Valkenisse en de Dishoek. Terwijl de jongste groep gevormd wordt door de vele kreken en kreekjes aan de zuiden ostrand. Deze laatste vinden we in tegenstelling tot de andere twee groepen nog als laagten in het landschap. De voornaamste liggen bij Vere en Ritthem.

In de oudste ruggen ligt op een zandondergrond meest een lichte zavelaag, terwijl de jongere der westrand een vrij dik zavel- of kleidek bezitten.

Indien we ook nog de kreken der inundatie in onze beschouwing betrekken, vormen deze een vierde groep. Zoals bekend zijn de dijken op vier plaatsen doorbroken.¹⁾ Het is interessant, dat op drie van de vier plaatsen de nieuwe kreken zich in oude kreken hebben uitgevreten. Alleen de kreken van Rammekens vormen een geheel nieuw systeem. Dit invreten der kreken in de oude geulen

¹⁾ Zie het kaartje op blz. 79.

is voor het verloop der inundatie waarschijnlijk van veel belang geweest. Tijdens de inundatie werd zand, zavel en klei afgezet. Dit gebeurde vooral in de Zuid-Watering, ook rond de andere gaten werd materiaal afgezet. In het algemeen spelen deze afzettingen over het gehele eiland gezien niet zo'n erg grote rol als men vaak denkt.

Belangrijk voor het eiland zijn voorts *de duinen*. Uit de loop der krekten is te besluiten, dat alle duinen met uitzondering van die tussen Westkapelle en Domburg vrij jong zijn. De duinen verplaatsen zich steeds landinwaarts, hierbij overstuiven zij de er achter liggende landerijen. Dit proces verliep aan de westrand van het eiland veel sneller dan aan de noordrand. Bijzonder snel is dit gegaan bij Westkapelle; hier zijn de duinen geheel uitgewaaid over het er achter liggende landschap. Dit is één der oorzaken, waardoor de zo kostbare dijkwerken noodzakelijk werden. De klei van het jonge zeekeilandschap komt op allerlei plaatsen thans aan het strand te voorschijn.

Tenslotte is de vorm van het eiland ook nog sterk veranderd, doordat aan de N.O. en Z.O. rand nieuwe polders werden ingedijkt. Ook in ander opzicht is de invloed van de mens op de bodem zeer sterk. Vooral door het zogenaamde „moeren" is er veel aan de oorspronkelijke toestand veranderd. Men groef in de Middeleeuwen het veen vanonder de klei; dit veen bevatte tengevolge van de overstromingen veel zout, dat men er uit won. De gevolgen van deze moernering werden door de Heer Ir S. F. Kuipers op Tholen het eerst bestudeerd. Ook bij onze eigen, hiervan losstaande studie van dit verschijnsel bleek de enorme invloed, die deze moernering op het landschap heeft gehad. Er werd op Walcheren alleen gemoerd in het zuidelijk deel van het eiland, De laagliggende „gezakte gronden" kwamen hier nu nog lager te liggen. De noordrand, waar het veen minder dik was en de grond dus minder inzakte, heeft dus ook niet van het moeren te lijden gehad. We vinden hier dan ook thans een heel ander landschap dan aan de zuidzijde van het eiland.

De kwaliteiten en eigenschappen der verschillende gronden op Walcheren hangen nauw samen met de vormingswijze van het eiland, terwijl deze laatste ook sterk zijn stempel heeft gedrukt op de loop der wegen en watergangen, de verkavelingsvormen en het vestigingsbeeld. Dit is te verklaren uit het feit dat de tegenwoordige bewoning dateert uit een tijd (\pm 8e eeuw), toen het landschap nog doorsneden werd door talrijke kleine geulen en geultjes, die na de gedeeltelijke verlanding der grote krekten nog waren overgebleven. Men vestigde zich op de hoogste plaatsen naast deze geulen, die als verbindingsweg dienst deden; tevens gingen deze geulen een belangrijke rol spelen bij ontwatering en grensscheidingen. Thans vinden we ze vaak in sommige watergangen, wegen en sloten terug. Later had de moernering op verkavelingsvorm en de loop van sommige nieuwe watergangen ook nog grote invloed.

De beste bouwlanden van Walcheren vinden we vooral in de jonge polders, op de ruggen, en in de gebieden van Ritthem en Vere. Van de ruggen hebben vooral die van de westrand de beste bouwlanden, terwijl de oudere, die vaak lichter zijn, weer betere tuinbouwgronden bezitten, evenals de binnenrand der duinen.

De gronden tussen de krekken, de zogenaamde komgronden, zijn vooral voor weiland geschikt. De hoogliggende „kommen” zijn gedeeltelijk voor de landbouw en gedeeltelijk voor weiland geëigend.

De rijkdom aan bodemkundige verschijnselen en de nauwe samenhang van de gehele menselijke occupatie met de natuurlijke vorming van het eiland maakte dit gebied voor ons tot een rijk studieveld. Een studieveld, dat over enige jaren door de thans plaatsvindende verkaveling veel aan waarde zal hebben verloren. We mogen ons dan ook gelukkig prijzen, dat deze studie tijdens het vervaardigen der bodemkaart kon worden aangevat of beter, noodzakelijk was, daar zonder goed begrip van al deze kwesties een goede bodemkaart niet te maken valt.

Summary.

After the flooding of Walcheren a soil survey of the island was started in view of the coming drainage operations and agricultural improvements. A synopsis is given of the results obtained. Special stress is laid on the genesis of the island and its close connection with human activity. See the map on page 70, K2, and also the map on page 79.

9. De bodemkartering op Tholen en Schouwen-Duiveland

The Soil Survey of Tholen and Schouwen-Duiveland

door/by Ir S. F. Kuipers

De karteringen op Tholen en Schouwen worden uitgevoerd in opdracht van de Rijksdienst voor Landbouwherstel. Ze zijn begonnen resp. herfst 1945 en voorjaar 1946. De eerste tijd vroeg de studie van het terrein, de opleiding van karteerders, de opzet en organisatie van het werk, het vaststellen van de legenda e.d. speciaal de aandacht. In het jaarverslag over 1946 is hierover een en ander medegedeeld, waarnaar kan worden verwezen. In 1947 werd van de verkregen kennis en ervaring gebruik gemaakt en kon het werk in een vrij snel tempo worden voortgezet en beëindigd. Detailstudies werden, behalve in het duinzandgebied, niet meer gedaan.

De kartering van *Tholen* kwam op 1 Juli '47 klaar, op enig

revisiewerk na, dat wegens de droogte moest blijven liggen. Het werk op *Schouwen* kon toen met meer mensen voortgezet worden en kwam op het einde van de verslagperiode bijna geheel gereed. De eerste maanden van 1948 zullen nog besteed worden aan enig revisiewerk, het afleveren van de kaarten voor de tekenkamer en het samenstellen van het rapport.

De kartering van het tuinbouwgebied in het westelijk deel van Schouwen, op duinzandgronden, welke in September 1947 werd aangevat, kan begin 1948 gereed komen.

Dit *tuinbouwgebied Haamstede-Renesse* en omgeving werd vrij nauwkeurig gekarteerd. Er moest hiervoor een nieuwe legenda opgesteld worden. Aan deze kartering werkte mee een adj. ingenieur van de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst en een assistent van deze dienst. Het gebied omvat ongeveer 800 ha tuingrond, 600 ha duinpolder en 450 ha zeekleipolder.

De weersomstandigheden waren voor het veldwerk wel zeer uitzonderlijk. Tot 15 April was nog niet in het veld gewerkt, maar daarna kon echter zonder veel onderbreking doorgewerkt worden tot diep in de herfst. De grote droogte veroorzaakte in de zware gronden wel enige stagnatie. Men kon de boor niet in de grond krijgen, terwijl de schatting van de zwaarte van de grond ook moeilijkheden opleverde. De kwaliteitsverschillen in de lichtere gronden kwamen ten gevolge van de droogte echter zeer duidelijk naar voren.

De gronden in deze karteringsgebieden kunnen gegroepeerd worden in *drie landschappen*. *Het Oudeland* omvat de veelal kalkloze kreek- en komgronden met hun grillige verkaveling, oude woonkernen, kronkelende wegen e.d. Het bouwland ligt op de hogere kreekruggen, het weiland in de kommen. Hier heeft men last van zout grondwater. Vele kommen zijn uitgemoerd. Op andere plekken zitten nog lagen veen dicht onder het maaiveld. In het laagste deel van Schouwen komt de onder het veen gelegen „oude zeeklei” aan de oppervlakte. Dit landschap bevat minder goede gronden. Grote verscheidenheid op korte afstand doet zich voor. Bij veranderingen in de ontwatering, bij egalisatie, ruilverkaveling, aanleg proefvelden e.d. kunnen allerlei onverwachte moeilijkheden opduiken. De nieuwe polders, *het Nieuwland*, zijn veel meer uniform, ze zijn over het algemeen van goede kwaliteit, kalkrijk en liggen altijd in bouwland. De zwaarte en de dikte van het kleidek zijn in eerste instantie bepalend voor de kwaliteit. Toch zijn hier ook nog grote verschillen, voornamelijk ten gevolge van het voorkomen van grote pakketten overslagzand, die na de indijking op de oorspronkelijk goede poldergrond zijn gedeponeed. Deze lichte gronden hebben wij ingedeeld naar het humus- en slibgehalte van de bovengrond, de dikte hiervan, de grofheid van het ondergrondzand en de hoogteligging ten opzichte van de grondwaterspiegel in de zomer. Ook het voorkomen van zware lagen bleek belangrijk te zijn. Verschillende typen van nieuwe polders konden worden onderscheiden.

Tussen het Nieuwe en het Oude landschap bestaat een overgangsgebied, het *Middellandtype*. Vooral op Tholen is dit goed ontwikkeld. In één polder komen zowel nieuweland- als oudelandgrond voor, hetgeen grote kwaliteitsverschillen veroorzaakt. Op Schouwen vinden we een geleidelijke overgang tussen oude en nieuwe gronden.

Naar de duinen toe krijgen we een overgang van duinzand naar jonge zeeklei. Aanvankelijk ligt het zuivere duinzand als een dik pakket op de klei en het veen. Vrij snel wordt dit echter dunner en tenslotte krijgen we niet meer zuiver duinzand, doch mengsels hiervan met klei van veelal slechte, zg. „cement“-structuur. De kwaliteitsverschillen in de zuivere duinzanden zijn gelegen in de hoogte van de zomerwaterstand, de wisseling van de grondwaterpiegel en het humusgehalte van de bovengrond. De oude bosgronden zijn beter dan de duinweidegronden.

Ook dit jaar werd weer met verschillende diensten samengewerkt, o.a. met het Laboratorium van de N.O. Polder te Goes. Assistenten van de Rijkslandbouw- en tuinbouwvoorlichtingsdiensten werkten aan de karteringen mee.

Op verzoek van de Cultuurtechnische Dienst te Utrecht werden de gegevens van de bodemkaart beschikbaar gesteld voor het samenstellen van het nieuwe ontwateringsplan van het waterschap „Schouwen“. Ook deed de kaart reeds dienst voor het aanpassen van de nieuwe beplanting aan het natuurlijke landschap van het eiland Schouwen en het bepalen van de beplantingsgrens in verband met de zilte ondergrond.

Summary.

In "Auger and Spade" I the survey of Tholen en Schouwen (See the map on page 70, K3, K4, K5), has already been mentioned. During 1947 the survey was completed. We find three types of landscape. The old land with creek and basin soils is divided into plots in a very irregular manner. Crops are grown on the ridges, whilst the basins are used as pasture. Often in the basins peat has been dug from under the clay cover. The ground water is often saltish. On Schouwen the old seaclay is often found on the surface. A different landscape is formed by the new polders. Their soil consists of a homogeneous, calcareous clay and is cut up in rectangular plots exclusively used for crop growing. Locally sand was deposited on the clay by dike bursts and floods. On Tholen we find a third type of landscape as a transition between the two already mentioned.

A separate survey was made of the dune sands of Schouwen. The quality of the soils depends on differences and seasonal fluctuations in groundwater level, organic matter content and the degree of mixture of the sand with the underlying clay. On these soils market gardening prevails.

10. De bodemkartering in het Land van Heusden en Altena

De Elisabethsvloed en haar gevolgen voor de bodemgesteldheid in dat gebied

The Soil Survey in the „Land of Heusden and Altena”

door/by Ir J. M. Schijen

De Elisabethsvloed zette in 1421 de gehele Grote of Zuid-Hollandse Waard plus de landen van Heusden en Altena onder water. De voornaamste doorbraken lagen onder Broek in het Z.W., Wioldrecht en tussen Werkendam en Woudrichem. Welke van deze de eerste is geweest is moeilijk uit te maken. In de literatuur vindt men daarover geen eenstemmigheid. Ook omtrent de oorzaken is weinig met zekerheid bekend.

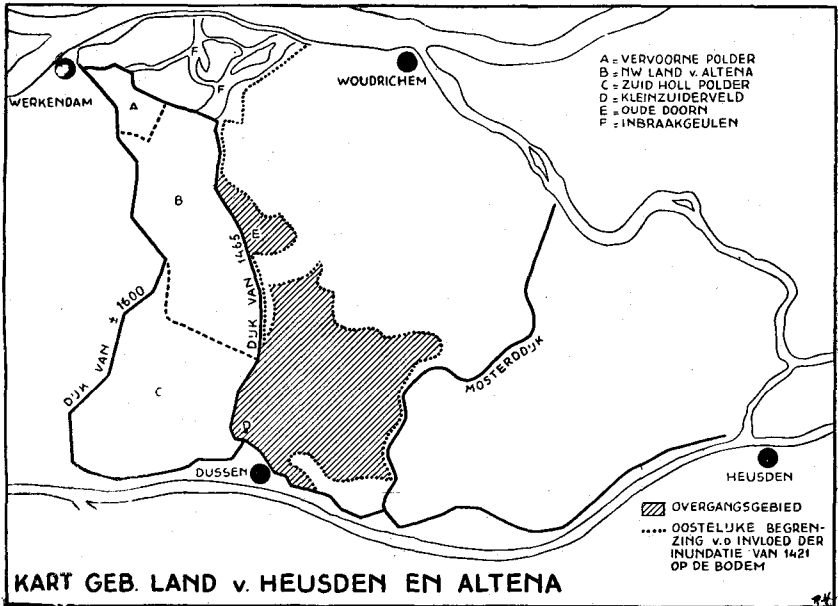
Dat de ramp van 1421 zo veel erger gevolgen had, dan de overstromingen, die in voorgaande jaren (die ook bij Werkendam waren ingebroken) het gebied geteisterd hadden, was daaraan te wijten, dat enige dagen na de doorbraak, de binnenglooiing van de Merwededijk, zowel boven als beneden Werkendam, door de golven werd aangetast en aangezien de getijstromen bij Broek konden binnen komen, brokkelde langzaam de gehele dijk weg tussen Woudrichem en de kom van Werkendam, van die kom tot het huis Merwede en van de benedenzijde van Dordrecht tot Puttershoek.

Gebrek aan eensgezindheid stond daarna het herstel in de weg. Zo mislukten in 1422 de pogingen van Jan van Beieren om de mensen weer aan het indijken te krijgen en haalde ook de steun van Philips de Goede in 1425 niets uit. Zo gebeurde het, dat de drooggelopen landen van Heusden en Altena aan het Westen open bleven liggen tot \pm 1465. In dat jaar heeft de aanleg plaats van de dijk van Woudrichem naar Werkendam, vandaar Zuidwaarts tot Dussen, waarbij Munsterkerk ten dele buiten bleef liggen. In 1552 volgt dan de indijking van de Vervoornepolder (Zuidelijk van Werkendam), \pm 1628 worden Dussen en Munsterkerk weer geheel bedijkt, in 1640 het Nieuwland van Altena en tenslotte volgt de Zuid-Hollandse polder. Beekman (Nederland als polderland) acht het waarschijnlijk, dat reeds vóór 1465 een afsluiting naar het Westen moet hebben bestaan, waarschijnlijk kunnen we de Mosterddijk voor deze afsluiting aanzien, althans de sporen, die de Elisabethsvloed in de bodemgesteldheid heeft achtergelaten, wijzen in die richting.

De bodemgesteldheid, zoals we die nu vinden, laat toe het gebied met betrekking tot de sporen van de inundatie van 1421 in drie delen te splitsen, misschien zelfs in vier, wanneer we het inbraakgebied ten Z. van Sleeuwijk als een apart deel beschouwen. De overige drie delen zijn dan: 1e. het meest oostelijke, waar geen sporen meer te vinden zijn (dit gebied heeft naar alle waarschijnlijkheid maar zeer kort van de vloed te lijden gehad). 2e. de „driehoek”, waarvan de hoekpunten worden gevormd door de Noorde-

lijkste punt van de polder „de oude Doorn”, Dussen en het zuidelijke deel van de Mosterddijk. 3e. het jongste gedeelte van het tegenwoordige land van Heusden en Altena, nl. de Vervoornepolder, het Nieuwland van Altena en de Zuid-Hollandse polder.

Bij een vergelijking van de beide laatste gebieden blijkt het volgende: De afzettingen van de Elisabethsvloed zijn in het algemeen gekenmerkt door geelbruine tot gele, fijnzandige zeer kalkrijke kleiafzettingen over het oude rivierkleilandschap heen. Deze



THE LAND OF HEUSDEN AND ALTENA (N2)

The dotted line is the eastern boundary of the great flood in 1421. The hatched district remained under water for several years; here brownish-yellow clay covers the old river deposits

afzettingen komen ook voor in het overgangsgebied binnen de bovengenoemde „Driehoek”. Merkwaardig is nu, dat ze in het klein Zuiderveld onder Dussen het dikst zijn (tot 1 m) en hier zowel op kom- als op stroomgronden voorkomen. Naar het Oosten en het Noorden toe worden ze dunner (tot 20 cm gekarteerd), terwijl ze in het Noorden bovendien alleen in de kommen voorkomen. In de Vervoornepolder, het Nieuwland van Altena en de Zuid-hollandse polder varieert de dikte van deze „E”-pakketten van 80 cm in het Noorden tot meer dan 1.50 m in de Zuid-hollandse polder; wanneer we de dikten van deze pakketten vergelijken met de geschiedenis der inpoldering, dan zou dat betekenen, dat er per eeuw ongeveer 80 cm slik werd afgezet. Wij zitten dan een beetje te kijken met het Klein Zuiderveld, dat in 1465 bedijkt moet

zijn, dus maar ruim 40 jaar gedreven zou hebben, waar toch afzettingen van 1 m dik gevonden worden.

Nog een enkele opmerking over het geried rond Sleeuwijk. In dit gebied zijn duidelijk de resten van twee brede krekken terug te vinden: één in de richting N.-Z. en een in de richting W.-Z.W. Wellicht hebben we hier te maken met oude inbraakgeulen van 1421. Een aanwijzing hiervoor is misschien te vinden in de grofzandigheid van de ondergrond der afzettingen in dit gebied.

Tenslotte nog een opmerking over de oude landschapsvorm. Beekman (in de geschiedkundige atlas van Nederland) meent, dat de gronden van de Grote Waard veel overeenkomst vertoont zullen hebben met die van de Alblasserwaard: laaggelegen veen, dat langs de rivieren, dus ook langs de Oude Maas bedekt was met stroken klei, die dus iets hoger gelegen waren, maar dat de *Dordtse en Tiesselijns Waard*, betrekkelijk smal en tussen grote rivieren gelegen, wel grotendeels of geheel klei aan de oppervlakte gehad zullen hebben. Ook in de opgave der grootte van de Ambachten door Jan den Hollander, Maurits Colentuys en Schilder vinden we iets dergelijks. Het is nl. bekend, dat de landmeters in die tijd alleen de nuttige oppervlakte maten en zo blijven bij het uittekenen der ambachten op de kaarten min of meer grote ruimten daartussen open: de wildernissen en moeren. Nu blijkt uit deze opgaven, dat er onder de ambachten bezuiden de Maas veel meer open ruimten waren dan ten Noorden van die rivier. Deze opvattingen worden door de kartering, althans voor het oostelijke deel van de Waard ten N. van de Maas bevestigd. bijna overal (d.i. overal waar we door de vloedpakketten heen konden prikken) vinden we het gewone stroomkomlandschap terug, dat nauwkeurig aansluit op dat in het Oosten.

Summary.

The land of Heusden and Altena (see the map on page 70, N2) is a river clay landscape with ancient river bed soils and basin soils. In 1421 the area was flooded by the sea and much land of the western part of it was submerged for centuries. In the reclaimed polders we now find a thick layer of yellowish brown, sandy and calcareous sea clay on top of the old, heavy basin clay. This layer thins out towards the east.

Near Sleeuwijk old channels have been found, probably dating from the time of the flood. The region was badly battered in the last war and the task of the Soil Survey is to find a sound basis for readjustment of soil use, as was mentioned already in "Auger and Spade" I.

11. De bodemkartering van Bergen op Zoom en omgeving

The Soil Survey of Bergen op Zoom

door/by Ir J. C. F. M. Haans

Vanouds telt de stad Bergen op Zoom een groep tuinders onder haar inwoners, die op de gronden in de naaste omgeving hun bedrijf uitoefenen. In binnen- en buitenland zijn de Bergen op Zoomse asperges bekend, een kwaliteitsproduct van deze tuinderij. De Bergse hovenier teelt echter nog veel andere gewassen: in de eerste plaats verschillende zeer uiteenlopende soorten groenten, zowel fijnere bladgroenten als grovere groentegewassen; verder klein fruit, bessen, aardbeien; tenslotte ziet men veel vruchtbomen. Een veelheid van teelten dus, heel anders dan in veel andere tuinbouwcentra, waar men zich meer op bepaalde gewassen heeft gespecialiseerd. Deze grote gewassenspreiding is begrijpelijk, wanneer men kennis neemt van de sterk wisselende bodemgesteldheid en het zeer onregelmatige relief, welke de omgeving van Bergen op Zoom kenmerken.

De meeste bedrijven zijn 3—5 ha groot, met vrijwel uitsluitend vollegrondsteelt. Op de lager liggende, goed vochthoudende en humusrijke zwarte gronden worden het hele jaar door allerlei groentegewassen geteeld. De eisen, die ze aan de grond stellen lopen nogal uiteen. Zo heeft knolselderie b.v. en in mindere mate ook prei, zeer vochtige, humusrijke grond nodig. Aardbeien, sla, andijvie stellen wat dit betreft weer minder hoge eisen. Deze en diverse andere tuinbouwgewassen worden ook geteeld op de lichte jonge zeeklei van de tegen het zand van Bergen op Zoom aansluitende polders. Van de hoger liggende, minder vochtige zandgronden, die in de zomer nogal droog kunnen zijn, wint men in het voorjaar nog wel verschillende fijne producten. Van deze gronden komt gewoonlijk de vroegste spinazie. Overigens vindt men hier bessen, soms ook nog aardbeien en veel vruchtbomen, speciaal kersen. Ook de asperges liggen hierop, die het echter ook nog doen op de allerdroogste en lichtste zandgronden, hoewel de bedden in het laatste geval meestal eerder uitgeput zijn.

Belangrijk is de vroegheid van de grond, vooral geldt dit voor gewassen als bladgroenten, aardbeien en asperges. Als geheel is Bergen op Zoom vroeg. De spinazie en de sla komen ongeveer gelijk met die van het platglas in het Westland en de aardbeien uit Bergen zijn 14 dagen vroeger dan in Breda. Behalve de gunstige ligging vlak bij de Schelde (vochtige zeelucht) is hiervan vooral de aard van de grond de oorzaak: grofzandig en humeus. Echter ook in het gebied rondom Bergen op Zoom zelf komen op gelijke bodemtypen nog verschillen in vroegheid voor, tengevolge van de expositie, b.v. helling op het Zuiden of Zuidwesten en ligging dicht bij de Schelde, waar men bijna nooit last van nachtvorst heeft, of verder ervan af.

In verband met deze wel zeer uiteenlopende bodemeigenschap-

pen bestaat het bedrijf van de Bergse hovenier uiteraard niet uit één stuk grond: zijn verschillende perceeltjes liggen her en der verspreid. Hij heeft zowel „lichte” droge zandgrond voor zijn asperges in gebruik, als „zware” humeuze vochtige zandgrond voor zijn groentegewassen; wat drogere humusarme grond voor zijn vruchtbomen en kleinfruit en liefst ook een perceeltje zeer vroege grond.

Bergen op Zoom is al een oud tuinbouwcentrum. Twee eeuwen geleden reeds vestigden zich in de stad de families, waar de huidige hoveniers van afstammen. Vooral in de laatste driekwart-eeuw is het areaal tuingrond sterk toegenomen. Antwerpen was aanvankelijk de grootste afnemer, later ging men algemeen exporteren naar het buitenland, toen er een veiling kwam. Door deze omstandigheden en ook door de opkomst van de aspergeteelt, een goede 50 jaar geleden, werd de tuinbouw sterk gestimuleerd. Er kwam steeds meer vraag naar grond, vooral groentegrond, van de zijde van jonge tuinders, die een bedrijf wilden beginnen. Van de andere kant echter werden de tuinders door de uitbreidende bevolking en de toenemende industrialisatie, waarvoor een grote oppervlakte bouw- en woonterrein nodig was, steeds verder van de oude tuingronden in de naaste omgeving van de stad verdrongen. Een nieuw plan voor stadsuitbreiding, waardoor weer een oppervlakte van 100 ha goede tuingrond opgeslokt wordt, gaf de stoot tot de door de veiling gegeven opdracht voor een bodemkartering. Er wordt een overzichtskaart gemaakt van de wijde omtrek van Bergen op Zoom, een oppervlakte van 5000 à 6000 ha, waarbij de goede tuingronden worden opgespoord. In de eerste plaats is nu het doel een juist bodemgebruik in de hand te werken. Daarnaast is de toepassing van de bodemkaart belangrijk bij de verbetering van de tuinbouwtechniek (door de veelheid van teelten staan deze niet alle op een even hoog peil), het aangeven van nieuwe mogelijkheden, eventueel nieuwe teelten en intensivering van bestaande door overgang naar glas.

De wijde omtrek van Bergen op Zoom is landschappelijk zeer afwisselend. De zandgronden van Noord-Brabant lopen nl. in het Westen hoog op en gaan dan met een steilrand over in de vlakke, jonge zeekeulpolders. Deze hoge zandrug nu loopt van Lepelstraat in het Noorden, waar de laatste smalle uitlopers liggen, door tot in België, soms een breedte van enkele km bereikende. Het relief is sterk wisselend. De hoogste delen ervan zijn vaak stuifzandterrein of bedekt met bossen, enkele lage kommen zijn veenachtig.

Oostelijk van deze hoge zandrug ligt een zwak golvend, doch overigens vrij vlak landschap, van Zuid naar Noord doorsneden door diverse beken. We komen hier in het gebied van de Wouwe en Roozendaalse zandgronden, die in landbouwkringen bekend staan als de beste van heel Brabant.

Als overgang tussen beide landschapstypen treffen we de Heerlese heide aan, eveneens een vrij vlak gebied en ter hoogte van Halsteren en Lepelstraat het Halsterse laag, moerassige overgangsgrond naar de noordelijke zeekeulpolders,

Wat weten we nu van de geologie van deze streek? Volgens oudere opvattingen zijn de zandgronden van Brabant te beschouwen als in verschillende tijdperken van het pleistoceen gevormde fluviatiele afzettingen. De zandgronden van West-Brabant dateren dan, uitgezonderd de holocene stuifzanden, uit oud-pleistocene tijd.

Wageningse onderzoekers brachten de mening naar voren, dat het hele Brabantse terrassenlandschap in jong-pleistocene tijd, tijdens een toendraklimaat, is afgedekt met een laag *dekzand*, een windafzetting. De zwakke terreingolving, zoals we die vinden ten Oosten van de hoge zandrug van Bergen op Zoom is karakteristiek voor dit denkzandlandschap. De hoge zandrug in het Westen moet men zich dan denken als een soort binnenduinen, die over de dekzandafzettingen zijn opgewaaid, hetgeen tot in holocene tijd doorging. Ze zijn dus gebonden aan de Schelderand.

De *dekzanden* in de buurt van Wouw zijn zeer fijnzandig. Bij scherp opdrogen is de grond kluitrig en soms slompig, het is uitstekend bouwland. Op de ruggen treft men de oudste bouwlanden aan, hier staan de boerderijen en de wegen lopen er over. Door de laagten ertussen in lopen beekjes en wanneer het afgesloten kommen waren is er veen gegroeid. Door goede ontwatering zijn ze geschikt gemaakt voor weiland en ook wel voor bouwland. In het algemeen zijn het nog natte en late gronden.

In scherpe tegenstelling hiermee staan de *grofzandige stuifzanden* langs de Schelde. Zoals gezegd is het relief zeer onregelmatig. De hoogste delen zijn droog en niet geschikt als cultuurgrond. De hellingen en de kommen ertussen in zijn van nature meer of minder vochtig en deze zijn wel te gebruiken. Op deze indeling in vochttrappen berust in de eerste plaats de indeling in bodemtypen. Daarnaast zijn andere verschijnselen in het profiel belangrijk. Door een vroegere begroeiing, waarschijnlijk in Atlantische tijd, is een podsolprofiel, bestaande uit loodzand en oergrond ontstaan, waar overheen later weer een meer of minder dikke laag stuifzand is gekomen. Deze oergrond is plaatselijk bankachtig ontwikkeld (de practijk spreekt van schurft) en werkt dan storend, meer naarmate deze hoger in het profiel zit. Ook het loodzand is storend. Plaatselijk komt leem van wisselende zwaarte voor, hetgeen eveneens meestal ongunstig is. Hoe langer de grond in cultuur is, een des te dikker zwart humeus dek heeft zich gevormd; terecht ziet de tuinder graag veel „erf”, omdat daardoor immers de watercapaciteit van de grond verhoogd wordt.

Bij de Heerlese heide en de daarmee overeenkomende gebieden, matig grofzandige gronden gelegen vlak achter de hoge stuifzandrug en naar het Oosten overgaand in de fijnzandige Wouwse gronden, is de begroeiingsgeschiedenis eveneens van veel belang. In het algemeen zijn het vrij jonge cultuurgronden. Heeft zich hier in de bodem een hoog heideprofiel ontwikkeld dan spreekt dit in de grijze kleur, die het loodzand aan de cultuurgrond geeft. Deze grijze kleur ziet de practijk terecht ongaarne. Middelhoge en lage heideprofielen leveren betere cultuurgrond, hoewel ook hier

de kleur in vergelijking met oude bouwlanden nog grijs is. In het algemeen hebben deze gronden een violette glans, ontstaan door een begroeiing met eiken.

Gaan we tenslotte na hoe het met de geschiktheid voor tuin-derij van deze verschillende landschapstypen staat, dan blijkt de voor de fijnere teelten geschikte grond te liggen op de grofzandige „stuifzanden” langs de westrand van het gebied. Grote oppervlakten hiervan zijn te droog. Slechts kleine delen ervan zijn van nature zo vochtig, dat ze op de duur losse, humeuze en vroege tuingrond kunnen opleveren.

De fijnzandige dekzanden nabij Wouw zijn voor dit soort teelten minder geschikt. Ze zijn te kluitiger. Fruit, boomkwekerij-gewassen e.d. doen het er echter uitstekend op.

Het derde hierboven genoemde landschapstype, dat van de Heerlese heide en aanverwante gronden, levert weinig voor tuin-derij geschikte terreinen op. In het algemeen zijn deze gronden te grijs, te koud en te armelijk.

Summary.

The object of soil-survey of these sandy tracts is the detection of soils most suitable for market-gardening. Many old garden-soils lying close to the town of Bergen op Zoom were taken up by town-planning.

In the hilly ridge running north-south near the town it is the lower-lying, moist parts with a high percentage of organic material that are most suited for the culture of all kinds of vegetables.

On the higher and drier soils, asparagus is inter alia cultivated. The presence of the Scheldt has a favourable influence on the micro-climate.

To the east of the hilly ridge there lies a gently undulating landscape of wind-blown sands. Very good soils, also suited for horticulture, are the old agricultural soils consisting of fine sands. Less favourable are the recently reclaimed soils, especially the drier grounds with leached grey sand and hardpan.

12. De bodemkartering in Noord-Limburg

The Soil Survey in Northern Limburg

door/by Ir J. Schelling

In opdracht van de Agrarische Plannendienst werd een begin gemaakt met het vervaardigen van een bodemkundige overzichts-kaart van Noord-Limburg.

In 1947 werd een kaart vervaardigd van de gemeenten Gennepe

en Ottersum, voor zover deze ten Noorden van de Niers zijn gelegen.

Geologische en bodemkundige vorming.

Toen het landijs Groesbeek bedekte werd de Rijn gedwongen onder langs de stuwmoraine van het Rijkswoud te stromen. De gehele ondergrond van het gebied bestaat uit een grof tot matig grof Rijnzand, dat langs het kronkelende Niersdal hoog ligt en naar het Noorden toe enkele meters daalt tot aan de steile rug van het Rijkswoud. Dit zand is bedekt met een rivierafzetting, die in zwaarte varieert van zware leem tot iets leemhoudend zand.

Langs de Niers ligt een strook bruine zandige leemgrond van ± 1 km breed van zeer gelijkmatige samenstelling. Het is de beste en oudste landbouwgrond van Ottersum, die ook voor fruitteelt geschikt is.

Ten Noorden van deze bruine gronden ligt een oud stroombed, opgevuld met zand, lemig zand, zware leem en veen in grillige afwisseling. Tussen dit oude rivierbed en het Rijkswoud ligt een strook grijze leemgronden. Deze zijn in het Oosten zeer licht van samenstelling en worden naar het Westen toe geleidelijk zwaarder, behalve de oude zandbanken van lemig zand, die hier tussen liggen.

Tot 1900 was het laagste deel van deze grijze leemgronden een groot moeras. In deze eeuw is het vrijwel geheel ontgonnen. Na ontwatering werd het veen gestoken of verbrand; behalve op de laagste delen is het vrijwel verdwenen. De grond draagt er nog de sporen van.

Een groot aantal geulen, die vroeger in hoofdzaak het water door dit gebied voerden, vinden we nu nog terug als lage stroken in het terrein, steeds vochtig en vaak met veen opgevuld.

In het Westen is de leemgrond met stuifzand bedekt. Rondom Milsbeek vinden we hier een kern van oude diep humeuze zandgronden, die door de potstalmest van bosstrooisel en venplaggen donker gekleurd zijn.

De heide- en bosprofielen onder de jongere ontginningsgronden zijn over het algemeen onrijp. Het stuifzand was er waarschijnlijk voortdurend in beweging.

Landbouwkundige waarde en gebruik van de bodem.

1. *De bruine leemgronden.*

Dit zijn de oudste landbouwgronden van de streek. Ze zijn geschikt voor alle landbouwgewassen en voor fruitteelt.

2. *De grijze leemgronden.*

De hooggelegen delen die meestal uit lemig zand bestaan, zijn vrij droog voor zover ze niet zeer diep humeus zijn. Alleen de laatstgenoemde groep, nabij Ven, is goede landbouwgrond, de rest is over het algemeen te droog.

De zware leemgronden zijn als bouwland vrij goed, mits ze voldoende organische mest krijgen. Uitwinteren van tarwe komt er

vrij veel voor. De lemige zandplaten in het lager gelegen gebied zijn als landbouwgrond vrij goed.

In een normaal jaar zijn de gronden die uit de oude venen zijn ontstaan en de stroomgeulen soms te nat. In een droge zomer vallen ze op door goede stand van de gewassen.

3. *De zandgronden.*

De laagste delen, die 's winters bijna blank staan, zijn wat te nat. De gronden die nog grondwaterafzettingen beneden 1 m diepte hebben zijn matige landbouwgrond.

De diep humeuze oude bouwlanden zijn vrij goed bouwland, mits er niet te weinig regen valt. De hoge koppen zijn alleen als bos misschien nog rendabel te maken, tenzij de aspergeteelt belangrijk wordt uitgebreid. Ook de slechte gedeelten van de middel-hoge zandgronden zouden misschien beter renderen als bosgrond.

4. *De Maasuiteerwaarden.*

Voor zover ze nog met vers slib bedekt worden met hoog water vormen ze goed weiland, mits het zand niet te ondiep zit. Over het algemeen laat de verzorging van hooi- en weiland veel te wensen over, vooral op die gedeelten die na de kanalisatie van de Maas de opslibbing moeten missen.

5. *De Niersuiteerwaarden.*

Deze zijn over het algemeen van matige kwaliteit. Of ze zijn zeer zandig en droog, of venig en nat, met een rietvegetatie. In Duitsland zijn ze aanmerkelijk verbeterd.

Summary.

In the municipality of Ottersum (see the map on page 70, P1) we find along the river Niers a one kilometer broad strip of brown sandy loam of excellent quality. The soil profile in this strip is fairly constant. To the north grey loam occurs. Towards the east this loam becomes more sandy and is intersected with heavy material. Towards the west bars of loamy sand are enclosed by heavy loam.

The topographically lower northern part was once covered with peat. It is still very moist now. In the east a thick layer of eolian sand covers the loam. Only sandy soils with a medium ground-water table and soils with a high content of organic matter that were under cultivation for a long time are of fairly good quality.

13. Historische geografie

Uit een oud belastingkohier

Historical Geography

door/by Mej. Dr A. W. Vlam

Een ingewikkeld en ver doorgevoerd belastingstelsel, dat de gehele bevolking en al haar leven en streven omvat, verschaft thans de overheid het belangrijkste deel van haar inkomsten. Niet aldus in de Middeleeuwen. De oudste gegevens wijzen er op, dat er, al naar behoefte, door de landsheer bepaalde sommen, zg. beden werden gevraagd. Deze beden werden dan omgeslagen over de verschillende kwartieren, die ze weer verder verdeelden (transporteerden) over de onder hen ressorterende steden en dorpen. Aan deze omslag lag een bepaalde schatting naar de welstand der betrokken gebieden ten grondslag. Doch daar deze schattingen niet regelmatig werden herzien, kwamen er op de duur klachten over een onbillijke verdeling der lasten. De vele voorrechten en privilegiën, die door de steeds in geldnood verkerende landsheren werden verleend, hadden hieraan voornamelijk schuld. Daarom werd zo nu en dan overgegaan tot het maken van een nieuwe verdeling, een zg. nieuwe „zetting”. In Holland noemt Fruin o.a. die van 1436, 1448, 1462, 1477, 1496 en 1514. Van de laatste twee, die zeer uitvoerig waren opgezet, zijn de verbalen bewaard gebleven en door Fruin uitgegeven. Het zijn „Informacie ende Enqueste upt Stuck van der reductie, enz.” en de „Informacie up den staet, faculteyt ende gelegentheynt van de steden en dorpen” (4 t/m 6)¹⁾, die Boerendonk de stof leverden voor het samenstellen van een landbouwkaart van circa 1500 (1).

De oudste zg. schattingen die van Gelderland zijn overgeleverd dateren reeds uit de 14e eeuw: nl. die van de Veluwe van het begin der 14e eeuw (2) en die van het Overkwartier en de Betuwe van 1369 (3). Veel bijzonderheden vallen er uit deze schattingen niet te leren. Van iedere stad of dorp worden een aantal ingezetenen genoemd benevens het door hen verschuldigde bedrag. Volgens welke maatstaf dit geschiedde blijft onzeker. Een vergelijking van de aanslagen over de verschillende delen van het kwartier van Nijmegen geeft het volgende resultaat:

Het Rijk (zonder Nijmegen)	1841 pond	
Maas en Waal	4336	„
Over Betuwe	6392	„
Neder Betuwe	8275	„ (hiervan 1601 pond door Tiel op te brengen)
Bommelerwaard	7075	„ (hiervan 2013 pond door Zaltbommel op te brengen)
Tielerwaard	5890	„

¹⁾ De cijfers (1) (2) enz. verwijzen naar het literatuurlijstje achteraan.

Geheel volledig is deze opgave natuurlijk niet, omdat de adel en de kerk practisch niet aan de bedden meebetaalden en hun goederen er dus niet bij vermeld staan. Zo ontbreekt bij de Bommelerwaard bv. de heerlijkheid Hedel.

Evenals in Holland zullen ook hier herschattingen, zg. nieuwe zettingen, zijn verricht, waarbij allengs de aard van de heffing — vanouds een zg. vrijwillige bijdrage (een bede), die eerst slechts voor één keer, later voor langere perioden werd toegestaan en tenslotte jaarlijks werd geïnd — veranderde in een gewone belasting op alle bebouwde grondeigendom. In Gelderland zijn de kohieren van deze zg. verpondingen van omstreeks het midden der 17e eeuw vrij volledig bewaard gebleven. De indeling is weer naar steden en dorpen, waarvan alle percelen werden aangetekend door de schatters of zettters die blok voor blok systematisch rondgingen. Van elk perceel werd behalve de eigenaar of gebruiker (pachter), de grootte, en de aangeslagen waarde, meestal ook het grondgebruik vermeld. Helaas zijn niet alle kohieren zo volledig bewerkt, maar voor de Bommelerwaard gaat dit in het algemeen wel op.

Niet alleen krijgt men daardoor een inzicht in de verdeling van het grondgebruik en de grootte van de bedrijven, maar ook de economische waarde van bouwland, weiland, bos of boomgaard komt er duidelijk door uit. Ter illustratie volgen hieronder enige gegevens over het dorp Kerkwijk in de Bommelerwaard.

In het verpondingskohier van 1650 worden 11 personen genoemd, die eigenaar en gebruiker zijn van een huis en hof gelegen onder Kerkwijk. Van 5 ervan wordt nader vermeld, dat ze tussen 1636 en 1644 burgemeester zijn geweest; deze laatsten behoren dus in ieder geval tot de meer goeuden.

Kerkwijk is verdeeld in een 4-tal blokken, nl. het Leegveld (groot \pm 50 morgen), het Beuningblok (groot \pm 43 m), het Beemblok (groot \pm 66 m en het Paradijsblok (groot \pm 53 m). Hiervan bevat het Leegveld alleen wei- en hooiland, dat getaxeerd wordt tussen 8 en 12 gulden de morgen.

Het Beuningblok, dat geheel uit bouwland bestaat, geldt gemiddeld 8 g 10 st., het Beemblok — bouwland met een deel bos — van 5 tot 9, gemiddeld 7 gulden, het Paradijsblok, dat behalve bouwland eveneens enig bos bevat, van 5 tot 15 gl., gemiddeld 10 gl. de morgen. Bij dit laatste blok moet men waarschijnlijk de ligging, die zeer gunstig is ten opzichte van de hofsteden, in de waardering verrekenen.

Apart vermeld wordt het zg. Hofland. Hierin liggen de huizen met hun hof, de boomgaarden en de hoplanden. Zij gelden gemiddeld wel 6 gl. de hont, of 36 gl. de morgen. Door de ligging om het huis is op deze perceeltjes waarschijnlijk veel gemest, hetgeen hun hoge waardering mee bepaalt. Ze zijn klein, van $\frac{1}{2}$ tot $4\frac{1}{2}$ h. meest \pm $1\frac{1}{2}$ à 2 hont. De percelen weiland in het Leegveld zijn van $7\frac{1}{2}$ hont tot 8 morgen groot, de meest voorkomende grootte is ca. 2 morgen. De bouwlandpercelen variëren zeer sterk, de grootte

Naam (de onderstreepde) personen waren burgemeester tus- sen 1636 en 1644)	Bouwland		Weiland		boom- gaard	hop- land	bos	
	in Kerkwijk	elders	in Kerkwijk	elders				totaal
<u>Aert Claesz</u>	3 m 5½ h	1 m 2 h in Del- wijnen	—	10½ h in Bruchem 7 m 4 h in Del- wijnen	9 m 2½ h	± ½ h	—	
<u>Jacob Jansz</u>	3 m	4 m in Bruchem	2 m	4 m 1 h in Del- wijnen	6 m 1 h	1½ h	2½ h	
<u>Jacob Goossens</u>	6 m 1½ h	—	1 m 5 h	9 m 1½ h in Bru- chem	11 m ½ h	4½ h	7 h	
<u>Jan Wouters</u>	6 m	—	—	5 m 2½ h in Del- wijnen	5 m 2½ h	± 1 h	—	
<u>Willem Wouters</u>	11½ h	4 m 4 h kn Del- wijnen	3½ m	6 m in Delwijnen	6½ m	± 2 h	—	
Claes Sonckens	3 m 3½ h	—	—	1½ m in Delwijnen	1½ m	± 2 h	—	
Hendrik Willems	1 m 5 h	—	—	14 h in Delwijnen	2 m 2 h	± 1 h	10 h	
Jan Cornelissen	1½ m	—	—	—	—	—	2 h	
Tonis Cornelissen	1 m 4½ h	1 m in Bruchem	1½ m	—	1½ m	—	7½ h	
Tonissen Gosen Daniëls	4 m 1½ h	4 h in Bruchem	4 m 1 h	4 m 4½ h in Del- wijnen	8 m 5½ h	± ¾ h	8 h	
Wahaven Gerritsen	9 h	—	3½ m	3½ m in Delwijnen	7 m	± 1 h	1 m	

Hiervan gepacht:

Aert Claesz 6 m weiland in Delwijnen
 Jacob Goossens 2 m 4½ h bouwland in Kerkwijk
 { 3½ m bouwland in Kerkwijk
 Jan Wouters } 5 m 2½ h weiland in Delwijnen

Willem Wouters } 2 m bouwland in Delwijnen
 } 3 m weiland in Delwijnen
 Claes Sonckens 11 h bouwland in Kerkwijk
 Hendrik Willems 14 h weiland in Delwijnen

ligt ongeveer tussen $\frac{1}{2}$ morgen (3 hont) en 4 morgen, meest echter tussen 1 en $1\frac{1}{2}$ morgen.

Daar Kerkwijk betrekkelijk weinig weiland heeft, werden ook de omliggende dorpen Bruchem en Delwijnen in het onderzoek betrokken. Behalve wat bouwland en bos bleken daar inderdaad bijna alle Kerkwijkers wei- en hooiland gepacht of in eigendom te hebben. Omgekeerd komen er in Kerkwijk 47 eigenaren (tevens gebruikers) van percelen bouw- en weiland voor die elders wonen, voornamelijk in Bruchem en Delwijnen. Daarnaast zijn er nog 12 uitwonende eigenaren, die hun bezittingen verpachten, uitgezonderd de percelen met bos beplant, die ze blijkbaar voor eigen gebruik aanhouden. De laatste categorie, dus pachtland van uitwonende eigenaren, betreft voor een belangrijk deel zg. geestelijke goederen.

Van de reeds genoemde 11 inwoners van Kerkwijk werd een overzicht betreffende de grootte van hun bedrijven opgemaakt, dat hiernaast op blz. 60 is afgedrukt.

Bepaalde conclusies uit deze gegevens te trekken blijft voorbarig zolang niet meer dorpen op dezelfde manier zijn bewerkt. Dat de fruitteelt reeds algemeen was, is zonder meer duidelijk. Overal worden de boomgaarden rondom de huizen aangetroffen. Hierop zijn slechts 2 uitzonderingen, nl. de hofsteden van Jan en Tonis Cornelissen, doch deze zijn met hun 1 à 2 morgen bouwland ook nauwelijks als een volledig bedrijf op te vatten. In het Paradijsblok worden enkele jong aangeplante percelen vermeld.

Ook blijkt de belangrijke functie van het grasland voor de bedrijfsvoering. Niet alleen wordt een belangrijke oppervlakte weien hooiland bijgepacht, ook de waardering ligt aan de hoge kant. Het Leegveld kreeg n.l. een gemiddelde aanslag van 10 gulden de morgen, terwijl de bouwlandblokken gemiddeld op 9 gulden werden getaxeerd.

De juiste verhouding tussen bouw- en weiland is bij het geringe aantal bedrijven vooralsnog moeilijk te bepalen. Voortgezet onderzoek zal dus noodzakelijk zijn.

Summary.

Out of an old tax book.

Ratebooks of landtaxes in the province of Guelders of about 1650 are to be found in the State Archives of Arnhem. They contain many data, important for the agrarian history of that time. Registered are: owner, size, situation and use of any parcel of the cultivated land, by which it is possible to get an impression of size and disposition of a farm in the seventeenth century. The data concerning the village of Kerkwijk in the Bommelerwaard, between the rivers Waal and Meuse were arranged in the enclosed schedule.

1. *Boerendonk, M. J.* — Een landbouwkaart van het graafschap Holland omstreeks het jaar 1500. Versl. en meded. Dir. v. d. Landbouw, 1939, no. 1, p. 128—132.
2. *Doorninck, P. N. van* — Schatting van den Lande van Gelre voor de Veluwe van het begin der 14e eeuw. Haarlem 1905.
3. *Doorninck, P. N. van* — Schatting van den Lande van Gelre voor het Overkwartier en de Betuwe van 1369. Haarlem 1903.
4. *Fruin, R.* — Informatie ende Enqueste upt stuck vander reductie ende reformatie van den ouden schiltalen, begonnen anno 1496. Leiden, 1876.
5. *Fruin, R.* — Informatie up den staet, faculteyt ende gelegentheyt van de steden en dorpen van Hollant ende Vrieslant om daerna te reguleren de nyeuwe schiltale, gedaen in den jaere 1514. Leiden, 1866.
6. *Fruin, Mr R.* — De verpondingen van 1496 en 1514 en haar voorbereiding (1866). Verspreide Geschriften VI, p. 138—175; Den Haag, 1902.

14. Enige resultaten van het geologisch veld- en laboratoriumwerk gedurende 1947

Some Results of the Geological Field- and Laboratory Work in 1947

door/by **Dr R. D. Crommelin**

In het jaar 1947 werd door de Heer Maarleveld en de schrijver een geologische kartering verricht van de zuidelijke Veluwe. Daar de resultaten worden gepubliceerd in het Tijdschrift van het Kon. Ned. Aandr. Gen. en bovendien in extenso zullen verschijnen in de 3e jaargang van „Boor en Spade” kan hier van een volledige behandeling worden afgezien en worden volstaan met het releveren van de belangrijkste resultaten.

Het gekarteerde gebied, ± 33.000 ha groot, maakt deel uit van het glaciële landschap van de Veluwe en wordt omsloten door een lijn, die ongeveer de volgende punten verbindt: Wageningen—Ede—Lunteren—Oud-Reemst—Woeste Hoeve—Eerbeek—Dieren—Arnhem—Heesum—Wageningen.

De doelstelling van de kartering was: 1e. het verkrijgen van een beter wetenschappelijk inzicht in een gebied, dat naar onze mening onjuist wordt voorgesteld op de officiële Geol. Kaart van Nederland; 2e. een algemene verkenning van de geologische formaties, die op de Veluwe voorkomen, zulks in verband met eventuele opdrachten voor bodemkundige karteringen in dit gebied.

Het veldwerk werd voornamelijk verricht door bestudering van ontsluitingen in de vorm van grindgaten, zandgraverijen, bomtrechters, verlaten loopgraven, enz. Het opsporen van deze ontsluitingen werd aanzienlijk vergemakkelijkt door het raadplegen van de luchtfoto's van het betrokken gebied. Waar ontsluitingen ontbraken werden kuilen gegraven. In totaal werden ± 240 waarnemingen verricht en verwerkt in een afgedekte geologische kaart, die het resultaat voorstelt van het terreinwerk.

Er werden 2 geologische formaties onderscheiden, nl. het gestuwde Praeglaciaal en het Fluvioglaciaal. De eerste bestaat uit een aantal stuwruigen, waarvan aannemelijk kon worden gemaakt, dat zij althans gedeeltelijk na elkaar gevormd zijn. Binnen deze stuwruigen ligt het fluvioglaciale gebied, dat moet worden opgevat als een sandr-vlakte met rustig relief, hellend van n.o. naar z.w. Het fluvioglaciale zand en grind werd afgezet door smeltwaterstromen, die plaatselijk door de bovengenoemde stuwwallen heen braken en hun materiaal deponeerden binnen de vlakte door deze stuwwallen omsloten. De Geol. Kaart van Nederland geeft dit gebied foutief weer als ongestuwd Praeglaciaal, hetgeen in strijd is met meerdere feiten, die volledig zijn behandeld in de bovengenoemde nog te verschijnen publicaties en waar hier niet nader op wordt ingegaan. Verder is nog van belang het steeds geconstateerde solifluctiedek, dat als een mantel zowel de stuwheuvels als het Fluvioglaciaal bedekt en waarvan de vorming terug te brengen is tot de periglaciale verschijnselen uit de Würm-ijstijd. Dit dek is gebleken in de regel grindrijker te zijn dan de onmiddellijk daaropder voorkomende lagen, een resultaat waarmede eventuele toekomstige ontginnings- of bebossingsplannen of soortgelijke projecten van cultuurtechnische aard dienen rekening te houden. Ook aan het zo-even genoemde laat-glaciale verschijnsel, dat waarschijnlijk over de gehele Veluwe een grotere verbreiding heeft dan aanvankelijk werd verondersteld, hebben naar onze mening de samenstellers van de Geol. Kaart van Nederland te weinig aandacht besteed.

Wij willen thans van dit onderwerp afstappen en enige ogenblikken stil staan bij het sediment-petrologisch onderzoek en de interpretatie van korrelgrootte-analysen, die een belangrijk deel van het geologisch werk in het laboratorium hebben uitgemaakt.

Behalve aan incidentele onderzoeken, betrekking hebbend op de karteringsgebieden, werd veel tijd besteed aan een onderzoek over de herkomst van het slib in de Westerschelde. Hiervoor werden monsters onderzocht uit de Westerschelde (zowel bodemonsters als oppervlaktemonsters van de schorren), bodemonsters van de Noordzee en monsters afkomstig uit de rivier de Schelde, benevens haar zijrivieren. Deze monsters werden zowel mineralogisch als korrelanalytisch onderzocht. Bovendien stonden de resultaten van mineralogische onderzoeken uit het Noordzeegebied van J. A. Baak ter beschikking, zodat het mogelijk was door onderlinge vergelijking van de 3 gebieden: Noordzee, Westerschelde en achterland iets te zeggen over het origine van de sedimenten van de Westerschelde.

Hoewel van alle sedimenten ook de fijnere fracties afkomstig van de slibanalyse onderzocht werden (nl. 10—50 μ), werd hierin geen grote variatie gevonden. Het was voornamelijk het klassieke sediment-petrologisch onderzoek, dat een doorslaggevend resultaat heeft geleverd. Zoals bekend mag worden verondersteld, wordt volgens deze methode de onderlinge procentische samen-

stelling der zware mineralen bepaald. Vele sedimenten zijn gekenmerkt door een karakteristieke mineraalassociatie en vormen zg. sediment-petrologische provincies. Door vergelijking van de gevonden associaties met de standaardstellingen der provincies kunnen in menig geval conclusies omtrent de herkomst van het materiaal getrokken worden.

Om de invloed van het achterland op de sedimentatie in de Westerschelde na te gaan, werden van een 26-tal monsters van de Schelde stroomopwaarts tot de Franse grens, benevens van de zijrivieren Rupel, Kleine-, Grote- en Beneden Nethe en Lijs de zware fracties bepaald. Deze bleken te bestaan uit een menging van mineraalassociaties, die kenmerkend zijn voor: 1e. het Krijt en het Oud-Tertiair n.l. toermalijn, zirkoon en rutiel (de zg. doorlopers), waarbij zich dan nog voegt anataas; 2e. noordelijk materiaal, in casu de dekzanden en de löss, n.l. granaat, epidoot en hoornblende en weinig metamorphe mineralen. Een 50-tal monsters van de bodem van de Westerschelde, geanalyseerd door Baak geven echter een geheel ander beeld te zien. Hier vindt men vertegenwoordigers van de zg. H-provincie, die over een groot oppervlak van de zuidelijke Noordzee verbreid is en behalve door de combinatie van noordelijke mineralen: granaat-epidoot-hoornblende gekarakteriseerd is door het mineraal saussuriet, dat vrijwel ontbreekt in de sedimenten van de genoemde Belgische rivieren. We zien dus, dat de zware mineraalassociaties van de zuidelijke Noordzee en Westerschelde grote overeenkomst vertonen; een overeenkomst, die men tevergeefs zoekt indien men de Westerschelde vergelijkt met de Schelde en haar zijrivieren.

Reeds uit dit feit blijkt afdoende dat het zandig bestanddeel boven ± 50 mu geen noemenswaardig aandeel levert voor de sedimentatie in de Westerschelde. Tot eenzelfde resultaat komt men indien men de gegevens van de slibanalyse nader beschouwt. Door de onderzoeken van Dr Favejee over het aanslibbingsgebied van de landaanwinningswerken op de Groninger kust is gebleken, dat indien men de korrelgrootte beneden ± 25 mu beschouwt er tussen de verschillende fracties van mariene sedimenten zowel als van waddenslib steeds dezelfde verhoudingen optreden, ongeacht de hoeveelheden van deze fracties. Zet men derhalve een serie slibanalysen van marien slib van verschillende herkomst uit als sommatiecurven door verbinding van de waarden $< 0,5$ mu, < 2 mu, enz., dan blijken de lijnen tot ± 25 mu vrijwel samen te vallen; eerst bij korrelgrootten boven 25 mu beginnen zij te divergeren. De fijnste fractie, die bij het granulair onderzoek bepaald werd was $< 0,5$ mu. Het bleek, dat indien men deze fractie deelt op de gesommeerde fracties < 2 , < 5 , < 10 en < 25 mu men resp. de waarden vindt 1.3—1.4, 1.5—1.6, 1.7—1.8, 2.1—2.3 (vgl. tabel).

TABEL

	deling gesommeerde fracties	uitersten der verhoudingsfactoren	spreiding om het gemiddelde
Waddenklei (Atterberg)	$\frac{< 2}{< 0.5}$	1.3—1.4	0.1
	$\frac{< 5}{< 0.5}$	1.5—1.6	0.1
	$\frac{< 10}{< 0.5}$	1.7—1.8	0.1
	$\frac{< 25}{< 0.5}$	2.1—2.3	0.2
Westerschelde (pipet)	$\frac{< 2}{< 0.5}$	1.2—1.5	0.3
	$\frac{< 5}{< 0.5}$	1.4—1.8	0.4
	$\frac{< 10}{< 0.5}$	1.6—2.2	0.6
	$\frac{< 25}{< 0.5}$	1.9—2.6	0.7
Schelde + zijrivieren (pipet)	$\frac{< 2}{< 0.5}$	1.3—3.8	2.5
	$\frac{< 5}{< 0.5}$	1.7—4.6	2.9
	$\frac{< 10}{< 0.5}$	1.9—5.4	3.5
	$\frac{< 25}{< 0.5}$	2.4—6.3	3.9

Volgens Favejee moet de oorzaak hiervan terecht gezocht worden in de coagulatie, die het slib in het zeewater ondergaat, zodat de klei inplaats van als losse deeltjes in de vorm van kluitjes voorkomt. Favejee vond dergelijke constante verhoudingen eveneens voor de sedimenten van de Waddenzee, hetgeen één van de argumenten was voor een mariene herkomst van het slib, dat langs de Groninger kust de landaanwinning veroorzaakt.

Hoe is het in dit opzicht met het rivierslib gesteld? Het zoete water veroorzaakt een dispersie van de kleideeltjes, er kunnen zich dus niet zoals in zeewater vlokken van constante samenstelling vormen, bovendien is een rivier niet (zoals een zee) een vergaarbekken met een bepaalde hoeveelheid klei, waar verhoudingsgewijs bijna geen verandering meer in plaats heeft. Integendeel hebben we bij een rivier te maken met de invloed van zijrivieren, verlegging van de stroomdraad, afvoerproducten van industrieën, groot- en klein debiet in verband met het jaargetijde, kortom een aantal factoren, die veroorzaken, dat niet alleen de mechanische samenstelling van het meegevoerde slib voor verschillende rivieren verschillend is, maar die ook duidelijk maken, dat voor een bepaalde rivier de mechanische samenstelling van plaats tot plaats kan veranderen. In het algemeen zullen we dus de zoëven genoemde constante verhoudingen tussen de kleifracties bij rivierkleien niet mogen verwachten. Van deze verschillen in gedragingen in granulair opzicht tussen mariene en fluviatiele klei werd nu gebruik gemaakt bij het onderzoek van de sedimenten van de Westerschelde. De meerderheid hiervan werd (in tegenstelling met de reeds genoemde monsters van de Groninger kust, waarop de Atterbergmethode werd toegepast) pipet-analytisch bepaald. Zoals de tabel toont, liggen de uitersten van de verhoudingscijfers verder uit elkaar dan bij de Groningse monsters. Men dient zich hierbij rekenschap te geven van het feit, dat de pipet-methode veel minder nauwkeurig is dan de Atterberg-methode. Bij de laatste worden immers de totale fracties < 0.5 , $0.5-2$ mu, enz. verzameld, terwijl bij de pipetmethode een bepaalde factor wordt gebruikt om wat gewogen is op procenten droge grond om te rekenen.

Daar men dus niet de cijfers van beide methodes direct met elkaar mag vergelijken, was het nodig eerst een indruk te krijgen van de mate van afwijking, die de pipetmethode geeft t.o.v. de Atterberg-methode. Dit was mogelijk daar tijdens het Groningse onderzoek een aantal monsters van de slikken van Ooster- en Westerschelde „geatterbergd” waren. Deze bleken dezelfde fractieverhoudingen te bezitten als die van het Waddengebied. Het lag dus voor de hand om aan deze monsters eveneens een mariene herkomst toe te schrijven. Zolang de analyses van de Schelde en zijrivieren nog onbekend waren, kon echter wat de meerderheid der Westerschelde monsters aangaat, die zoals boven vermeld een grotere spreiding te zien gaven in de fractie-verhoudingen, niets omtrent hun origine gezegd worden.

Voor de verklaring van deze grotere spreiding moesten twee mogelijkheden overwogen worden, n.l.:

1e. het materiaal is marien en de grotere spreiding ligt binnen de foutgrenzen van de pipetmethode.

2e. de grotere spreiding is niet het gevolg van de gebruikte pipetmethode, maar vindt haar oorzaak in het fluviatiele karakter van de sedimenten.

Het bleek nu, dat bij de Schelde en zijrivieren de fractieverhou-

dingen veel groter schommelingen vertoonden en de spreiding het 6- tot 8-voudige bedroeg van de overeenkomstige waarden die voor de Westerschelde monsters gevonden waren, zodat van constante fractieverhoudingen nauwelijks meer sprake is; bovendien zijn de verhoudingscijfers veel groter. Dergelijke grote afwijkingen kunnen niet meer toegeschreven worden aan de onnauwkeurigheid van de pipetmethode, maar moeten het gevolg zijn van de sedimentatieomstandigheden van de rivier in het algemeen zoals wij die hierboven schetsten. Vergelijken we hierbij de veel geringere spreiding van de Westerschelde monsters, dan is het duidelijk, dat we deze inderdaad kunnen beschouwen als een gevolg van de fouten, die inhaerent zijn aan de pipetmethode, te meer waar we reeds zagen, dat de Atterberg-methode, toegepast op enkele monsters uit hetzelfde gebied, dezelfde verhoudingen gaf als voor mariene kleien uit het noorden.

Nochtans moet hier met nadruk betoogd worden, dat in het algemeen de Atterberg-methode voor de onderscheiding van mariene en fluviatile klei veel betrouwbaarder is dan de pipetmethode. Het geval kan zich immers voordoen, dat de verschillen tussen beide kleisoorten minder groot zijn. De Schelde en haar zijrivieren stromen door een geologisch zeer heterogeen gebied en nemen derhalve materiaal op van zeer verschillende hoedanigheid. Het is echter denkbaar, dat andere rivieren meer homogeen materiaal transporteren en de verschillen in de fractieverhoudingen t.o.v. zeeklei dan zeer goed binnen de foutengrenzen van de pipetmethode kunnen vallen.

Hoewel de Atterberg-methode ontegenzeggelijk het bezwaar heeft uiterst tijdrovend te zijn, is zij in dat geval naar de mening van de schrijver toch de enige betrouwbare analyse om het probleem van de origine van kleien langs granulometrische weg tot een oplossing te brengen.

Summary.

During the year 1947 a geological survey was made of the southern part of the Veluwe. The mapped area measures about 33.000 hectares and consists of a zone of pushmoraines enclosing a central outwash plain, sloping from n.e. to s.w. which, owing to its rather smooth surface, offers a striking contrast when compared with the more rugged appearance of the surrounding pushmoraines.

In the latter, gaps must have occurred through which the fluvioglacial material must have forced its way, after which it was deposited as sands and gravels. The cross-bedded structure of these deposits made it possible to determine the original flow-direction. It should be noted that in our opinion this area was formerly mapped in the wrong way by the official geological survey of the Netherlands.

The second half of this publication deals with the sediments

of the Wester-Scheldt. They were investigated on their heavy mineral content as well as on their granular composition and compared with sediments of neighbouring regions in order to examine whether these might be considered as having supplied the source material for the sedimentation of the Wester-Scheldt.

The results of both examinations unquaestionably pointed to the fact that the Scheldt did not contribute to any extent to the sedimentation in the Wester-Scheldt, but that on the contrary the North Sea must be looked upon as a source region of this material.

15. Het oudheidkundig onderzoek bij de Stichting voor Bodemkartering

Archaeological Investigations at the Soil Survey Institute

door/by Dr P. J. R. Modderman

Het afgelopen jaar heeft in het teken gestaan van het onderzoek in de rivierkleigebieden. Het verslag over de Bommelerwaard is grotendeels geschreven, terwijl de vondsten en vindplaatsen uit de Betuwe alle zijn bewerkt. Het veldwerk langs de Maaskant in Brabant is reeds goed gevorderd, terwijl met het Land van Heusden en Altena een begin is gemaakt. Ook uit het studentenkarteringsgebied Werkhoven zijn al enige vondsten binnengekomen.

Voor al deze gebieden geldt, dat de oudste bewoningsresten worden gevonden op de stroomgrondruigen. Het staat thans vast, dat het gebruik van deze gronden teruggaat tot de eerste eeuw v. Chr. De Maaskant schijnt in de Romeinse tijd een vrij zuiver inheems karakter te hebben gedragen in tegenstelling met de Betuwe, die sterk romaniserende invloeden toont. In dit laatste gebied is opmerkelijk de dichte bewoning rondom Elst, waar door de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek een Gallo-Romeins heiligdom is opgegraven in de N.H. kerk. Van de 89 Romeinse woonplaatsen in de Betuwe liggen er 28 binnen een straal van 5 km rondom Elst.

In het Westland werd vooral bewoning uit de eerste eeuwen onzer jaartelling bestudeerd. Bij Maasland is een interessante woonplaats gevonden uit de eerste twee eeuwen v. Chr. Zij ligt gedeeltelijk op het veen naast een oude kreek. Ook op Walcheren zijn thans verschillende plaatsen gevonden, waar de bewoningsresten vrijwel op het veen liggen. Deze dateren hoofdzakelijk uit de 1ste eeuw na Chr. Van Schouwen wordt een steeds toenemend aantal vondsten gemeld.

Uit de overige karteringsgebieden zijn nog enkele incidentele vondsten te melden. Uit Ottersum ontvingen wij scherven uit de Hallstatt-La Tène periode. Bij Blokzijl werd een vindplaats uit de vroege IJzertijd bekeken. In het Noordwijkerhout bestudeerden wij

een interessant profiel met 4 vegetatie- en bewoningsniveau's boven elkaar.

Eén van de belangrijkste vondsten van dit jaar is buiten de karteringsgebieden gedaan en wel nabij Etten (N.-Br.). Het betreft hier een amandelvormig, wit gepatineerd, vuurstenen voorwerp uit het Oud Palaeolithicum. Van deze oudste periode der menselijke cultuur zijn in ons land slechts enkele vondsten bekend. Deze in Etten is bovendien in stratigrafisch verband aangetroffen, wat bodemkundig van veel belang belooft te zullen zijn.

Tot voorstudie van hetgeen de karteringen op de zandgronden ons zullen brengen werden enige bezoeken gebracht aan Epe en Putten. Naar aanleiding van luchtfotostudies bezochten wij terreinmerkwaaardigheden onder Wijngaarden en Schoonrewoerd zonder echter tot een oplossing van het waargenomene te kunnen komen.

Ten slotte moet nog gememoreerd worden, dat de collectie archaeologica van wijlen Dr Ir W. A. J. Oosting door ons wordt uitgezocht en gerangschikt.

Summary.

Many discoveries of archaeological importance were made in the Betuwe and the „Maaskant” area. In the Betuwe 89 Roman dwelling sites were found, 28 of which near Elst. Here a Gallo-Roman temple was found too by governmental excavations.

The native population of the Maaskant about the beginning of our era shows no important Roman influence.

The dwelling sites of the river-area are found on the ridges.

Dwelling sites found in the Westland and on Walcheren date from the first and second centuries. They are situated on peat along ancient creeks.

Near Etten (N.Br.) a middle palaeolithic implement was found.

16. Waar is en wordt in Nederland gekarteerd?

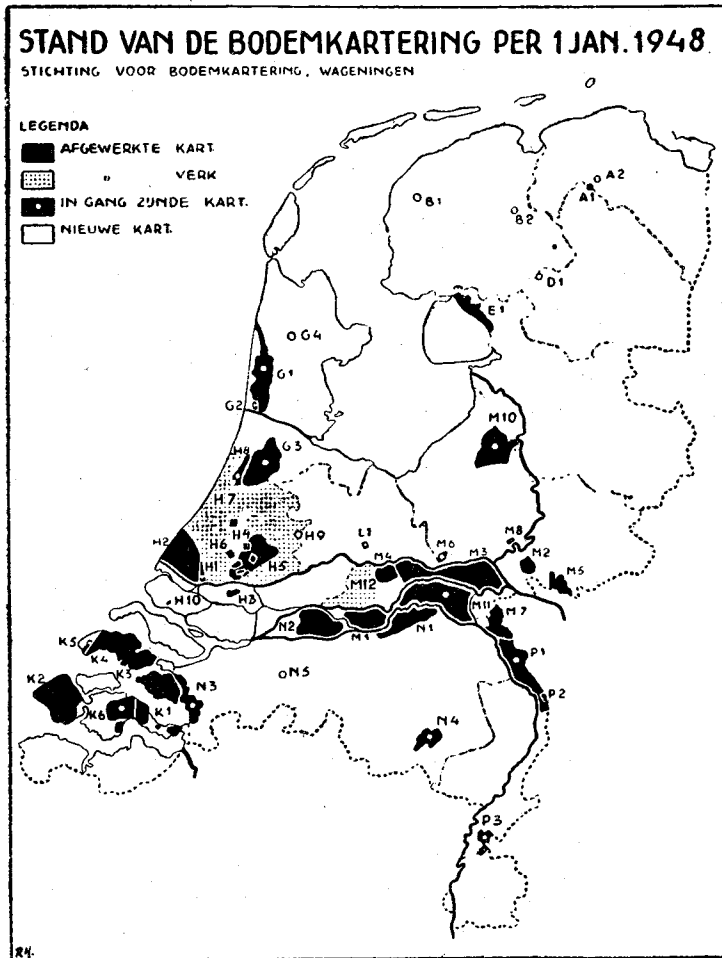
List of Area's, Already Surveyed, and Program for 1948

door/by **Ir P. Buringh**

Ofschoon de eigenlijke Stichting voor Bodemkartering pas in Augustus 1945 werd opgericht, dateren de eerste bodemopnamen van onze groep jonge bodemkundigen toch reeds van 1943. Sinds die tijd werd of wordt in alle provinciën van ons land gekarteerd, zodat de tijd aanbreekt hiervan een overzicht te geven, opdat ieder die van de gegevens gebruik wil maken weet, van welke gebieden bodemkaarten aanwezig zijn.

Alvorens echter dit overzicht te beginnen is het gewenst nog eenmaal het verschil tussen de drie verschillende soorten bodemkaarten aan te geven. We onderscheiden n.l.:

- a. detailkaarten op schaal 1 : 10.000,
- b. overzichtskaarten op schaal 1 : 25.000.
- c. bodemverkenningen op schaal 1 : 50.000.



THE SOIL SURVEY IN THE NETHERLANDS, 1 JAN. 1948.

Legend: 1. Finished Surveys; 2. Finished General Surveys;
 3. Surveys still going on; 4. Newly Planned Surveys.

Het is voor de gebruiker der bodemkaarten van essentieel belang te weten, welke bodemkaart aanwezig is of gemaakt wordt.

Een *detailkaart* op schaal 1 : 10.000 geeft een gedetailleerd inzicht in de bodemgesteldheid van een bepaald gebied. Zij berust op ca 10 waarnemingen per ha, en er staat dus practisch van elk

perceel op aangegeven, welke bodemverschillen er in voorkomen. Deze kaart geeft bodemtypen weer.

Een *overzichtskaart* op schaal 1 : 25.000 toont alleen de belangrijke bodemverschillen. Zij berust op 1 à 2 waarnemingen per ha. Verschillende op elkaar gelijkende bodemtypen van de detailkaart zijn hier samengevat in een bodemserie, zodat de overzichtskaart bodemseries aangeeft.

Een *bodemverkenning* op schaal 1 : 50.000 geeft een globaal inzicht in de bodemgesteldheid van een groot gebied. Voor een dergelijke kaart wordt per 5 ha één waarneming gedaan.

Ten behoeve van boeren en tuinders wordt in enkele gevallen wel een *bodembedrijfskaart* gemaakt op schaal 1 : 2.500 of 1 : 5.000, zulks in verband met drainageplannen, bodemintensivering, aanleg van boomgaarden en verbouw van veredelde producten.

Uit bovenstaande blijkt duidelijk welk verschil er tussen de kaarten bestaat en daaruit kan meteen worden afgeleid, dat niet elke bodemkaart geschikt is om alle gewenste informatie te geven. De detail- en overzichtskaarten worden het meest vervaardigd. Teneinde een overzichtskaart te kunnen samenstellen, is het nodig eerst enkele onderdelen van het gebied in detail te karteren, vandaar dat van de gebieden, die in overzicht werden opgenomen veelal ook enkele detailkaartjes beschikbaar zijn.

Thans zullen wij een korte beschrijving geven van de reeds gekarteerde of in 1948 nog te karteren gebieden van Nederland, waarbij aan een provinciesgewijze behandeling de voorkeur wordt gegeven. De ligging van de karteringsgebieden is aangegeven op het kaartje op pag. 70.

De nummering is eveneens gelijk aan die van het genoemde kaartje.

A. *Provincie Groningen.*

- A 1. *Gemeente Groningen, z.w. deel*, kartering van ca 420 ha, t.b.v. het stadsuitbreidingsplan in onderdelen, opname in 1947 door Ir F. W. J. van Es, detailkartering. De resultaten worden niet gepubliceerd.
- A 2. *Gemeente Groningen, n.w. deel*, kartering van ca 350 ha, t.b.v. het stadsuitbreidingsplan in onderdelen, uitvoering voorjaar 1948; detailkartering.

B. *Provincie Friesland.*

- B 1. *Het knipgrondegebied om Tjum*. De kartering zal in het voorjaar 1948 beginnen en onder leiding staan van Ir J. S. Veenbos. Het is de bedoeling een studie van deze merkwaardige gronden te maken teneinde na te gaan welke landbouwkundige mogelijkheden er nog aanwezig zijn.
- B 2. *Het gebied van de Friese Wouden*, eveneens een detailstudie onder leiding van Ir J. S. Veenbos. In 1948 zal begonnen worden met ca 3000 ha gelegen tussen Drachten en Bakke-

veen, waarbij moet blijken welke land- en tuinbouwkundige mogelijkheden hier nog aanwezig zijn voor intensivering van het kleine boerenbedrijf.

D. *Provincie Drenthe.*

- D 1. *Het Vledderveen*, een gebied van ca 350 ha, waarin de D.U.W. grondverbeteringswerken zal gaan uitvoeren. Opname in detail in 1948 door Ir J. S. Veenenbos.

E. *Provincie Overijssel.*

- E 1. *Het randgebied langs de N.O. Polder*, groot ruim 4300 ha, detail- en overzichtopname van Ir J. S. Veenenbos in 1946 en 1947, tussen Lemmer en Blokzijl in het gebied van de verdroging (zie blz. 15 en Dl. I Hfdst. II. 12). De publicatie hierover wordt in 1948 gedrukt.

M. *Provincie Gelderland.*

- M 1. *De Bommelerwaard*, het gebied waar in 1943 werd begonnen. De overzichtskaart van ca 9900 ha is gereed, de detailkaart van ca 3500 ha is bijna gereed (zie deel I, Hfdst. II, 2). De publicatie zal in 1948 voor de druk gereed komen.
- M 2. *De gemeente Didam*, opname van ca 3500 ha door Ir F. W. G. Pijls, detailkaart. De publicatie verschijnt in 1948 (zie deel I, Hfdst. II, 3).
- M 3. *De Betuwe ten oosten van het nieuwe kanaal*, overzichtskaart van ca 30.650 ha, opname van Ir F. W. G. Pijls en Ir H. Egberts (zie deel I, Hfdst. II, 4). De publicatie wordt in 1948 voor de druk gereed gemaakt.
- M 4. *De Betuwe ten westen van het nieuwe kanaal*, groot ca. 4000 ha, overzichtskaart, opname Ir H. Egberts. Publicatie tezamen met M 3.
- M 5. *De kartering Azewijn en omgeving*, eerder aangeduid met „Gendringen”, groot ca 3800 ha, detailopname van Ir F. F. R. Koenings. De tekst en kaarten worden in 1948 gedrukt (zie deel I, Hfdst. II, 14).
- M 6. *Wageningen en omgeving*, detail- en overzichtopname o.l.v. Ir P. Buringh. Het werk wordt in 1948 voortgezet (zie deel I, Hfdst. II, 7).
- M 7. *De omgeving van Groesbeek*, detailopname van Ir J. Schelling van ca 2350 ha. Publicatie in 1948 (zie blz. 19).
- M 8. *Detailkartering van kleine delen van gemeenten in Gelderland*, t.b.v. de waardebepaling van de grond. Opname in 1947 en 1948 door Ir L. J. Pons (zie blz. 31).
- M 9. *Geologische kartering van de zuidelijke Veluwe*, opname o.l.v. Dr R. D. Crommelin, voorstudies t.b.v. de bodemkartering. Een voorlopige mededeling zal in 1948 worden gepubliceerd (zie blz. 62).
- M 10. *De gemeente Epe*, groot ca 15.000 ha, opname van Ir W. J. van Liere, overzichts-kartering in 1947 en 1948 (zie blz. 21).

- M 11. *Het Land van Maas en Waal*, groot ruim 27.000 ha, overzichtopname in 1948, 1949 en misschien 1950 o.l.v. Ir L. J. Pons (zie blz. 26).
- M 12. *De Tielerwaard en een deel van de Vijfherenlanden*; hiervan werd aan de hand van de gegevens op de luchtfoto's een bodemverkenningkaart samengesteld door Ir P. Buringh, totaal oppervlak ca 35.000 ha.
- M 13. *Het gebied Middagten*, detailkartering door studenten o.l.v. Ir A. P. A. Vink in 1947 en 1948; in dit gebied wordt het probleem van loess en dekzanden bestudeerd.
- L. *Provincie Utrecht.*
- L 1. *Omgeving van Werkhoven*. Detailopname door studenten van de Landbouwhogeschool o.l.v. assistent Ir K. J. Hoeksema, voor studie en praktische oefening. In 1947 werd 800 ha in detail gekarteerd, in 1948 wordt het werk voortgezet.
- G. *Provincie Noord-Holland.*
- G 1. *Noord Kennemerland*, overzichtskartering o.l.v. Ir H. C. de Roo, ca 15360 ha. Aanvang voorjaar 1948. Opname t.b.v. het streekplan en de tuinbouw.
- G 2. *Gemeente Beverwijk*, detailkartering o.l.v. Ir H. C. de Roo, ca 200 ha, opname eveneens in 1948. Kartering t.b.v. de tuinbouw en het uitbreidingsplan.
- G 3. *Haarlemmermeer*, overzichtskartering o.l.v. Ir J. C. F. M. Haans in 1948. De opname zal aansluiten op de vroegere kartering van Ir den Engelse en Ir Dijkema, die reeds ca 8000 ha hebben gekarteerd van de ca 17.000 ha grote polder.
- G 4. *Het Geestmerambacht*, detail- en overzichtopname in 1948 o.l.v. Ir P. du Burck, t.b.v. de tuinbouw en de bedrijfs-sanering.
- H. *Provincie Zuid-Holland.*
- H 1. *De polder Kethel*, de detailkartering o.l.v. Ir W. J. van Liere is in 1946 beëindigd (zie de bijdragen van Prof. Edelman en Prof. Bijhouwer op blz. 91 en 97).
- H 2. *Het Westland*, detailkartering van 20.000 ha o.l.v. Ir W. J. van Liere. De opname is eind 1946 gereed gekomen. De publicatie is in druk (zie deel I, hfdst. II, 13).
- H 3. *Polder Charlois*, detailopname van 700 ha door Ir W. J. van Liere in 1945—'46, t.b.v. de stad Rotterdam.
- H 4 en H 5. Delen van de droogmakerijen in de *Eendrachtspolder* bij Zoetermeer en in de *Prins Alexanderpolder* o.l.v. Prof. Dr C. H. Edelman, Ir A. P. A. Vink en Ir C. P. Scheepers. In het laatste gebied wordt het werk voortgezet door de Landbouwvoorlichtingsdienst o.l.v. Ir C. P. Scheepers.
- H 6. Enkele tuinbouwgebieden bij *Rotterdam*, detailopname door Ir W. J. van Liere in 1947, in aansluiting op de kartering in het Westland.

- H 7. *Zuid-Holland ten noorden van Nieuwe Maas en Lek*, verkenning van 100.000 ha o.l.v. Ir W. J. van Liere. De kartering komt voorjaar 1948 gereed (zie blz. 35).
- H 8. *Het bloembollengebied Lisse-Hillegom*, detail- en overzichtsonopname o.l.v. Ir K. van der Meer in 1947 en 1948 (zie blz. 39).
- H 9. *Veengronden in het Utrechts-Zuidhollands veengebied*, detailopname o.l.v. Ir J. Bennema in 1948. Het is de bedoeling in verschillende delen van dit gebied een studie van de veengronden te maken.
- H 10. *De Nieuwenhoornpolder*, detailkartering van ca 350 ha, in 1948 uit te voeren, met het oog op de bestaande plannen voor cultuurtechnische verbetering van deze polder.

K. *Provincie Zeeland.*

- K 1. *Zuid-Beveland*, hier is ca 3050 ha in detail en 1150 ha in overzicht gekarteerd o.l.v. Ir G. de Bakker. Het veldwerk is in 1947 gereed gekomen. Het rapport is in druk (zie deel I, hfdst. II, 8).
- K 2. *Walcheren*, 16.000 ha (het geïnundeerde gebied) is in detail opgenomen o.l.v. Ir J. Bennema en Ir K. van der Meer. Het veldwerk kwam in 1947 gereed. De publicatie zal in 1948 gereed worden gemaakt (zie blz. 43 en deel I, hfdst. II, 9).
- K 3. *Tholen*, detailkartering van 16.800 ha, o.l.v. Ir S. F. Kuipers. Het veldwerk kwam eind 1947 klaar, terwijl de publicatie in 1948 gereed zal zijn (zie blz. 46 en deel I, hfdst. II, 10).
- K 4. *Schouwen-Duiveland*, de detailkartering o.l.v. Ir S. F. Kuipers is gereed. De publicatie wordt in 1948 klaar gemaakt (zie blz. 46 en deel I, hfdst. II, 11).
- K 5. *Tuinbouwgebied Haamstede-Renesse*, de detailopname t.b.v. de tuinbouw (1850 ha) o.l.v. Ir S. F. Kuipers en Ir P. du Burck komt in 1948 gereed (zie blz. 46).
- K 6. *Polder Bredewatering*, overzichtsonopname in 1948 o.l.v. Ir K. van der Meer t.b.v. het streekplan. Een deel van deze polder werd reeds door Ir G. de Bakker gekarteerd (men zie onder K 1).

N. *Provincie Noord-Brabant.*

- N 1. *De Maaskant*, 5000 ha detailkartering en 9000 ha overzichtskartering o.l.v. Ir D. van Diepen. Het veldwerk is in Febr. 1948 gereed gekomen. Publicatie wordt voorbereid (zie deel I, hfdst. II, 5).
- N 2. *Het Land van Altena*, overzichtskartering t.b.v. de Landbouwvoorlichtingsdienst van 14260 ha o.l.v. Ir J. M. Schijen. Opname in 1947 en 1948 (zie blz. 49 en deel I, hfdst. II, 6).
- N 3. *Tuinbouwgebied om Bergen op Zoom*, detail- en overzichtsonopname van ca 6500 ha o.l.v. Ir J. C. F. M. Haans en Ir S. F. Kuipers. Het veldwerk komt voorjaar 1948 gereed (zie blz. 52).

N 4. *Gemeente Heeze*, detail- en overzichtsoptname van ca 4000 ha o.l.v. Ir D. van Diepen in 1948. De kartering heeft ten doel na te gaan, welke mogelijkheden er nog zijn voor de kleine boeren.

N 5. *Tuinbouwgebied om Breda*, detail- en overzichtsoptname van het tuinbouwgebied o.l.v. Ir D. van Diepen in 1948.

P. *Provincie Limburg.*

P 1. *Noord-Limburg (Mook-Bergen)*, overzichtskartering, waarvan in 1947 ongeveer 148.000 ha gereed kwam. In 1948 wordt verder gewerkt in de richting Bergen en Venraay o.l.v. Ir J. Schelling (zie blz. 55).

P 2. *Wellerlooi*, detailoptname t.b.v. de tuinbouw van Venlo o.l.v. Ir F. W. G. Pijls. De optname is in 1947 gereed gekomen. Een aansluitend gebied wordt in 1948 behandeld.

P 3. *Nieuwstadt-Susteren*, overzichtsoptname van ca 600 ha o.l.v. Ir J. Schelling in het voorjaar van 1948.

Bovenstaande lijst bevat reeds een 50-tal objecten, variërende van enige honderden tot enige duizenden hectaren cultuurgrond. Allerlei kleinere karteringen en de bedrijfskarteringen werden niet vermeld. Alles tezamen genomen is reeds ca 12% van de totale hoeveelheid cultuurgrond van Nederland in kaart gebracht. Indien in aanmerking wordt genomen, dat de wetenschappelijke staf pas begin 1947 op volledige sterkte is gekomen, wordt het duidelijk, dat binnen afzienbare tijd een bodemkaart van Nederland ter beschikking zal zijn. De behoefte aan deze kaart neemt sterk toe nu men met de gereed gekomen kaarten na kan gaan voor welke doeleinden zij zijn te gebruiken.

De publicaties, waarvan enkele reeds worden gedrukt, terwijl meerdere nog in 1948 voor de druk klaar komen, zullen met bodemkaarten, figuren en bijkarten worden uitgegeven door het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening te 's-Gravenhage, bij de Staatsuitgeverij. Het is echter moeilijk te voorspellen wanneer deze uitgaven zullen verschijnen.

De opdrachtgevers en belanghebbenden, die liefst direct over de verkregen resultaten willen beschikken ten behoeve van hun werkzaamheden, krijgen na gereedkomen van het werk enige bodemkaarten met rapport, vaak in een voorlopige vorm, zodat zij niet op het drukken en publiceren behoeven te wachten. Het is echter veelal ondoenlijk belangstellenden voortijdig copieën van de bodemkaarten te verstrekken. In vele gevallen kan echter reeds worden volstaan met het ter inzage geven van de aanwezige gegevens.

Van de boven omschreven karteringsgebieden hebben wij in vele gevallen zelf 1 : 5000 of 1 : 10.000 of 1 : 25.000 kaarten moeten samenstellen. Deze kaarten, waarop alleen perceelsgrenzen, wegen, enz. en geen namen en hoogtelijnen voorkomen, kunnen ook voor allerlei andere doeleinden worden gebruikt. Verschillende diensten hebben wij hiermee reeds van nut kunnen zijn. Zeer erkentelijk zijn

wij voor de medewerking van andere instanties, die de door hen gemaakte kaarten aan ons ter beschikking stellen. In dit verband willen wij speciaal de Cultuur-technische Dienst vermelden.

Welke gebieden in de toekomst aan de beurt zullen komen om gekarteerd te worden is moeilijk te voorspellen. De in de oorlogs-jaren zwaar geteisterde gebieden hebben reeds een beurt gehad. Daarna zijn verschillende streken, die met land- en tuinbouwkundige moeilijkheden te kampen hebben aan de beurt gekomen. Verschillende tuinbouwstreken hebben eveneens voorrang gekregen. Het Bestuur van de Stichting voor Bodemkartering laat zich bij de keus van de te karteren gebieden in hoofdzaak leiden door de mate van urgentie en de mogelijkheid van gedeeltelijke financiering van het werk door de streek zelf. Daarnaast wordt een ruime spreiding door het gehele land beoogd, opdat van allerlei land- en tuinbouwgebieden meer bekend zal worden over de toestand van de bodem, welke de producten zal moeten voortbrengen, waarmee het Nederlandse volk gevoed moet worden.

Summary.

The secretary gives a complete list of the finished surveys and of the surveys which have been planned for 1948.

The maps on scale 1 : 10.000 give soil types, the maps on scale 1 : 25.000 give soil series.

Sometimes maps on scale 1 : 50.000 are made. For fruit growers and market gardeners the scale 1 : 2500 or 1 : 5000 is used for special purposes.

HOOFDSTUK III

HERDRUKKEN VAN VERSPREIDE PUBLICATIES

Reprints of Scattered Publications

Inleiding

In dit hoofdstuk vindt men allerlei opstellen herdrukt, welke in de loop van 1947 in verschillende tijdschriften werden geplaatst. Enige herhaling was hierbij niet te vermijden, maar daar de meeste bladen slechts een beperkte lezerskring hebben, is dit de enige manier om alles bijeen te brengen, wat voor de belangstellenden in de bodemkartering van waarde is.

De redacties van de betrokken tijdschriften, alsmede de N.V. Boom te Meppel, uitgever van het gedenkboek: „Een kwart eeuw oudheidkundig bodemonderzoek”, gaven ons allen gaarne toestemming voor deze herdrukken, waarvoor wij hier nogmaals onze hartelijke dank betuigen.

Onder no. 20 worden de titels vermeld van die bijdragen, welke enkel algemene propaganda voor de bodemkartering beoogden, of geheel herhaalden, wat elders was afgedrukt.

Tenslotte vestigen wij er de aandacht op dat in 1947 een boekje is verschenen van Prof. Dr C. H. Edelman: „Over de bodemgesteldheid van Midden-Nederland”, Uitgave Oosthoek, Utrecht, 96 p. met vele tekeningen. Hierin vindt men een duidelijk overzicht van de resultaten van het nieuwste bodemkundig onderzoek.

1. De inundaties in Nederland in 1944 en 1945 en de gevolgen daarvan

The Inundations in the Netherlands in 1944 and 1945 and their Consequences

door/by **Ir G. de Bakker**

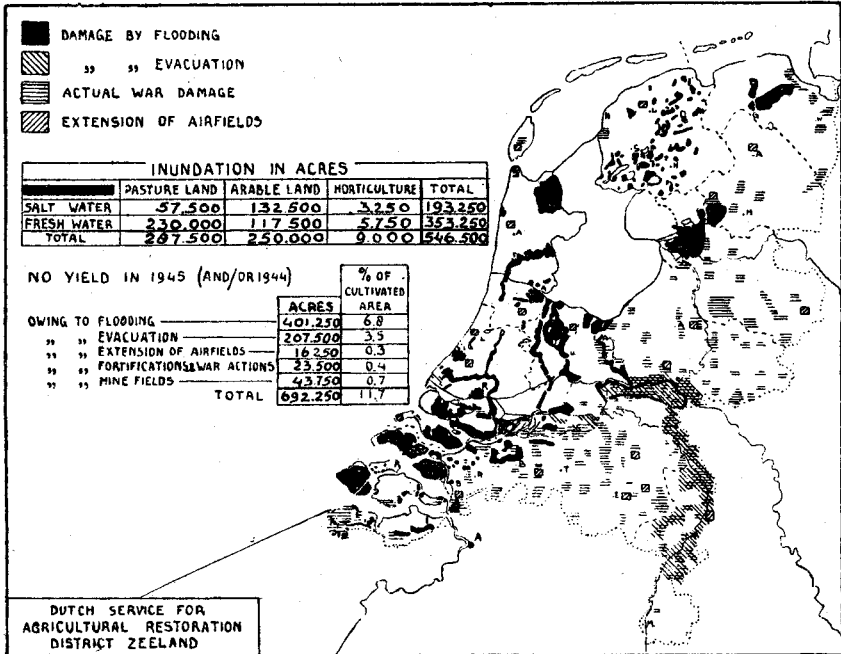
Overdruk uit: Tijdschrift v. h. Kon. Ned. Aardr. Genootschap
64. (1), 1947

In het voorjaar van 1944 werd door de Duitse Weermacht begonnen met het inunderen van grote delen van Nederland, hoofdzakelijk in de provincies Zeeland, Zuidholland, Noordholland en Noordbrabant. Bij het naderen van de geallieerde legers in het najaar van 1944 werden de inundaties nog uitgebreid in deze provincies en werden in de provincies Groningen, Utrecht en Gelderland nieuwe inundaties tot stand gebracht (kaart 1).

Vlak voor de bevrijding van Nederland in April 1945 werd nog, zonder enige militaire noodzaak, de Wieringermeerpolder in Noordholland door het opblazen der dijken geïnundeerd. Deze polder maakt deel uit van het grote werk van de inpoldering der

Zuiderzee; omstreeks 1935 was deze polder geheel in cultuur gebracht.

Ten einde zich het gebruik van de Antwerpse haven te kunnen verzekeren werd het door de geallieerde legerleiding noodzakelijk geacht het eiland Walcheren aan de zee prijs te geven. Dit werd bereikt door op een viertal plaatsen de zeedijken door een zwaar bombardement te vernietigen en wel bij Westkapelle, Veere en ten Westen en Oosten van Vlissingen (kaart 2); te zamen hadden



Kaart 1. Overzicht van de oorlogsschade in Nederland

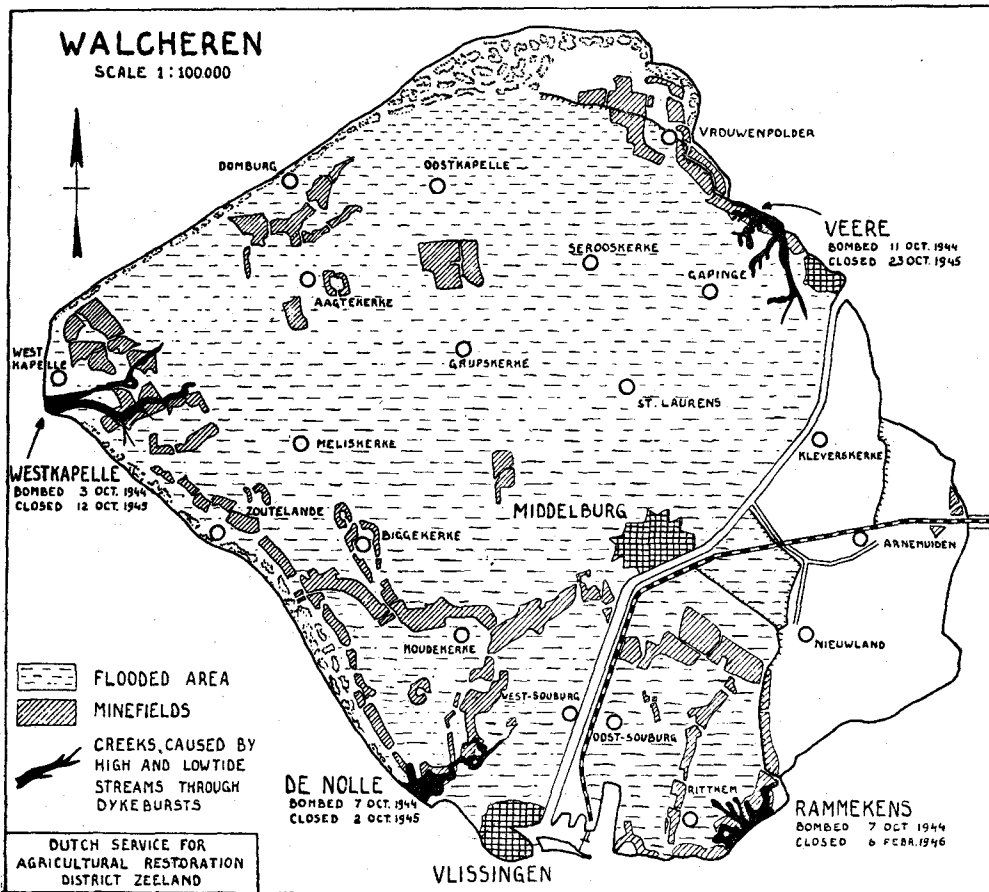
Map 1. War damage in the Netherlands

de gaten in de dijken een lengte van $2\frac{1}{2}$ km. In totaal werd in Nederland geïnundeerd een oppervlakte van 211.6000 ha cultuurgrond, waarvan 76.400 ha met zout water en 135.200 ha met zoet water (zie kaart 1); deze oppervlakte bedraagt bijna 10% van de Nederlandse cultuurgrond. Aangezien deze inundaties bijna alle geschieden in zeeklei-gebieden, waren het de beste gronden die op deze wijze aan de cultuur werden onttrokken, wat voor de voedselvoorziening van Nederland funeste gevolgen had en nog heeft.

De meeste inundaties werden tot stand gebracht door het openen der sluizen bij hoog water. Het inundatiewater stroomde binnen door deze sluizen, verbreidde zich door de watergangen en overstroomde ten slotte de landerijen. Nadat het water voldoende was gestegen, werden de sluizen gesloten en bleef het water stilstaan. Om het water ook naar de binnenspolders te voeren, werd hier en daar een binnendijk doorgestoken. Dit had evenwel geen bijzonder

ernstige gevolgen. Behalve in fysisch-chemische zin onderging de bodem in deze gebieden geen verandering. Erosieverschijnselen deden zich vrijwel niet voor, slechts werden op enkele plaatsen de dijken door het klotsende water aangevreten.

Geheel anders was de situatie evenwel in de *Wieringermeer*. Reeds enige tijd te voren was door de Duitsers de waterstand in het IJsselmeer extra hoog opgevoerd; door het laten springen van de



Kaart 2. Overzicht van de schade op het eiland Walcheren.

Map 2. The inundation of the isle of Walcheren

dijken kolkte het water de vier meter lager gelegen polder binnen. Door de kracht van het binnenstromende water zijn alle huizen en gebouwen in deze polder vernield. Nadat het water zijn hoogste stand had bereikt, had geen verdere waterbeweging plaats, omdat het IJsselmeer, als gevolg van de afsluiting van de Noordzee door middel van de Afsluitdijk, niet meer onderhevig is aan eb en vloed. In deze polder heeft dan ook alleen een grondverplaatsing plaats gehad vlak achter het gat van de dijk, waar een diepe kolk is ont-

staan, terwijl enkele honderden hectaren achter het gat werden overdekt met een zandlaag, afkomstig uit deze kolk.

In *Walcheren* (kaart 2) hebben zich evenwel aanmerkelijke erosieverschijnselen voorgedaan, doordat deze polder, ter grootte van 15.000 ha, door de gaten in open verbinding stond met de zee. Het terrein in *Walcheren* is zwak geaccidenteerd. De hoogteligging van de gronden varieert van 2 meter boven N.A.P. tot 1,5 meter beneden N.A.P. De gemiddelde hoogwaterstand bij Vlissingen bedraagt 1.60 meter + N.A.P. en de gemiddelde laagwaterstand 1.70 meter — N.A.P. Er is dus gemiddeld een tijverschil van 3.30 meter. Deze situatie leidde er toe dat tweemaal per etmaal het water *Walcheren* in- en uitstroomde, terwijl bij eb vele gronden droogvielen om bij vloed weer te overstromen.

Uit achterstaande tabel blijkt dat het water, dat bij de Nolle binnenkwam, voor een belangrijk deel bij Veere weer naar buiten stroomde. Het is dan ook niet te verwonderen dat, uitgaande van de gaten, krekten zijn uitgeschuurd die zich kilometers ver het land in uitstrekken. Deze krekten zijn te beschouwen als door de natuur gemaakte watergangen voor de aan- en afvoer van het water. Dezelfde soort krekten zijn ook te vinden in de buitendijkse schorren en slikken, die ontstaan door sedimentatie in stille hoeken van de stroming tegen de ingedijkte polders.

De diepte van deze krekten varieert sterk. Vlak achter het gat zijn ze plaatselijk 20—30 m diep, maar naarmate zij verder het land in komen worden zij ondieper en bij hun oorsprong bedraagt de diepte nog slechts enkele decimeters. Vaak volgen de krekten bestaande sloten en greppels, die zij hebben uitgediept en verbreed. Honderden hectaren grond zijn door deze krekten verloren gegaan. Van verscheidene boerderijen is weinig meer terug te vinden, omdat zij door een kreek zijn weggespoeld (foto's 2 en 3).

Per etmaal stroomden de onderstaande hoeveelheden naar binnen en buiten:

Dijkbreuk	Wijdte v. d. bres	Getijdedebieten			
		Springtij		Doodtij	
		Vloed	Eb	Vloed	Eb
		in 10 ⁶ m ³		in 10 ⁶ m ³	
De Nolle	350 m	22	10	4,5	2
Veere	975 m	13	26	7	10
Westkapelle	600 m	3	2	0,3	0.2
Rammekens	750 m	24	24	10	10
Totaal	2675 m				

Photograph 1. Air photograph of the new dike near the town of Veere on *Walcheren*. To the right remnants of the destructed dike, to the left erosion creeks and silted up ditches.



N
↑

Opname: R.A.F.; Archief: Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.

Foto 1. Luchtfoto van een deel van de nieuwe dijk bij Veere. Rechts: restanten van de oude dijk. Links boven, midden en onder: overblijfselen van de krekken na het sluiten van de nieuwe dijk. In het terrein zijn de dichtgeslibde sloten te zien.



Foto: Elema; Archief: Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
Foto 2. Restanten van een boerderij, die voor de helft in een
nieuw gevormde kreek bij Veere is terechtgekomen.
Photograph No. 2. Ruins of a farmhouse, destroyed by an
erosion creek.



Foto: Elema; Archief: Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
Foto 3. Splitsing van grote kreen bij Veere; op de oever
een half weggespoelde boerderij.
Photograph No. 3. Creeks near Veere.



Foto: Elema; Archief: Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
Foto 4. Een uitloper van een kreek in het terrein; op de achtergrond nog niet drooggevalen, lager gelegen gronden.
Photograph No. 4. Creek in the nearly pumped dry land.



Foto: Elema; Archief: Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
Foto 5. De bouwvoor is weggeslagen. De richels in het terrein zijn afdrukken van de schaar van de ploeg in de ploegzool onder de bouwvoor.
Photograph No. 5. Arable land. The topsoil has disappeared, the plow sole is now at the surface.



Foto: Elema; Archief: Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
Foto 6. Erosiefiguren op een afgeslagen terrein. Delen van de bouwvoor hebben nog weerstand geboden aan het water.
Photograph No. 6. Erosion on the ploughed arable land.



Foto: Elema; Archief: Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
Foto 7. Overal waar de mosselen houvast konden krijgen, hebben ze zich vastgezet. Hier groeien ze op rijen aan de stoppels.
Photograph No. 7. Rows of mussels, grown on the stubbles of the wheat.

Behalve dat zich krekken in het land hebben ingesnedden is bovendien van vele percelen door het met regelmatige perioden afstromende water de bouwvoor afgespoeld. Dit is speciaal het geval op de percelen die vóór de inundatie in October reeds waren geploegd, en zo hoog waren dat ze bij eb droogvielen. De grond is daar weggespoeld tot een dikte overeenkomende met de ploegdiepte. Dit heeft voor de toekomst ernstige gevolgen. De bouwvoor is immers het rijkst aan plantenvoedende elementen en aan humus, en heeft een veel betere structuur dan de ondergrond.

Bovendien is vaak de ondergrond van deze hoger liggende percelen zandiger, zodat deze gronden blijvend in kwaliteit zijn achteruitgegaan. Gezien het feit dat hoofdzakelijk de geploegde, hoger gelegen percelen zijn afgespoeld, is de verspreiding ervan grillig, hoewel ze hoofdzakelijk voorkomen binnen een strook van enkele kilometers om de gaten.

Bij nadere bestudering van deze afgespoelde percelen zijn enkele interessante waarnemingen gedaan. Men ziet nl. vaak over deze afgespoelde grond een groot aantal evenwijdige richels lopen, die afkomstig zijn van het ploegijzer. Men kan dus op deze gronden waarnemen, hoe de ploeg-zool er uitziet (zie de foto's 5 en 6). Op andere percelen, die hoewel nog niet geploegd toch afgespoeld zijn, kan men de sporen van een boerenkar of zelfs van een zaaimachine, die de grond vóór de inundatie hebben aangedrukt, waarnemen als twee evenwijdig aan elkaar lopende richels. De lossere grond is weggespoeld, de vaster aangedrukte is blijven staan.

In het algemeen zijn deze afspoelingen beperkt gebleven tot de hoger gelegen gronden, die bij eb droogvielen. De oppervlakte van deze afgespoelde gronden bedraagt ca 300 ha.

Naast deze afgeslagen percelen zijn er grote oppervlakten bedekt met klei of zand (foto. 1). Voor een deel bestaat deze jonge deklaag uit materiaal afkomstig van de afgespoelde gronden. Dit materiaal is te herkennen aan het enigszins korrelige karakter en aan een grijze kleur. Dit in tegenstelling met het, uit het binnenstromende zeewater afkomstige slib, dat structuurloos is afgezet en pikzwart is.

In bovenbedoelde deklaag daarentegen is duidelijk een zekere gelaagdheid te bespeuren ten gevolge van een variatie in de samenstelling door mechanische oorzaken, onder invloed van verschil in de roerigheid van het water. Tijdens stormen is de afgezette laag zandiger, bij stil weer bevat ze meer kleidelen.

In de omgeving van de gaten is het nieuw gesedimenteerde materiaal zeer zandig; door de sterke waterbeweging aldaar konden alleen de grofste delen worden afgezet. Hoe verder verwijderd van de gaten, des te zwaarder wordt het jonge slib.

Na de oxydatie van het zwarte ijzer-sulfide zijn de jonge, voldoende kleihoudende slibben uitstekend geschikt als bouwland. In sommige gevallen is zelfs de grond ter plaatse er door verbeterd.

De dikte van deze afzettingen varieert van omstreeks 1 meter

tot één centimeter. Afzettingen dikker dan 20 cm komen weinig voor. De klasse 1—5 cm is het meest vertegenwoordigd.

Het komt vaak voor dat het midden van de akkers, die oorspronkelijk vaak bol lagen, is afgeslagen, terwijl de afhangende kanten zijn opgeslibd. De akkers zijn dus op deze plaatsen enigermate geëgaliseerd.

Ten slotte kan nog gewezen worden op een bijzondere vorm van erosie, die wel het beste als micro-erosie is aan te duiden.

Ten gevolge van het hoge gehalte aan Na van het zeewater is de gecoaguleerde calcium-klei omgezet in een gepeptiseerde natrium-klei (normaal bevat een zeekeigrond 70—90% calcium aan het adsorberend bodemcomplex, na de inundatie is dit gedaald tot 30%, terwijl het natrium percentage is opgelopen van circa 1 tot 30). Als gevolg van de hoge natriumbezetting peptiseert de klei en vindt er een schifting van klei- en zanddelen plaats, wat maakt dat in de regenrijke winterperiode grote hoeveelheden van deze gepeptiseerde klei-bovengrond door het afstromende regenwater worden meegenomen naar de sloten en greppels. Door deze bovengrondse kleiafspoeling verarmt de bouwvoor aan kleibestanddelen. In enkele weken tijds kunnen de sloten geheel met slib gevuld zijn, waardoor de ontwatering van de grond zeer wordt bemoeilijkt.

Deze schifting van klei en zand en de verplaatsing van de klei wordt tegengegaan door een gipsbemesting en door inzaai van vlinderbloemigen, hoofdzakelijk lucerne.

Summary.

The maps show the areas that were flooded by the Germans during the occupation of the country. Moreover the island of Walcheren was flooded by the Allied Forces to facilitate their attack on Antwerp in 1944. The total of arable land inundated was 530.000 acres of which 190.000 acres with salt water.

On Walcheren the damage was much greater than in other regions, because the tide had free play through the gaps in the dikes. (Other regions were flooded by a gradual inlet of water through the locks). The tidal currents eroded deep channels stretching in-land as is indicated on map no 2. Some were over 80 feet deep.

A second form of damage was the erosion of the fertile clay top-soil from the recently ploughed fields. 750 Acres were thus spoiled. Other parts were covered by sand and clay, deteriorating the soil and filling the ditches. In some cases, however, this meant an amelioration.

A third form of damage was caused by salt water. Calcium in the soil was replaced by sodium thus adversely affecting the ground-water management and increasing wash-off by the rain. For the recovery of the soil gypsum is applied. The area will be re-allotted.

2. De afwatering en de drainage in het Westland

Drainage in the Westland Horticultural District

door/by Ir W. J. van Liere

Overdruk uit: De Tuinbouw, 2, (2), 1947

Iedereen, die enigszins met de praktijk van de land- en tuinbouw in aanraking komt, weet, dat er *zeer grote* kwaliteitsverschillen van grond bestaan, onafhankelijk van de bewerking en de bemesting. Het opsporen van deze verschillen en de systematische beschrijving er van is een zeer omvangrijk werk en men kan slechts dan goede resultaten bereiken, wanneer men door nauwkeurige vergelijking zeer veel bestaande bedrijven bestudeert.

Gedurende het onderzoek in het Westland zijn wij tot de overtuiging gekomen, dat de *waterhuishouding* van de bodem een zeer voorname, zo niet de voornaamste factor is, welke de oorzaak is van vele verschillen. Bedrijven of percelen met een kennelijke wateroverlast zijn gemakkelijk te herkennen. Gedurende een groot deel van het jaar blijft het water op het land staan. Wanneer de oorzaak hiervan gelegen is in een te hoge waterstand, is, indien het tenminste om grotere oppervlakten gaat, verlagen van het polderpeil remedie. Hierbij doen zich in Delfland echter dikwijls moeilijkheden voor. In de eerste plaats liggen vele polders nogal ongelijk, zodat bij verlaging van het polderpeil slechts een gedeelte van de polder profiteert. Ja zelfs moet men rekening houden met een achteruitgang van de hogere percelen, doordat bijvoorbeeld het grasland daar te droog kan worden. De tuinbouw op de hogere percelen mag ook al niet te diep bemalen worden, daar men in de zomer steeds over voldoende gietwater moet kunnen beschikken.

In de tweede plaats komen in het algemeen juist die percelen voor een diepere ontwatering in aanmerking, welke een dikke laag veen in de ondergrond bezitten. Ontwatert men zulk land echter plotseling, dan krimpt het veen en het land zakt na. Men is dan na verloop van een aantal jaren even ver en men moet hiermee dus terdege rekening houden.

Voor zover het grasland betreft zal men in Delfland in bovenbedoelde gevallen met een zorgvuldige begreppeling reeds heel wat kunnen bereiken. Vooral in de lagere polders en op percelen, welke ver van de boerderij liggen, ontbreekt hier nogal eens wat aan.

Hierboven is sprake van wateroverlast ten gevolge van een te hoog slotwaterpeil. Percelen, welke ver uit het grondwaterpeil liggen, kunnen echter toch eveneens kennelijk met wateroverlast te kampen hebben. Ook hier blijft de gehele winter en in de zomer na regenbuien het water op het land staan. De oorzaak hiervan is dan te zoeken in een ondoorlatende laag, welke zich op geringere of grotere diepte onder de bovengrond bevindt en waarop het regenwater stagneert. Het land blijft in het voorjaar nat en de gewassen zijn in de door en door natte grond niet in staat om veel

en sterke wortels te vormen. Dit is de voornaamste oorzaak, waardoor juist op deze gronden de gewassen in de zomer tevens sterk van droogte te lijden hebben.

Niet slechts kleilagen kunnen onder bepaalde omstandigheden zulke slechts, dichte structuren aannemen dat zij voor water ondoorlatend worden. Maar ook zandlagen kunnen dat, Trouwens geheel ondoorlatende lagen treft men weinig aan. Meestal zijn het *minder goed* doorlatende lagen. Het water blijft hierop echter langer dan normaal hangen en door de bijzondere omstandigheden, welke hierdoor in de grond ontstaan, kunnen de lagen waarin het water stagneert, slechtere structuren aannemen, waardoor het effect versterkt wordt. Het is echter niet mogelijk op deze plaats op de theorie hiervan in te gaan.

In het bovenstaande is steeds sprake geweest van percelen of bedrijven waar de waterhuishouding zó slecht is, dat de gevolgen daarvan duidelijk te zien zijn, doordat het land in natte perioden verdrinkt of in droge perioden verdroogt.

Hoewel zulke gevallen lang geen zeldzaamheid zijn, is de oppervlakte grond, die zulke ernstige fouten vertoont, toch betrekkelijk gering. Meestal is wateroverlast aan de oppervlakte niet te zien, d.w.z. in natte jaargetijden of na regenbuien zakt het water wel snel in de bovengrond weg en deze wordt dus niet abnormaal nat. Bovenomschreven processen spelen zich dan in diepere lagen af. Daar blijft het water langer dan normaal hangen. De wortels, welke zich in deze lagen bevinden, ondervinden hiervan grote nadelen en sterven af of verzwakken althans. Vooral in de intensieve tuinbouw wordt het uiterste van de plant geëist.

Optimale ontwikkeling en opbrengst kan men echter alleen verwachten, wanneer het wortelstelsel eveneens optimaal ontwikkeld is. Men kan zoveel mesten als men wil, wanneer de plant onvoldoende wortels heeft, is zij niet bij machte om het voedsel op te nemen en de zware bemesting helpt dus niets. Ja, men kan zelfs zeggen, dat zeer zware bemestingen met kunstmeststoffen schadelijk kunnen zijn, omdat zij de zoutconcentratie van de grond verhogen, terwijl het uitspoelen van de overtollige zouten op zulke gronden niet gemakkelijk gaat.

Hoewel bovenstaande beschouwing voor alle cultuurgewassen geldt, is het duidelijk, dat niet alle gewassen gelijk reageren op ongunstige bodemtoestanden. Het ene gewas wortelt nu eenmaal dieper dan het andere. Doch ook zijn er dikwijls nog duidelijke soortverschillen en hebben sterk ontwikkelde planten van de meeste gewassen een veel uitgebreider wortelstelsel dan men geneigd is aan te nemen. De druif Black Alicante bijvoorbeeld reageert zeer nauwkeurig op slechte structuren in de ondergrond. Frankenthaler daarentegen veel minder. Doch ook andere gewassen, waarvan men dit niet direct zou verwachten, bijvoorbeeld tomaten en komkommers, om een paar uitersten te noemen, welke gedurende het onderzoek wat beter bestudeerd zijn, reageren duidelijk. Het best komt dit naar voren bij het beschouwen van de wortels. De verschillen

onder de grond moeten natuurlijk ook tot uiting komen boven de grond en wel in ontwikkeling van de plant en in de opbrengst. Het verzamelen van opbrengstgegevens echter stuit nogal op moeilijkheden, doordat deze gegevens doorkruist worden door geheel bijkomstige factoren, zoals het optreden van ziekten. Wij kunnen echter wel zeggen, dat er meer ziekten optreden, naarmate de ontwikkeling van het gewas gebrekkiger is. Over het algemeen een versterkend effect dus.

De indeling in de bodertypen van onze bodemkaarten nu komt in hoofdzaak neer op het aangeven van verschillen in de waterhuishouding van de grond.

Zodoende zal het in verband met het hierboven besprokene aanvaardbaar zijn, dat er een verband bestaat tussen groei en opbrengst van verschillende gewassen en de typen van de bodemkaart.

Op zichzelf is dit niets nieuws. Het is immers algemeen bekend, dat er plaatsen zijn, waar zeer veel Alicante-bomen dood gaan en het is eveneens bekend, dat op de ene tuin de tomaten of komkommers veel beter groeien en veel hogere opbrengsten geven, dan op de andere. Het aantrekkelijke van dit onderzoek is echter, dat men overal komt, daardoor beter het verband leert kennen tussen allerlei, meestal reeds bekende, verschijnselen en zodoende ook een beter inzicht krijgt in de oorzaken hiervan. Niet zelden zijn deze verschillen terug te voeren tot bodemkundige verschillen.

Een andere kwestie is, hoe de ongunstige omstandigheden, waarvan hierboven sprake is, te verbeteren.

In de eerste plaats moet vanzelfsprekend het slootwaterpeil in orde zijn. Ik spreek hier met opzet niet van polderpeil, omdat de meeste polders zo ongelijk gelegen zijn, dat het noodzakelijk is de waterstand in gedeelten van de polder te verhogen of te verlagen. Het systeem van het water afzonderlijk op het bedrijf op te houden of af te malen, dat erg ingewikkeld is en waarbij sommige burens nogal eens last kunnen bezorgen, kan hier en daar wel vereenvoudigd worden door het water in zijn geheel op te houden in een hoge hoek of af te malen in een lage hoek van de polder of het boezemland. Een moeilijkheid hierbij is altijd om tot overeenstemming te komen wat de hoogte van dit peil betreft, daar er op dit punt steeds zeer uiteenlopende meningen bestaan en ik moet zeggen ook veel wanbegrip heerst. De een wil het water liefst niet lager zien dan enige decimeters beneden het maaiveld en de ander wil op dezelfde soort van grond liefst een meter bemalen. Natuurlijk maakt het verschil wat men teelt. Bloembollen en groenten eisen in het algemeen een hogere waterstand dan bijvoorbeeld fruit onder glas. Zandgronden eisen in het algemeen een hogere waterstand dan kleigronden. Wij kunnen echter wel dit zeggen: houdt het water zo laag mogelijk, indien de grond voldoende vochthoudend is. Slechts in bijzondere gevallen is men gedwongen het waterpeil hoog op te houden, bijvoorbeeld wanneer er zich in de ondergrond een grove zandlaag bevindt (meestal schelprijk).

Een te hoge waterstand is funest voor alle gewassen, in het

bijzonder geldt dit voor de kleigronden. Bovendien wordt door een hoge waterstand de groei van de gewassen in het voorjaar verlaet, omdat de grond veel langer koud blijft. Overigens moet men geval voor geval afzonderlijk beschouwen.

Zo kan men dus niet zeggen: bij groentetuinen op zandgrond behoort de waterstand 50 cm beneden het maaiveld te zijn. Dit hangt geheel af van de opdrachtigheid. En deze hangt weer af van de ondergrond. Op zeer veel plaatsen in het Westland is de waterstand te hoog, soms zelf veel te hoog.

Een ander punt van belang is de waterafvoer van de percelen zelf: de drainage. Het is opmerkelijk hoe weinig aandacht men hieraan besteedt. Men zou dit allerm minst verwachten in zulk een intensief cultuurcentrum. Zoals hierboven ter sprake kwam is het heel best mogelijk, dat de ondergrond te nat is zonder dat men dit direct aan de bovengrond bemerkt. De oorzaak is, dat het water niet snel genoeg weg kan. Dit wordt natuurlijk erger, wanneer er ondoorlatende lagen op enige diepte aanwezig zijn. Dit nu is in het Westland zeer vaak het geval.

Het sterkst reageren hierop diepwortelende gewassen als fruit onder glas. Losmaken, verwijderen, doorspitten of laten zakken van de desbetreffende lagen kan slechts in weinige gevallen uitkomst geven. Van een *zorgvuldige* drainering gepaard aan een juist peil van de omringende sloten is veel meer te verwachten. Bij kassen is het dikwijls nodig een drainering in en tussen de kassen aan te leggen. In de kas voor het doorspoelen en er tussen voor het afvoeren van regenwater. Tevens moet men zorg dragen voor goede goten aan de kassen. Voor de diepte, waarop gedraineerd moet worden, en de diameter van de buizen zijn geen algemene regels te geven. Dit moet weer voor ieder geval afzonderlijk bekeken worden. Hetzelfde geldt voor de maatregelen, welke genomen dienen te worden, tegen het dichtslibben van de buizen. Een ideale oplossing, welke in sommige delen van het Westland uitvoerbaar is, is de drainering in de winter te gebruiken voor waterafvoer en in de droge zomermaanden voor wateraanvoer. In dat geval moet het echter mogelijk zijn het water in de sloten in de zomer op te zetten.

Uit het bovenstaande mag men niet de conclusie trekken, dat met drainering in alle gevallen een even gunstig resultaat te bereiken is. Integendeel, vaak zal het voorkomen dat de ondergrond zo taai en ondoorlatend is, dat de beste drainering niet helpt. Zulk land is eigenlijk ongeschikt voor tuinland.

In het rapport over de bodem van het Westland, dat binnenkort verschijnt, zal op de hierboven aangehaalde onderwerpen uitvoerig ingegaan worden.

Summary.

In the Westland horticultural district (South of the Hague) great differences in production are caused by bad drainage. Because

of differences in height within the polder the simple method of lowering the waterlevel in the ditches is out of the question. Different parts of the polder need a separate drainage system.

Some parts, however, suffer from wet conditions, not because of the high water-level in the ditches, but due to impervious layers, impeding ground-water movement. Grapes react on these adverse conditions by developing a poor root system and less resistance to plant diseases. The result will be a small yield. Here drainage by means of pipes can be applied; sometimes during dry summers the same pipes can be used for the supply of water from the ditches.

3. Bodem en tuinbouw

Soil and Market Gardening

door/by Prof. Dr C. H. Edelman

Overdruk uit: De Tuinbouw 2, (3), 1947

Wanneer men één der vele boeken of boekjes over tuinbouw en de teelt van tuinbouwgewassen inkijkt, dan vindt men daarin gewoonlijk een uiteenzetting, waarin gezegd wordt, dat het voor het welslagen van een tuinbouwbedrijf van veel belang is, te beschikken over een goede grond. Men leest dan, dat de grond niet te licht en niet te zwaar moet zijn, vochthoudend, maar niet te nat, doorlatend, maar niet te doorlatend en dat er geen vaste banken aanwezig mogen zijn. Hoewel de meest gewenste grond voor verschillende tuinbouwteelten nog zeer uiteen kan lopen, kan worden gezegd, dat een terrein, dat aan de bovengenoemde eisen voldoet, een uitnemende plaats is voor de vestiging van een tuinbouwbedrijf.

Tijdens de onderzoeken, die de Stichting voor Bodemkartering thans in verscheidene belangrijke tuinbouwgebieden uitvoert, hebben wij er ons vaak over verbaasd, hoe juist de schrijvers van de bedoelde boeken en boekjes over tuinbouw een goede tuinbouwgrond weten te beschrijven, maar ook, hoe vaak hun goede en goed bedoelde raad in de wind is geslagen. Vaak lijkt het alsof men gedacht heeft, dat de grondgesteldheid voor een tuinbouwbedrijf niet erg belangrijk is en men ziet dan ook vele tuinbouwbedrijven op gronden, die lang niet aan de bovengenoemde eisen voldoen.

Nu weten wij zeer goed, dat vele tuinders niet veel keus hadden, toen zij hun bedrijf vestigden en dat zij geen beter land konden verkrijgen. Dat neemt niet weg, dat we het onderscheid tussen goede en slechte tuinbouwgrond moeten blijven maken.

Het is de bedoeling van dit stukje nog eens de aandacht te vestigen op de grote bezwaren, verbonden aan de vestiging van tuinbouwbedrijven op gronden, die daarvoor niet volle geschikt zijn.

Allereerst moeten wij vaststellen, dat de producties van soort-

gelijke, vakkundig geleide bedrijven op gronden van verschillende kwaliteit zeer verschillen.

De heer Ir W. J. van Liere heeft dit feit in samenwerking met de Proeftuin te Naaldwijk voor de Westlandse teelten zeer duidelijk bewezen. Voor de druiventeelt (Alicante op eigen wortel) mag een jaarproductie van 140 kg per strekkende roede gelden als het hoogst bereikbare resultaat. Op gronden, die aan de in het begin van dit stukje genoemde eisen voldoen, wordt deze productie ook werkelijk gehaald. Daarbij maakt het nauwelijks verschil of men op klei-, zavel- of zandgrond werkt. Is de vocht- en luchthuishouding van de gronden geheel in orde, dan ontwikkelt de Alicante zich zo goed, dat de hoge productie van 140 kg per strekkende roede zonder bezwaar bereikt wordt. Natuurlijk moet daarbij worden ondersteld, dat de verzorging van de aanplant geheel naar de eisen is.

Mankeert er echter iets aan de grond, hetgeen veelal hierop neerkomt, dat de ondergrond minder goed of zelfs zeer slecht doorlatend is, dan ziet men, dat de bomen zich moeizaam ontwikkelen, minder productie leveren of zelfs langzaam afsterven. Aangezien vele Westlandse bedrijven werken op land, waaraan het een of ander mankeert, is de gemiddelde productie van de Alicante niet meer dan 80 kg per strekkende roede, dus niet meer dan ruim de helft van de productie van de goede bedrijven. Een aantal bedrijven blijft echter nog ver onder het gemiddelde, zodat de productie van de beste en de slechtste bedrijven, in verband met de bodemgesteldheid, uiteenloopt in de verhouding 5 : 2.

Bij normale prijzen betekent dit, dat een deel der bedrijven ruime winsten maakt, terwijl andere aanzienlijke verliezen opleveren. Zij, die een goed stuk land kozen (of troffen), kwamen tot welvaart, zij, die het met minder goed land meenden te kunnen (of moesten) stellen, geraakten diep in de schuld en verkeerden in de vooroorlogse jaren in een wanhopige financiële positie.

De heer Van Liere verkreeg soortgelijke resultaten voor de tomaten- en de komkommerteelt, zodat geconcludeerd mag worden, dat het welslagen van een Westlands tuinbouwbedrijf in de hoogste mate afhankelijk is van de kwaliteit van de grond, waarop het is gevestigd.

De grote uitbreiding van de glasteelten na de eerste wereldoorlog heeft plaatsgevonden in een tijd, toen men heel wat gemakkelijker over de bodemkwestie dacht dan thans. Zij, die op minder goed land begonnen zijn, hebben daarvan vreselijke gevolgen ondervonden. Nu er weer hoge prijzen voor de producten worden verkregen, bestaat het gevaar, dat men wederom lichtvaardig over de plaats van vestiging van tuinbouwbedrijven zal gaan oordelen. De les uit de crisistijd mag echter niet vergeten worden. Een schip in nood is een baken in zee. Nu de nood voorbij is, willen we toch een baken laten staan, dat ook in de toekomst de gevaarlijke plek aanwijst.

In de „Ring om het Westland” zijn thans ook onderzoeken gaande, waarbij minstens even grote opbrengstverschillen, afhan-

kelijk van de kwaliteit van de grond, worden gevonden als in het eigenlijke Westland. Ook hier hangt het welslagen van een tuinbouwbedrijf in de hoogste mate af van de hoedanigheid van de grond, waarop men begint.

Gedurende de laatste jaren hebben verscheidene belangrijke fruitgebieden de aandacht van de bodemkundigen gehad, waaronder Zeeland en het rivierkleigebied. Ir G. de Bakker, Rijkstuinbouwconsulent te Goes, heeft tal van opbrengstgegevens verzameld, waaruit zeer duidelijk het grote belang van de bodemgesteldheid voor de fruitteelt blijkt. Aangezien Ir de Bakker zijn resultaten in de loop van het jaar 1947 hoopt te publiceren, zullen wij over zijn waarnemingen verder weinig mededelen. Slechts willen wij opmerken, dat de studie van de invloed van de bodemgesteldheid op de opbrengst van boomgaarden bemoeilijkt wordt door de zeer grote invloed, die het onderhoud van de aanplant op de productie heeft. De fruitteelt heeft gedurende de laatste vijftien jaren enorme voordeelingen gemaakt en het is een bekend feit, dat een goed onderhouden fruitaanplant op slechte grond vaak hogere opbrengsten oplevert dan een slecht onderhouden boomgaard op goede grond. Feitelijk zou men dan ook het onderzoek moeten beperken tot goed onderhouden, moderne aanplanten respectievelijk op slechte en goede gronden. Het staat wel vast, dat daarbij zeer belangrijke verschillen zullen worden vastgesteld.

Er wordt op het ogenblik veel fruit aangeplant en de consultants hebben handen vol werk aan de daartoe nodige adviezen. Daarbij wordt reeds veelvuldig gebruik gemaakt van de resultaten van de bodemkartering en het is verheugend, dat veel van de jonge vruchtbomen terecht komen op land, waar zij zich goed zullen kunnen ontwikkelen.

Hoewel de bodemkartering reeds één en ander heeft bijgedragen tot het herkennen van prima tuinbouwgronden, is het beeld van een dergelijke grond niet afwijkend van dat, hetwelk de in het begin van dit stukje genoemde boeken en boekjes aanduiden. Het succes van de bodemkartering bestaat allereerst in het oprakelen van oude tuinderswijsheid. Daarnaast vestigt de kartering de aandacht op de goede gronden, die op de kaarten zijn aangeduid.

Als de voornaamste reden, waarom vele tuinbouwbedrijven op ongeschikt land zijn gesticht, noemden wij niet onkunde of onverschilligheid, maar de moeilijkheid om de beschikking over beter land te verkrijgen. Wij menen dan ook, dat de tuinbouw in zijn geheel zeer gebaat zou zijn met maatregelen, die het goede, ja, het beste land, voor de tuinbouw vrij zouden maken. De tuinbouw heeft slechts betrekkelijk weinig grond nodig, maar heeft zeer grote belangen bij het beste land. Wat voor de individuele tuinder niet mogelijk is, moet de georganiseerde tuinbouw kunnen verwezenlijken. Gesteld, dat de tuinbouw eens werkelijk op de beste gronden zou worden beoefend. *Dit zou een verlaging van de gemiddelde kostprijs van 25—50% betekenen.* Op geen enkele andere wijze kan een dergelijke belangrijke rationalisatie worden verkregen.

Mogelijk komt er weer een tijd, waarop wij met onze producten zullen moeten kunnen concurreren. Welk een voordeel zou het dan voor de tuinbouw betekenen, wanneer de bedrijven ook bij normale prijzen nog ruimschoots zouden kunnen renderen!

Wij menen, dat het op de weg van de georganiseerde tuinbouw ligt, te streven naar een tuinbouwpolitiek, waarbij de tuinbouw naar de beste gronden wordt geleid. Wij hebben gedurende de laatste jaren herhaaldelijk voor een dergelijke ontwikkeling van de tuinbouw gepleit. Onze zienswijze begint aanhang te winnen.

Wij laten op deze plaats de vraag rusten, op welke wijze ons doel zou moeten worden nagestreefd, maar willen er nog op wijzen, dat de voorlichting reeds krachtig in de door ons voorgestane richting werkzaam is. Door aan de Rijkstuinbouwconsulenten advies te vragen voor de vestiging, respectievelijk verplaatsing van tuinbouwbedrijven is men gevrijwaard voor ernstige fouten bij de grondkeuze.

De onderzoekingen van de bodemkundigen, in nauwe samenwerking met de deskundigen op het gebied van de tuinbouw, worden voortgezet. Het zou geheel onjuist zijn te menen, dat wij reeds genoeg van het verband tussen bodem en tuinbouw afweten. De eerste stap is gedaan en het spreekwoord zegt, dat een goed begin het halve werk is. Wij willen echter voortgaan op de ingeslagen weg, ten einde te streven naar een toestand, waarvan gezegd zal mogen worden: „Eind goed, al goed”.

Summary.

Horticulture, engaged as it is in the production of relatively expensive crops, should only be conducted on the most suitable land. Often the horticulturist has to work with inferior soil, because it is either the only soil available or it does not meet the original expectation. Difference in soil quality may lead to widely varying yields, while labour expenditure was the same.

So in planning new market-gardens the soil should be surveyed first and its suitability judged. At the same time shifting of market-gardens from inferior to better soil is being considered. The horticultural advisory service is already very active in promoting this policy.

4. De betekenis van de bodemkartering van Nederland voor stedenbouwkundige doeleinden

The Soil Survey of the Netherlands and its Significance for Town planning

door/by Prof. Dr C. H. Edelman

Overdruk uit het Tijdschrift voor Volkshuisvesting en Stedebouw, Maart 1947

Onder bodemkartering verstaat men het vervaardigen van kaarten, waarop de verschillen in grondgesteldheid, die in het te karteren gebied voorkomen, staan aangegeven. Daarbij gaat men niet uit van grondverschillen, die door de jaarlijkse bemesting sterk worden beïnvloed, maar van de kenmerken van een meer blijvend karakter, die men waarneemt aan het bodemprofiel. De gronden worden dus ingedeeld naar de opbouw van de bodemprofielen. Daarmede vervolgt de bodemkartering de weg, die in ons land door wijlen dr W. A. J. Oosting († 1942) voor het eerst is betreden.

Men kan kaarten vervaardigen met verschillende schalen en een min of meer ver doorgevoerde onderverdeling van de bodemprofielen nastreven. Aangezien wij de betrekkingen tussen de schaal van de kaarten, de indeling van de gronden en de dichtheid van de waarnemingen uitvoerig hebben besproken in vroegere publicaties, willen wij deze meer specifiek bodemkundige zaken thans laten rusten.

De grote variatie in de bodemgesteldheid uit zich allerwege in een zeer variërende ontwikkeling van de gewassen, waaraan het bodemgebruik vaak reeds sinds eeuwen is aangepast. Wel zijn vele oude landbouwtoestanden door nieuwe technische mogelijkheden, zoals ontwatering en de toepassing van kunstmest blijvend veranderd, maar toch is het verband tussen grondgesteldheid en rationeel bodemgebruik allerwege zichtbaar.

In dit verband ligt één der twee belangrijke toepassingen van de bodemkartering in de stedenbouwkunde: n.l. de invloed van de bodemgesteldheid op de in economisch opzicht meest gewenste bestemming van de gronden. Men zou dit de *economische toepassing* kunnen noemen. De andere toepassing heeft betrekking op de zeer uiteenlopende geschiktheid van de gronden om te dienen als drager van aan te leggen kunstwerken, zoals wegen, stadswijken, grote gebouwen, rioleringen, enz. Wij zullen deze zijde van de kwestie aanduiden met de term *technische toepassing*.

De *economische toepassing* van de bodemkartering in de stedenbouwkunde betreft voor alles de *bestemming van de gronden*.

Bij alle streekplannen en bij vele uitbreidingsplannen komt de beoordeling van de geschiktheid van het land voor allerlei doeleinden ter sprake. Gesteld, dat de wenselijkheid van een betere ontsluiting van een bepaald gebied wordt overwogen, zo wil men een indruk hebben van de landbouwkundige mogelijkheden van de te

ontsluiten gronden. Is het land geschikt voor intensieve teelten, dan zal een dicht ontsluitingsnet eerder lonen, dan wanneer het land alleen als grasland zal worden gebruikt. Ook is van belang de vraag of in een weinig bewoond gebied kans bestaat op een toekomstige verspreide bewoning. Ook dit hangt ten nauwste met de bodemgesteldheid samen. Immers, vindt een landbouwer in een thans eenzaam gebied geen bestaan, dan behoeft men bij het ontwerpen van het wegenplan ook niet met de mogelijkheid van een toekomstige verspreide bebouwing te rekenen. Is de grondgesteldheid echter gunstig, dan mag men aannemen, dat na ruilverkaveling en daarmee samenhangende betere ontsluiting een verspreide bewoning vanzelf zal ontstaan.

Waar de stedebouwkundige als het ware richting en leiding geeft aan de toekomstige ontwikkeling van ons platteland, moet het voor deze stedebouwkundige van belang zijn, inzicht of kennis te hebben van wat de gronden aan toekomstmogelijkheden herbergen.

Daartoe behoort ook het antwoord op de vraag, welke gebieden technisch verbeterd kunnen worden en wat de gevolgen van een dergelijke verbetering zullen zijn. Van een bodemkaart met de daarbij behorende tekst mag men het antwoord op deze vraag verwachten.

Zeer belangrijk is de bodemkaart in die gevallen, waarbij het gaat om gronden, die zeer bijzondere kwaliteiten hebben en waarop een bedrijf wordt uitgeoefend, dat elders geheel of nagenoeg onmogelijk is. Het meest bekende voorbeeld hiervan vindt men in het *bloembollengebied*. Het volledige bloembollenbedrijf vindt men alleen op kalkrijke, nagenoeg zuivere, zee- en duinzandgronden met een gunstige grondwaterstand, terwijl de grond bovendien tot op grote diepte uit hetzelfde gunstige zand moet bestaan, teneinde het periodiek *verdelfen* van de gronden mogelijk te maken. Onder verdelfen verstaat men het naar boven halen van verse grond en het naar beneden werken van de oude bovengrond, die in het bloembollengebied na verloop van tijd teveel met ziektekiemen besmet raakt. Het geheel van de hier opgesomde eisen is zo uitzonderlijk, dat ze slechts zelden verwezenlijkt worden. De bloembollenteelt is voor de Nederlandse volksgemeenschap zo belangrijk, dat het bestaande eerste-rangs bloembollenland verdient voor deze teelt gereserveerd te blijven en voor ieder ander doel, ook voor de dorpsuitbreiding te worden verboden. Men bedenke, dat iedere burgerwoning, die op deze gronden wordt gebouwd, het productieve areaal verkleint en daarmee de economische grondslag van de bloembollendorpen verzwakt.

Evenmin als men aan een steenkolenmijn zou willen voorschrijven, zich te vestigen op een plaats, waar de aardkorst geen of weinig steenkool bevat, mag men de bloembollentelers uit hun kerngebied verdrijven en hen daardoor dwingen hun bedrijf voort te zetten op een plaats, waar zij geen bestaan kunnen vinden.

Een tweede belangrijke teelt, waarmee de stedebouwkundige rekening moet houden, is de *tuinbouw onder glas*. Dank zij

de bodemkartering van het Westland, welke onder leiding staat van onze medewerker Ir W. J. van Liere, zijn thans zeer duidelijke gegevens verkregen over de waarde van allerlei bodemtypen voor de glasteelt.

In het Westland komen een aantal gronden voor, waarop het hoogste product wordt verkregen, hetwelk onder Nederlandse omstandigheden denkbaar is. Deze gronden vormen als het ware de welvaarts-kern van het Westland. In het algemeen is de bodemgesteldheid van het oude Westland goed tot zeer goed. De grote uitbreiding van de glasteelt na de eerste wereldoorlog echter is nogal willekeurig geweest, zodat men onder deze nieuwere bedrijven zowel zeer goede als middelmatige en zeer slechte vindt. Bodemkundig gesproken is men met de uitbreiding te ver gegaan. Te lang heeft men gemeend, dat de cultuur ten aanzien van de grond weinig gevoelig was en dat men met prima cultuurzorgen op tal van plaatsen met de glasteelt goede resultaten zou kunnen krijgen. Het nauwkeurige onderzoek van alle bedrijven, dat met de bodemkartering samengaat, heeft wel zeer duidelijk aangetoond, dat het succes van de teelt in de hoogste mate met de grondgesteldheid samenhangt.

In de omgeving van het glasdistrict ligt nog zeer veel land in gras, zodat men zou kunnen menen, dat verplaatsing van oude, resp. stichting van nieuwe bedrijven niet op grote moeilijkheden zal behoeven te stuiten. De bodemkartering heeft echter duidelijk aangetoond, dat de reserves aan prima grond in dit gebied zo bescheiden zijn, dat er geen sprake van is, dat men voor ieder der thans bestaande bedrijven op minder goede gronden een behoorlijke plaats zou kunnen vinden. Ook de tuinders, die in en na 1943 door de aanleg van de tankgrachten van hun vaak zeer goede bedrijven verdreven zijn, hebben lang niet allen een redelijke nieuwe plaats verkregen.

De grote steden, die het Westland omringen, in het bijzonder Den Haag, hebben herhaaldelijk grote oppervlakten kostelijke tuingrond opgeslokt en daarmee de tuinderijen naar meestal veel minder goed land verdreven. De economische weerbaarheid van het Westland is daardoor ernstig benadeeld, welk verzwakkingsproces nog dreigt door te gaan. De stedenbouwkundigen, die over de bestemming van de Westlandse gronden uiteindelijk te oordelen krijgen, zullen de argumenten, die de bodemkartering oplevert, zorgvuldig moeten overwegen.

Er zijn nog andere tuinbouwgebieden, waar bepaalde vormen van glasteelt bijzonder op hun plaats zijn en waarvan de gronden moeilijk vervangbaar zijn, doch wij willen het bij het Westland laten.

Een derde groep van tuinbouwgronden zijn de *fruitgronden*. Intensieve fruitteeltbedrijven op prima gronden kunnen zeer lucratief zijn en formidabele opbrengsten leveren. Nauwkeurige gegevens dienaangaande worden thans bijeengebracht door de heer Ir G. de Bakker, rijkstuinbouwconsulent te Goes en vrijwillig medewerker van de Stichting voor Bodemkartering. Wij zullen op zijn interessante onderzoeken niet vooruitlopen. Men moet echter wel be-

seffen, dat gronden, die zeer geschikt zijn voor de fruitteelt ook uit planologisch oogpunt alle aandacht verdienen. Zij kunnen een aanzienlijke bijdrage tot de landelijke welvaart leveren. Men bestemde dergelijke terreinen niet voor de bouw van burger- of arbeiderswoningen of voor fabrieksterreinen. Daartoe zal men in het algemeen andere terreinen in overvloed kunnen vinden. Men kan het betreuren, dat de bodemkartering, waarop de kennis van deze dingen moet berusten, eerst thans tot ontwikkeling komt. In zekere zin komt de bodemkartering te laat. Men zou nu over de kaarten moeten kunnen beschikken. Echter was de tijd niet eerder rijp voor dit soort werk en het verleden laat zich nu eenmaal niet in enkele jaren ongedaan maken.

Toch kan in betrekkelijk korte tijd wel het een en ander tot stand worden gebracht. Zelfs zien wij geen overwegende bezwaren in een bodemkartering van heel Nederland op een schaal 1 : 25.000, en menen een dergelijke kaart binnen 10 jaar met de reeds gevormde wetenschappelijke kern te kunnen voltooien. Een opdracht daartoe is echter nog niet verstrekt.

Terugkerend tot onze beschouwing over de gronden, die speciale kwaliteiten bezitten, willen wij de aandacht vestigen op het feit, dat wij het steeds over tuinbouwgronden hadden. Dit is niet toevallig. De tuinbouw heeft slechts ongeveer 7% van de oppervlakte cultuurgrond van Nederland in gebruik. Daarbij gaat het echter om terreinen, waarin aanzienlijke kapitalen belegd zijn en die vaak een bijzondere functie in de volkshuishouding vervullen. In de landbouw is dat veelal niet het geval. Wel zijn de landbouwgronden onderling zeer verschillend in waarde. Op de ene plaats vindt men welvarende bedrijven, die zeer tot de volksvoeding en tot het volksinkomen bijdragen, elders echter zijn de boeren arm en vormen zij een bron van voortdurende zorg en offers voor de gemeenschap. Wij kennen geen enkel voorbeeld van een bewust gebruik van deze tegenstelling bij stedenbouwkundige overwegingen en willen bij deze de welvarende landbouw evenzeer in de belangstelling van de stedenbouwkundigen aanbevelen als wij dat met de specifieke tuinbouwgronden deden. In vele uitbreidings- en streekplannen worden gronden aangewezen voor mogelijke vestiging van tuinbouwbedrijven. Veelal geschiedt dit zonder veel kennis van zaken. Zo goed als wij in het bovenstaande gepleit hebben voor het reserveren van prima gronden voor tuinbouw en zelfs voor landbouw, zo willen wij verzet aantekenen tegen vestiging van tuinbouwbedrijven op terreinen, die daartoe niet ten volle geschikt zijn. Niemand is met een dergelijke vestiging gebaat. De tuinders zeker niet, want het genoeg om noodlijdend te zijn is uiterst beperkt. De volksgemeenschap, die de kosten mag dragen evenmin. En welke voordelen heeft een gemeente van inwonenden, die geen redelijk bestaan kunnen verwerven?

Vanzelf komen wij thans tot het tuinbouwbestemmingsplan van Nederland, dat in wording is en waaraan wij medewerken, voorzover het bodemkundige aangelegenheden betreft. Dit plan zal

moeten berusten op een samenstel van bodemkundige, klimatologische, tuinbouwtechnische, economische en sociale factoren. Het is geenszins onze bedoeling door dit artikel de indruk te vestigen, dat de bodemkundige zijde van dit planwerk alleen zaligmakend zou zijn. Integendeel, het gaat allereerst om economische vraagstukken. Maar de bodemkunde speelt in deze economische kwestie toch wel een rol, in zoverre dat de beoordeling van de potentiële mogelijkheden van een bepaald gebied op een goede bodemkundige basis moet berusten. Eerst moet men weten, wat er op een bepaalde plaats *kan* worden voortgebracht. Daarnaast staat de vraag of men van deze verborgen mogelijkheid een economisch gebruik kan maken en daarbij doen zich tal van niet-bodemkundige gezichtspunten voor.

Wij menen thans de economische zijde van de stedenbouwkundige toepassing van de bodemkartering voldoende te hebben toegelicht om de conclusie te rechtvaardigen, dat het regionale planwerk veel voordeel van bodemkaarten kan hebben en dat de bodemkartering omgekeerd van de zijde van de stedenbouwkunde aanmoediging en steun mag verwachten.

Thans willen wij overgaan tot de bespreking van de *technische toepassing* van de kartering in de *stedenbouwkunde*. Wij bedoelen daarmee de vraag naar de geschiktheid van bepaalde terreinen voor stadsuitbreiding en andere burgerlijke doeleinden. In wezen draagt deze vraag een grondmechanisch karakter. Het is de grondmechanica, die zal moeten uitmaken, welke de hoedanigheden van een grond als bouwgrond zijn, evengoed als de land- en tuinbouwkundige het laatste woord heeft over land- en tuinbouwkundige aangelegenheden. Maar toch kan dit grondmechanisch onderzoek veel voordeel van een gedetailleerde bodemkaart hebben, hetgeen we willen toelichten aan de hand van ervaringen, opgedaan met karteringen binnen het gebied van de gemeenten Schiedam en Rotterdam.

De kartering van een terrein van 700 ha, dat de gemeente Schiedam interesseerde, werd door de heer W. J. van Liere verricht in de winter 1943—'44. Het gebied staat bekend als jonge zeeklei. Deze klei ligt niet in een eenvoudige laag op het veen, maar is afgezet vanuit getijgeulen, waaruit het veen geheel is weggespoeld en die later zijn dichtgeslibd. Kleinere getijgeulen takken van de grotere af, doch zijn minder diep uitgesleten, zodat daar nog veen onder de klei wordt aangetroffen. Door de ontginning van het gebied in de middeleeuwen en de steeds verbeterde ontwatering is het gehele gebied volgens de regels van de grondmechanica gaan inklinken en wel op een zeer ongelijkmatige wijze. Daarbij zijn de voormalige grote geulen met hun opvulling van zavel en klei als hoge ruggen blijven staan, de ondiepere kleinere geulen, waaronder nog veen was overgebleven, als lagere ruggen. Het geheel is dus een heuvelachtig landschap geworden met hoogteverschillen van meer dan 1.50 m, waarbij men moet bedenken, dat de zakking nog doorgaat met een snelheid van circa 1 cm per jaar, zodat het gebied over een eeuw hoogteverschillen van enige meters zal vertonen. Op

een dergelijk gebied zal nu een stadswijk moeten worden aangelegd. De bodemkaart levert in dit geval een zeer preciese informatie over de grondsoorten, die aanwezig zijn en de diepte, waarop het veen zit, m.a.w. het is mogelijk geworden het uitbreidingsplan zodanig te ontwerpen, dat van de zo grote verschillen in bodemgesteldheid het beste profijt is getrokken. In dit geval is de natuur reeds eeuwen bezig geweest, te laten zien, hoe zuiver de inklinking reageert op de bodemgesteldheid. Het gebied mag in dit opzicht als klassiek worden beschouwd.

De grondmechanica is de wetenschap, die deze verschijnselen bestudeert en voorspelt en niet de bodemkartering. Maar de bodemkundige verstaat de kunst van het maken van kaarten, waarop alle in de natuur zichtbare verschijnselen nauwkeurig en systematisch worden verwerkt. In het Schiedamse voorbeeld waren de oppervlakte-indicaties, dank zij de zakking, zo duidelijk, dat een kaart kon worden afgeleverd, die op talrijke waarnemingen per ha berustte, een topografische nauwkeurigheid, die door de grondmechanica in het algemeen niet beoogd wordt, maar die in dit geval toch alleszins nut heeft gehad.

Ideaal zou zijn, wanneer de bodemkartering in dergelijke gevallen gevolgd kon worden door het grondmechanisch onderzoek, waarbij de waarnemingspunten van de grondmechanica uitgezet zouden worden op die plaatsen, die blijkens de bodemkaart het meest karakteristiek zijn. Anders gezegd: de grondmechanica moet de feitelijke gegevens leveren, de bodemkartering de vaak subtiële topografische detaillering.

Bij de beoordeling van de wenselijkheid van de bodemkartering in verband met uitbreidingsplannen en andere burgerlijke doeleinden moet men tevens in aanmerking nemen, dat een dergelijk gedetailleerd onderzoek op een bedrag van f 7.50—f 10.— per ha komt te staan, welk bedrag geheel in het niet zinkt tegenover andere kosten, die men maakt. Men zal dus niet het ene onderzoek in concurrentie tot het andere behoeven te zien, maar zonder veel bezwaar het ene kunnen doen, zonder het andere te laten.

De vraag is wel gesteld of op te spuiten terreinen nog wel voor kartering in aanmerking komen. Deze terreinen bezakken echter als regel zeer onregelmatig en het moet toch van belang zijn, daaromtrent tevoren ingelicht te zijn.

Samenvattend menen wij ten aanzien van de technische toepassing van de bodemkartering in de stedenbouwkunde te mogen concluderen, dat vele burgerlijke en technische instanties, voor wie de onregelmatigheid van de bodem van belang is, met voordeel van bodemkaarten gebruik zullen maken.

Summary.

Survey and research of the soil can prove its usefulness in various spheres: in the economical sphere as far as it can indicate

how a certain soil can best be used, e.g. soils especially suitable for market-gardening.

In the technical sphere to judge the suitability of the soil as regards the construction of roads, airfields, canals, plants, residential quarters, etc.

Soil-mechanics will have to look more closely into the data provided by the soil survey. The consequences of drainage can then be predicted and so forestall unpleasant surprises.

The cost of the soil survey is from about 3 to 4 guilders per acre.

5. Een bodemkartering ten behoeve van de stedebouw

A Soil Survey in Behalf of Town-planning

door/by Prof. Dr Ir J. T. P. Bijhouwer

Overdruk uit het Tijdschrift voor Volkshuisvesting en Stedebouw,
Maart 1947

Toen in 1942 de stedebouwkundige afdeling van de Dienst van Gemeentewerken te Schiedam onder leiding van Ir A. Siebers het plan in hoofdzaak aan het voorbereiden was, ontstond het verlangen naar een tuindorp op enige afstand van de stad, achter de voorgenomen ontspanningsgebieden. De aangewezen plaats hiervoor leek het gebied ten Noorden van de verbindingsweg tussen de twee aanwezige kerntjes Kethel en Noord Kethel.

Bij het laatste gehucht lag immers een oude spoorhalte, die vermoedelijk weer in bedrijf zou kunnen komen, terwijl langs Kethel de provinciale weg Delft—Schiedam was geprojecteerd en gedeeltelijk reeds als aarden baan was aangebracht. Een nederzetting daar zou zeer gunstig liggen ten opzichte van het werkgebied Spangense Polder, waar zowel Rotterdam als Schiedam industrierreinen hadden geprojecteerd en ten opzichte van de bestaande, levenskrachtige industrieën langs de Schiedamse Schie. Bovendien is Kethel een Protestantse gemeenschap, Noord Kethel een Katholieke en in Kethel zijn vrij behoorlijk verzorgende bedrijfjes aanwezig, zodat een tussen die twee kerntjes opgehangen nieuwe nederzetting van de eerste aanleg af van alle moderne gemakken zou zijn voorzien.

Bij het ontwerpen was ik als adviseur betrokken, zodat met het uitbreidingsplan een bestemmings- en hoofdindelingsplan voor de bijna 300 ha grote groenzone zou ontstaan.

Toen de eerste gemeenschappelijke terreinverkenningen werden verricht bij Kethel en bij de Vijfsluizenvaart, bleek het gebied dat om zijn ligging was uitgezocht voor het tuindorp, wel het minst geschikt door zijn grondgesteldheid. Wij vonden daar een venig, drassig weidecomplex dat over grote uitgestrektheid nauwelijks

boven het water in de slootjes uitstak. Nabij Noord Kethel, Kethel en in de hoek tussen de spoorbaan naar Delft en de Vijfsluizenvaart was het beeld geheel anders; daar wisselden lage drasse plekken af met hooggelegen weidestroken, waar de sloten diepe insnijdingen in maakten. Het was echter voor ons zóó onoverzichtelijk, een dusdanige warwinkel van hoge grond en moerasland, dat besloten werd, Prof. Dr Ir C. H. Edelman te verzoeken met zijn staf een bodemkartering te verrichten, die als basis kon dienen voor het uitbreidings- en parkplan. Het grondonderzoek in de Bommelerwaard naderde op dat ogenblik zijn einde, zodat enkele ervaren karteerders beschikbaar waren, en voor Prof. Edelman was een opgave in dit nieuwe, nog weinig bekende gebied welkom.

Het resultaat was verrassend. Niet alleen kwamen gegevens beschikbaar waar een groepering van bebouwing, wegen, sportterreinen en volkstuinen, wandelpark, waterpartijen en weidegebied logisch uit voortvloeide, doch tevens werden oude, verdwenen nederzettingen ontdekt, een terp, waar een kasteel of klooster moet hebben gestaan; het tracé van oude watergangen en krekken kwam voor de dag, benevens een aantal punten waar bij het ontsluiten de Oudheidkundige Dienst behoort te worden ingeschakeld.

Kaart 1 geeft een enigszins vereenvoudigd beeld van de grondgesteldheid in het onderzochte gedeelte van de West Abtspolder, de Hargpolder en de Noord Kethelpolder. De structuur is het best te verstaan uit de wordingsgeschiedenis. In het grote veencomplex dat Delft en Schiedam omgeeft, zijn op een of ander ogenblik brede geulen ontstaan, die het verdeelden in een serie schollen, eilanden en schiereilanden. In de weke veenmassa bezaten deze krekken uiterst grillige tracé's, grilliger nog dan de krekken in een kwelder. Een van de geulen liep tussen Vlaardingen en Schiedam door, volgde het verloop van de huidige Oude Harg, verbreedde zich op de plaats waar nu Kethel ligt en bezat daar een aftakking in noordelijke richting, waar later de Harreweg op werd gelegd. De hoofdtak liep evenwijdig aan de huidige weg tussen Kethel en Noord Kethel, vormde nabij het laatste een lus en vervolgde zijn weg in noordelijke richting. Naar het zuiden toe vormde een smal geultje een verbinding met de armen van een krekken-systeem dat uit het oosten of zuid-oosten kwam, door het oostelijke deel van de West Abts- en Spangense polders. Uit deze geulen vandaan zette zich op de veenschollen een kleidek af, dik nabij de geul en verder af steeds dunner, tot midden op de grotere veeneilanden nauwelijks meetbare kleidekken zijn aan te wijzen, soms slechts een bijmenging van klei in de bovenlaag.

Later, misschien in de tijd toen op Goeree en Schouwen en in het Westland de duinen zich landinwaarts verplaatsten en de zee-gaten ten zuiden van de Hoek zich verbreedden, spoelden deze krekken dicht. De bredere verzandden, sommige smalle zijtakken verder naar het Noorden werden met klei gevuld. Toen tengevolge van het verzanden de stroomsnelheden verminderden, zette zich ook in de brede geulen een bovenlaag van klei af.

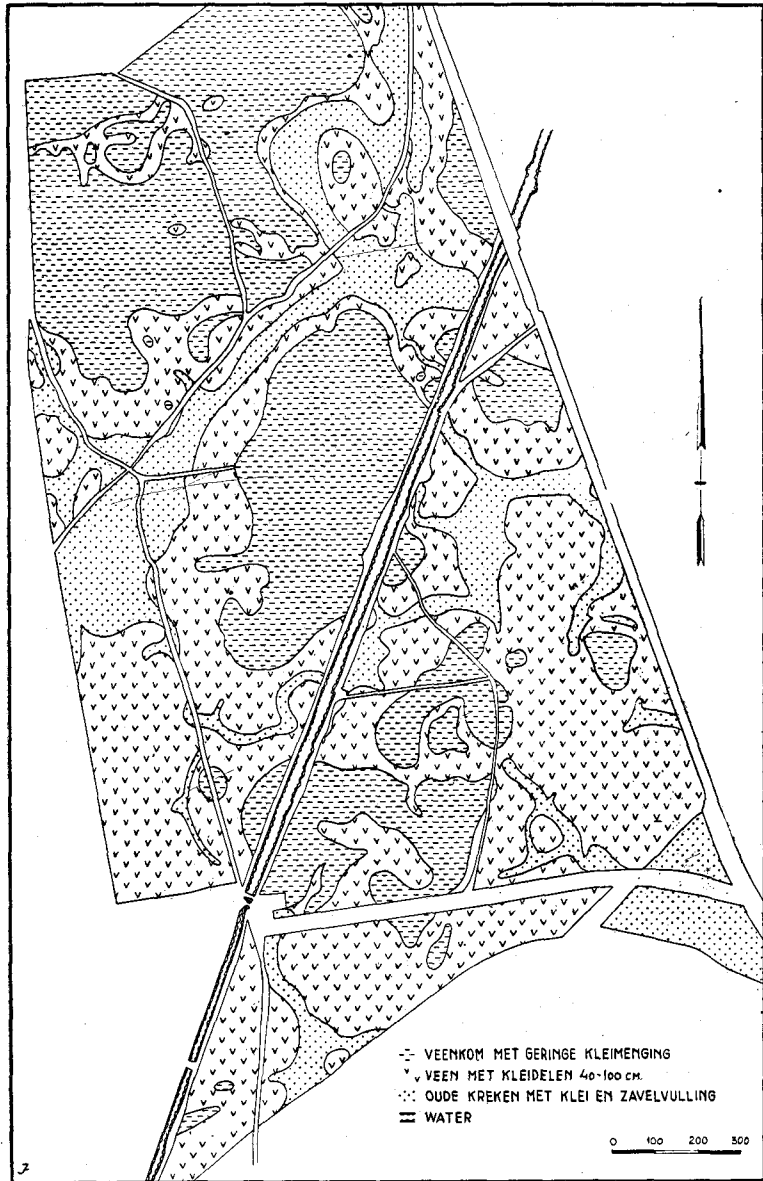
Daarmede was de bodem gevormd, doch nog niet de huidige toestand. Toen, na het jaar 1000, de rivierdijken voldoende waterkerend werden aangelegd, met uitlaatsluisjes bij de monding van de oude krekken, begon de mens meester te worden van de waterstand. De veenmassa begon in te klinken, terwijl de zandstroken van de geulen op hetzelfde niveau bleven. Weldra lagen de krekken dus hoger dan de vroegere eilanden, en de afwateringsgeulen werden of steeds dieper uitgegraven of vervangen door nieuwe. Zo werden nieuw gemaakt: op het einde van de 13e eeuw de Vijfsluizenvaart, midden 14e eeuw Rotterdamse Schie en 1398 de Delftshavense Schie. Tengevolge van klink en bodemdaling ligt de waterspiegel van deze kanalen thans een meter of drie boven het maaiveld, waar zij zeshonderd jaar geleden in werden uitgegraven! De afwatering werd steeds verbeterd, de klink van het veen nam toe, en op deze wijze ontstond de omkering van het relief, die thans de voormalige vloedgeulen 1 à 1½ meter doet oprijzen tussen de veeneilanden die zij doorsneden.

Het uitbreidingsplan (kaart 2) en parkplan is zo nauw mogelijk aangepast bij deze structuur van het land. De tuindorp-wijkjes hebben een plaats gevonden op de vastere bodem. Merendeels liggen de straatjes en bouwblokjes zelfs op de brede delen van de oude krekken, waar de vaste zand- en zavelgrond het verzakken van bestratingen en riolen zal voorkomen en waar normale eensgezinswoningen zelfs op staal kunnen worden gebouwd. Enige blokken moesten worden ontworpen op zware kleidekken boven het veen; daar zal dus paalfundering nodig zijn. Op ongezochte wijze ontstonden zo charmante buurtjes. In Noord Kethel omringt de bebouwing een plantsoen met vijver, op het punt waar de kreek een lus beschrijft rondom een veeneilandje van ± 1 ha.

Ook enkele toegangswegen volgen de vaste grond; de bocht van de toegangsweg tot Kethel, bij de brug over de Vijfsluizenvaart is verklaarbaar bij vergelijking met de bodemkaart, evenals het tracé van de hoofdweg door het parkgebied tussen Vijfsluizenvaart en spoorbaan.

De sportterreinen en het volkstuintcomplexje zijn geprojecteerd in gedeelten, waar wel veen aanwezig is, maar waar het kleidek bij voorkeur meer dan 60 centimeter dikte bezit. De grond is dan voldoende draagkrachtig, en de afwatering is zeer behoorlijk.

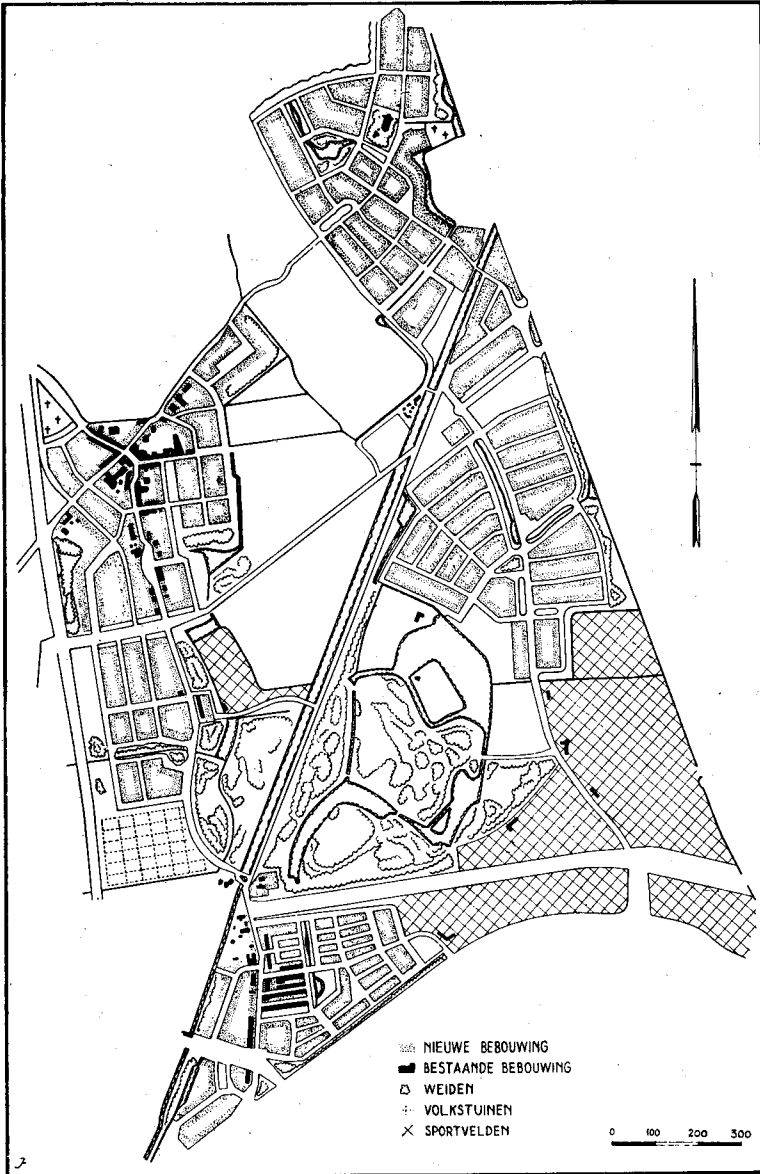
In het parkgebied is wandelpark verder ontworpen op de dunnere kleilagen, terwijl een deel van de slappe veenmassa in het midden bestemd is om te worden vergraven tot grote wei- en kano-vijvers. Aan de noordelijke hoek van dit vijverstelsel is een restaurant gedacht, met tennisbanen en een buitenmanège; deze drie elementen liggen weer op vasten grond. Ten Noordwesten van de Vijfsluizenvaart zijn de tuindorp-scherven omspoeld en doorsneden door plantsoenstroken met enkele sportterreinen en een klein park in het zuiden. De grote veenlens tussen de dorpjes en de vaart echter, en het gebied ten noorden van de weg Ketel-Noord Kethel



Kaart 1. Bodemkaart van Kethel en omgeving

Map 1. Soilmap of the village of Kethel (north of Schiedam)

Legend: 1. Peat. 2. Peat with clay. 3. Clay and sandy clay (old creeks). 4. Water.



Kaart 2. Bebouwingsplan voor Kethel en omgeving

Map 2. Townplanning map of the village of Kethel

Legend: 1. New planned houses, 2. Existing buildings. 3. Pasture land, 4. Allotment gardens. 5. Playing-grounds

kan weidegebied blijven, een landelijke enclave die steeds van betekenis zal zijn voor de melkvoorziening van de stad.

Het aantrekkelijke van dit plan zit voor mij in het feit, dat een logische, aangename indeling werd verkregen van tuindorp en park, door de natuurlijke gegevens zo nauw mogelijk te volgen, en dat het resultaat iets werd, dat nooit zou hebben kunnen ontstaan uit de „vormwil” van de ontwerpers.

Summary.

A soil survey was made for the town-planning of Schiedam, where a suburb was to be built north of the old town. The area chosen turned out to be low, peaty land which had shrunk several yards due to deep drainage. Old creeks, filled with sand, had not shrunk and now form high ridges in the low peat land. Along these creeks the peat has been covered or mixed with clay improving the carrying-capacity of the soil.

The roads have been projected on the old creeks and the low, peaty grounds will not be used for the building of roads or houses. The plan of the suburb shows a true resemblance with the soilmap.

6. Verlande stroombeddingen in het rivierkleigebied, en haar benamingen

Ancient Riverbeds in the River-clay Area and their Nomenclature

door/by Ir K. J. Hoeksema

Overdruk uit: Tijdschrift v. h. Kon. Ned. Aardr. Genootschap,
Deel 64, 1 — 1947

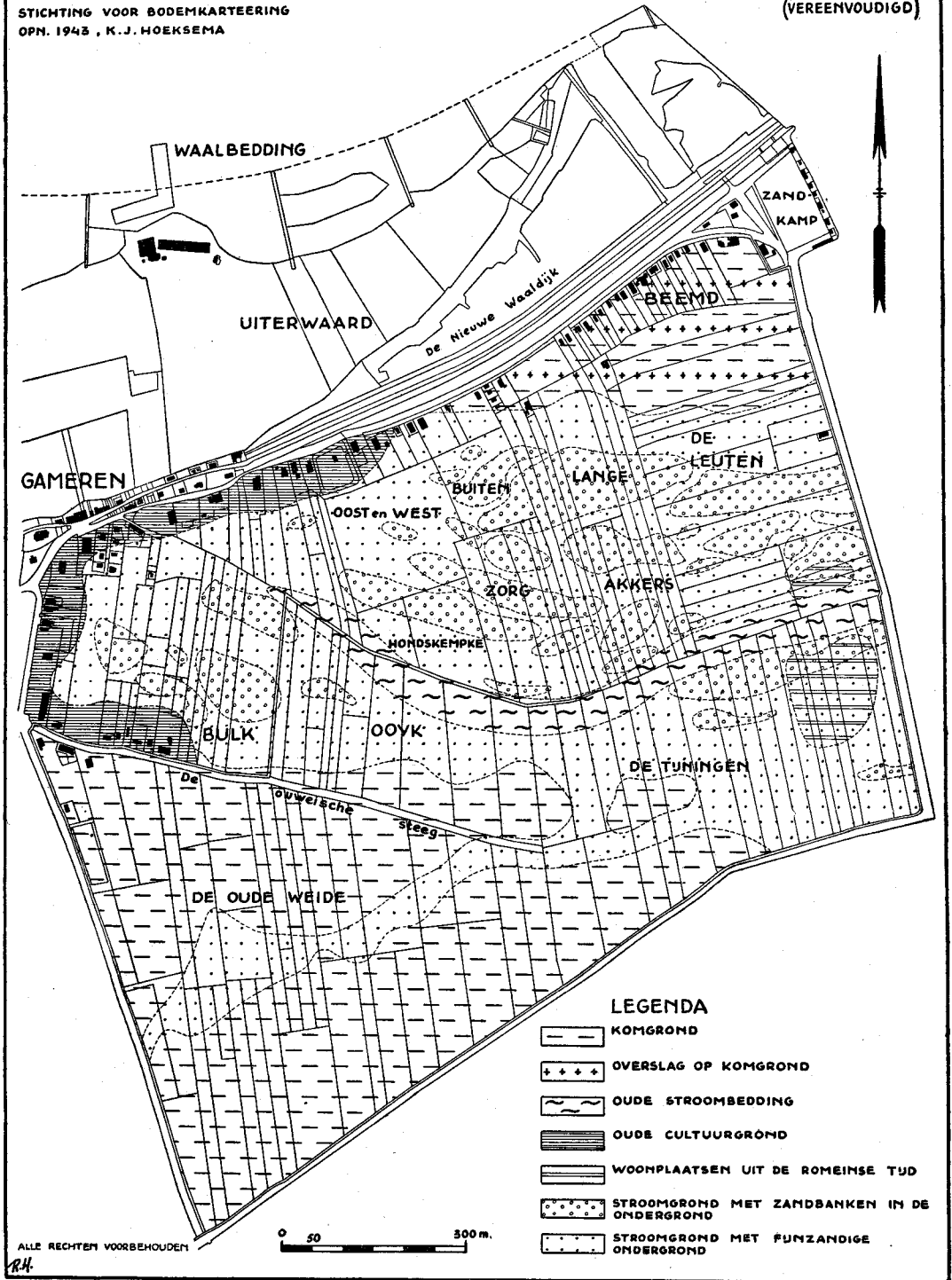
Hoewel Vink (1) en Pannekoek van Rheden (2) reeds belangrijke publicaties hebben geschreven over vroegere Rijnarmen in het rivierklei- en het Zuidhollandse veengebied, is toch pas de laatste jaren bij de kartering van de Bommelerwaard onder leiding van Prof. Dr C. H. Edelman gebleken, welke voorstelling we ons moeten maken van de verlande rivierarmen.

De gehele Rijn-Maasdelta was oorspronkelijk doorsneden door zeer vele stromen en stroompjes. Elke stroom bestond uit een hoofdbedding en kleinere nevenbeddingen, gescheiden door zandbanken. Zo'n stroom moest een wisselende hoeveelheid water afvoeren; bij de hoogste waterstanden werd het meeste slib meegevoerd. In de buitenbocht van een bedding was de stroomsnelheid dan te groot om daar iets af te zetten; zelfs werd het materiaal, dat daar eventueel bij lagere waterstanden gesedimenteerd was, weer weggespoeld. In

de binnenbochten van de beddingen was de stroomsnelheid nog zo groot, dat alleen het grovere materiaal bezonk, zodat daar zandbanken ontstonden. Liep het water over de boorden van de beddingen heen, dan nam de stroomsnelheid al zeer vlug af door de grotere weerstand die deze dunne laag water daar ondervond, zodat maar over een betrekkelijk smalle strook langs de beddingen fijnzandig materiaal werd afgezet. Nog verder van de beddingen verwijderd bevatte het water slechts de fijnere kleideeltjes, die in de lagere gedeelten tussen de stromen (de kommen genaamd) tot afzetting konden komen. Door uitschuring verplaatste de hoofdbedding zich wel eens, ook kwam daardoor een nevenbedding soms gunstiger te liggen voor de waterafvoer, zodat deze dan geleidelijk aan de hoofdbedding werd. Bij lagere waterstanden kwam in de nevenbeddingen fijnzandig en kleiig materiaal tot afzetting, wat vooral sterk het geval werd als zo'n stroom in verval geraakte en een andere stroom dus zijn taak als watertransportbaan overnam. Dan bleef de hoofdbedding nog het langst in functie, terwijl de andere geulen en geultjes geleidelijk aan helemaal dichtslibden. De hoofdbedding, welke ook langzamerhand ondieper en eventueel smaller werd, slibde, vooral op de plaats waar de verlandende stroom aftakte uit de in volledige functie zijnde stroom, met zandig tot sterk zandig materiaal dicht. Dit kan eventueel ook het geval zijn op de plaats waar de verlandende stroom in een functionerende uitmondde, zij het in iets mindere mate. Het gevolg was dat nu geen water meer door de oude bedding stroomde, maar bij hoge waterstanden stroomde er alleen maar heel kalm wat in. De oude bedding kwam dus ten opzichte van de functionerende stroom als het ware in de kom te liggen. Het water bevatte daar alleen maar de allerfijnste kleideeltjes en zo werd de oude bedding geleidelijk opgevuld met zware kommenklei. Zo'n vroegere bedding kunnen we in dit geval in het landschap terugvinden als een iets lager liggende strook zwaar land tussen twee hogere zandiger stroken. Kaart 1 geeft een detailopname van een verlande stroom ten Zuidoosten van Gameren weer. Bij de bodemkartering werd dit gebied oorspronkelijk opgenomen op een schaal 1 : 5000 met plm. 20 waarnemingen per ha. In het Oosten vinden we op deze kaart aangegeven twee woonplaatsen uit de Romeinse tijd. Deze zijn herkend aan scherven op een fosfaatophoping in de grond. De ligging van deze woonplaatsen maakt het waarschijnlijk dat deze 60—70 m brede stroombedding in de Romeinse tijd nog in functie was. Volgens de determinatie der scherven zou dit in elk geval tot een paar eeuwen na Christus het geval zijn geweest.

Dat er van dit stroombed hier in het veld niet veel meer terug te vinden is, vindt dus in de eerste plaats z'n oorzaak in de dichtslibbing met zware kommenklei, terwijl later de toen nog aanwezige laagte bij herhaalde doorbraken van de Waaldijk is opgevuld met fijnzandige klei. Bovendien is door het graven van een afwateringssloot op het laagste punt de laagte nog onopvallender geworden.

BODEMKAART VAN HET OOSTELIJK DEEL DER GEMEENTE GAMEREN
 STICHTING VOOR BODEMKAARTEERING
 OPN. 1943, K.J. HOEKSEMA
 (VEREENVOUDIGD)



Kaart 1. Bodemkaart van Oostelijk Gameren

Map 1. Soil map of the eastern part of the „polder” Gameren (in the Bommelerwaard on the river Waal)

Legend (from top to bottom): 1. Basin clays. 2. Crevasse deposits on basin clays. 3. Ancient riverbed. 4. Ancient dwelling places, black soils 5. Abandoned settlements of Roman age. 6. Sandy creek deposits with a sub-soil of coarse sand. 7. Sandy creek deposits with a sub-soil of fine sand

N



Opname: R.A.F., 21-II-1945; Archief: Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
Foto 8. Afgesneden Maasmeander en een verland stroombed in de polder Ammerzoden.
Schaal 1 : 12.000

Photograph No. 8 Silted up old riverbed of the river Meuse near Ammerzoden.

Tussen Gameren en Zuilichem is dezelfde oude bedding bij de voormalige Nieuwaalse watermolen zeer duidelijk als zodanig te herkennen. Daar ligt ze 0,35—0,60 m lager dan de aangrenzende stroomgrond. Ook hier is, zoals gewoonlijk, van deze natuurlijke laagte gebruik gemaakt om er afwateringssloten in te graven. Deze in de historie belangrijke scheiding leeft hier nog voort als grens tussen de polders Nieuwaal en Gameren. Elders vormen verlande rivierarmen scheidingen buurtschappen en gemeenten.

Ook een ander verschijnsel speelt bij het verlanden van oude stroombeddingen soms een belangrijke rol. Heeft men een bedding met zeer zandige, hoge oevers en kan er ten gevolge van dichtslibbing bovenstrooms geen water meer door de bedding stromen, dan zal bij een hoge waterstand de zandige oevergrond naar het diepste deel der bedding drijven. Deze tendens bestaat natuurlijk bij elke waterstand, maar als er een flinke stroom in de bedding staat wordt het materiaal door het water meegenomen, zodat de bedding dan op diepte blijft. Dat het met zand dichtdrijven van een bedding een factor van betekenis is, kan het beste met het volgende voorbeeld worden toegelicht.

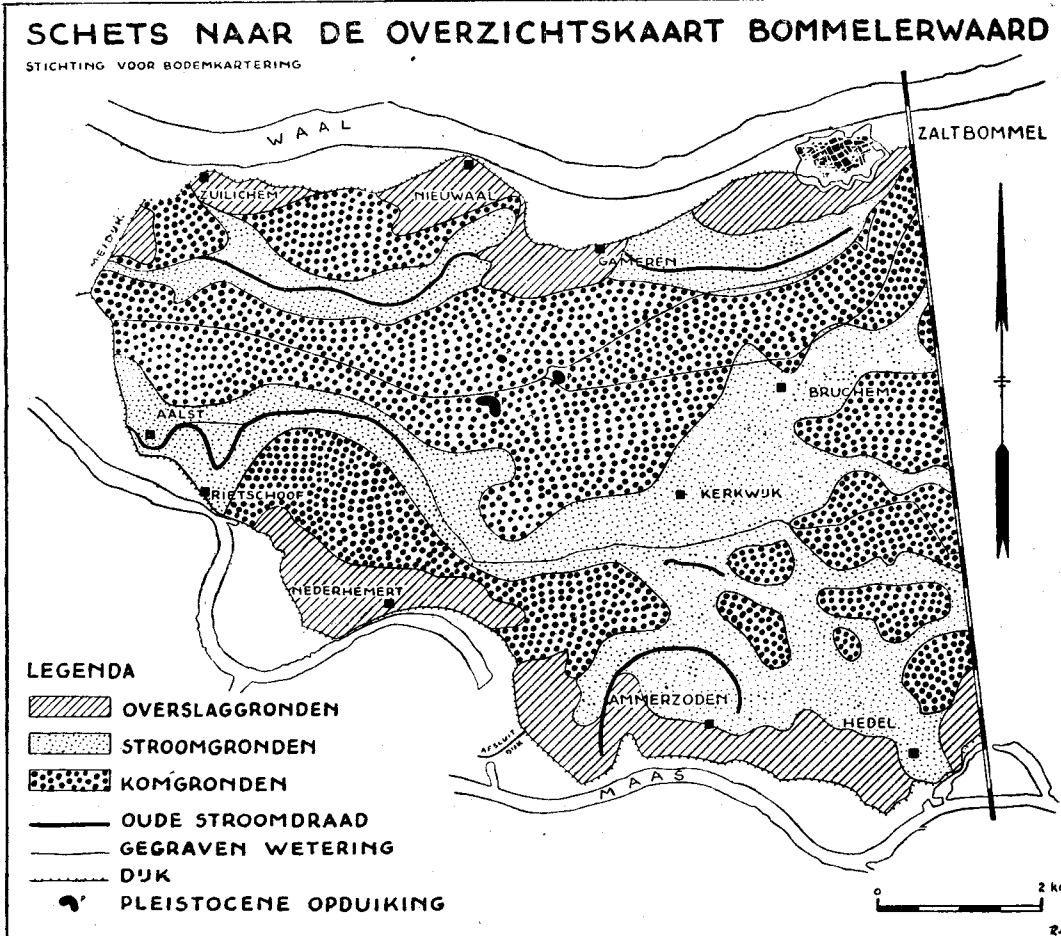
Op 31 December 1944 vielen in Gameren op een perceel verscheidene bommen. In Februari 1945 kwam het water in de polder Gameren zeer hoog te staan ten gevolge van kwel uit de Waal. Toen in Maart het water gezakt was, bleken vele van deze bomgaten veel ondieper te zijn geworden, doordat de zandige ondergrond van de omgeving in het gat was gedreven. Een strook van plm. 10 m om de gaten was merkbaar gedaald. Waren de gevolgen van zo'n korte tijd hoog water hier duidelijk merkbaar, bij de bomgaten welke in een kleiige ondergrond waren gevallen, was dit niet het geval. Vooral bij kleinere stroompjes is dit dichtdrijven, gecombineerd met het meer of minder dichtslibben met kommenklei, de oorzaak dat men de oude beddingen soms in het geheel niet kan terugvinden; een iets boven de omgeving uitstekende rug lichtere grond geeft dan de plaats aan waar vroeger die stroom heeft gelopen.

Zo is ook te verklaren, dat men, langs een verlande bedding gaande, deze, afgezien van menselijk ingrijpen, nu eens duidelijk, dan weer minder duidelijk als een laagte kan herkennen. Heeft in een bedding tijdens het dichtslibben veenvorming plaatsgehad, dan is deze bedding ten gevolge van inklinking vaak zeer duidelijk te zien.

Op kaart 2 zijn verschillende verlande stroombeddingen, welke als zodanig duidelijk te herkennen zijn, aangegeven. Bij Ammersoien ligt een zeer mooie, afgesneden Maasmeander, waarvan de dichtslibbing ontijdig is afgebroken door bedijking. Een soortgelijke situatie treffen we aan bij een meander van de Waal tussen Tuil en Haaften. Foto 8 is een reproductie van een luchtfoto van de geallieerde luchtmacht, opgenomen op 21 Februari 1945. De donkere gedeelten staan onder water. In het Zuiden is een gedeelte van bovengenoemde Maasmeander te zien. In het Noorden ligt een ver-

land stroombed met veen onder de zware klei, terwijl zowel in het Oosten als in het Westen de kommen onder water staan.

Zijn bovenstaande beschouwingen voornamelijk gebaseerd op verschijnselen die in de Bommelerwaard zijn waargenomen, toch hebben wij ook in andere delen van het rivierkleigebied verschijnselen waargenomen, welke met bovenstaande beschouwingen geheel in overeenstemming zijn. In de Bommelerwaard hadden we, na vergelijking met de door Vink beschreven gebieden, het voordeel, dat



Kaart 2. Vereenvoudigde bodemkundige overzichtskaart van een gedeelte van de Bommelerwaard. Opname (behalve het NO deel van de kaart) Ir K. J. Hoeksema

Map. 2. Schematical soil map of the Bommelerwaard

Legend (from top to bottom): 1. Crevasse deposits, 2. Sandy creek deposits, 3. Basin clays, 4. Ancient river beds, 5. New canals, 5. Dikes, 7. Pleistocene sands

de verschijnselen niet vertoebeld werden door veenvorming. Als Vink op pagina 104 van zijn werk (1) zegt:

„De ruggen van thans zijn ontwijfelbaar de oude stroombanen van het vrije onbedwongen deltaland. De kommen van heden waren daartussen drassige eilanden, moerassen te midden der delta-armen. Hoe weinig ook, zij moeten hoger gelegen hebben dan de watervlakken, anders zou de rivier eenvoudig daar zijn gaan stromen,” dan moeten we daartegen opmerken, dat, zolang de bodem der bedding nog lager is dan de naastliggende kom, er geen stroomverlegging plaatsheeft. Ook behoeven, althans in de Bommelerwaard, de kommen niet hoger gelegen te hebben dan de oeverwallen langs de beddingen, want als op de oeverwal per eenheid van oppervlakte meer zandig materiaal wordt afgezet dan klei in de kom, kan de oeverwal altijd hoger zijn geweest.

Pannekoek van Rheden (2) heeft ook verlande stroombeddingen opgemerkt, maar heeft deze beschouwd als overloopgeulen van de ene naar de andere kom. In de Bommelerwaard konden we de over zeer grote lengte Oost-West lopende beddingen moeilijk als overloopgeulen zien, daar ze gevuld zijn met een dikke laag zeer zware klei. Dat een verlande bedding bij een hoge waterstand vol water stroomt en dan soms als overloopgeul functionneert is begrijpelijk, maar wij kunnen ons niet verenigen met Pannekoek van Rheden, die een genetisch verschil tussen aanvoerende rivieren en overloopgeulen aannam.

Vermeldenswaard is nog dat in het gehele rivierkleigebied deze verlande stroombeddingen ‚meren‘ worden genoemd. Zo worden percelen in de dichtgeslibde Maasmeander te Ammersoien de ‚meren‘ genoemd, terwijl de als laatste restant van de rivier overgebleven sloot Meer- of Mersloot heet.

In de polder Hedel liggen aan een dichtgeslibde bedding de Meer- of Mersbeemden. Tussen Gameren en Zuilichem loopt op de voormalige bedding de Meer- of Mersteeg. Enkele voorbeelden buiten de Bommelerwaard zijn: de Kattenveldse Meer bij Werkhoven aan de Kromme Rijn, de Osse Meer ten Noorden van Os, de Meren en de Meersteeg ten Noordoosten van Tricht, de Meersteeg ten Zuiden van Geldermalsen, de Meer ten Zuidoosten van Kuilenburg, de Meer ten Zuidwesten van Beuzekom en de Meer ten Zuiden van Rijswijk. Beelaerts haalt in zijn artikel (3) een ‚meer‘ aan, dat volgens verschillende brieven nog in de middeleeuwen bij Hemmen (Over-Betuwe) moet hebben gelegen. Leest men in deze brieven het woord ‚meer‘ in de betekenis van verlande bedding, welke ten Noorden van Hemmen langs loopt, dan zijn deze veel beter te begrijpen.

In het aangrenzende Duitse gebied kent men eveneens oude Rijnnarmen, die ‚Meer‘ genoemd worden, bij voorbeeld vindt men ten Zuiden van Anholt de Mett, Millinger, Hagener en Bislicher Meer.

Zelfs in Groningen en Friesland komt men het woord ‚meer‘ tegen in de betekenis van dichtgeslibde geul. Zo liggen bij Maar-

huizen (Gr.) de ‚Meren‘ en bij Arum (Fr.) ligt langs een vroegere geul een boerderij ‚De Meerswal‘ genaamd. Zijn dit slechts enkele voorbeelden, bij het ter plaatse nagaan van perceel-, weg-, sloot- en boerderijnamen zullen ongetwijfeld nog vele ‚meer‘-namen voor de dag komen.

Summary.

In the area between Waal and Meuse rivers, to the north of the town of Bois le Duc, we find several ancient river beds (the area is called the Bommelerwaard). They represent former river courses, before man confined them within dikes.

The ancient river beds can usually be distinguished by a low-lying strip of heavy clay between ridges of sandy clay (the former river banks). The abandoned river bed silted up with sandy materials at the point of divergence from the new riverbed. It formed a shallow basin, that gradually silted up with heavy clay.

This phenomenon can often be retraced toponymically as many allotments in the ancient riverbed are still called „meer“, the word now used for „lake“.

LITERATUUR

- (1) *Vink, T.*, De Lekstreek, Amsterdam, 1926.
- (2) *Pannekoek van Rheden, J. J.*, Over de reconstructie van voormalige rivierlopen. (Tijdschrift Kon. Ned. Aardrk. Genootschap, 59 (5/6), 1942, pag. 661-698, 849-878).
- (3) *Beelaerts, W. A.*, Rijn en Linge. (Oudheidkundige Mededeelingen Rijksmuseum te Leiden, Nr. 4, 1922).
- (4) *Edelman, C. H.*, De bodemkartering in de Bommelerwaard. (Med. voor de Landb. Voorl. Dienst 1, 1945 en Boor en Spade I.)
- (5) —, Eenige recente geologische resultaten van de bodemkartering in Nederland. (Tijdschrift Kon. Ned. Aardrk. Genootschap, 63, (4), 1946, en Boor en Spade I.)

7. Iets over veldnamen en perceleringen

Something about Allotments and Fieldnames
door/by Prof Dr C. H. Edelman

Overdruk uit het Landbouwkundig Tijdschrift 59 (706/708), 1947

De Stichting voor Bodemkartering houdt zich in hoofdzaak bezig met het vervaardigen van bodemkaarten en met de land-, tuin- en bosbouwkundige uitwerking van de verkregen bodemkundige resultaten. Daarnaast vervolgt de bodemkartering ook enkele meer ideële doelstellingen, w.o. de reconstructie van de ontginnings- en bewoningsgeschiedenis van de Nederlandse bodem. Ook hierin

volgt de bodemkartering het voetspoor van wijlen Dr Ir W. A. J. Oosting, de oprichter van de Studiekring voor de Geschiedenis van de Landbouw.

Terwijl de bronnen voor de historicus gelegen zijn in de archieven, bestudeert de bodemkundige het vrije veld en wat daar kan worden waargenomen. Juist door het verschil in uitgangspunt en werkmethode kan de samenwerking tussen historicus en philoloog enerzijds en de bodemkundige anderzijds zeer vruchtdragend worden.

Eén der onderwerpen, waarover de bodemkartering gegevens bijeenbrengt, wordt gevormd door de *veldnamen*. Vele percelen worden door de plaatselijke bevolking sinds eeuwen aangeduid met bepaalde namen, waarvan de betekenis vaak onbekend is, maar die van geslacht op geslacht zijn overgeleverd, zonder ooit op schrift te zijn gesteld. De veldnamen vormen een prachtig studieonderwerp voor de taalkundige. Tezamen met de studie van de plaatsnamen, duidt men deze tak van de taalwetenschap aan met de naam van *toponymie*. Er bestaan in Nederland duizenden plaatsnamen, maar tienduizenden veldnamen, sommige zeldzaam, andere zeer algemeen, en het is dus geen geringe taak, met de studie van veldnamen te beginnen. Meer nog dan de plaatsnamen mogen de veldnamen aanspraak maken op de belangstelling van landbouwkundigen.

Een deel van de veldnamen is ontleend aan de vorm of aan de afmeting van de percelen. Zo heten driehoekige percelen *geer*, in andere delen van het land *punt*. Vele percelen dragen een naam, die het oppervlak aanduidt, zoals vier hont, waarmede bedoeld wordt een oppervlak van 400 roeden, veelal Rijnlandse roeden. Echter zijn er ook namen, die aan zeer oude landmaten herinneren, b.v. de *garden* (niet te verwarren met gaarde, hetgeen tuin betekent), de *hoeven* (ook een oude landmaat) en vele andere meer. Deze herinneren ons aan tijden en toestanden, die zeer van de onze verschillen. Vele percelen heten naar één van de eigenaren of gebruikers, hetgeen ons veelal minder interesseert dan de historicus, alhoewel er soms wel interessante namen bij zijn, zoals de hofnamen, waarop wij nog terug zullen komen.

Weer andere namen herinneren aan het gebruik van de grond. Zo bestaan er verscheidene middeleeuwse graslandnamen. Voorts noemen wij van de bouwlandnamen de *hopakkers* en de *hophoven*, die ons herinneren aan een oud bedrijf, dat in de veertiende eeuw is opgekomen en dat eeuwenlang een functie heeft vervuld voor de Nederlandse industrie, die van de bierbrouwers. Weer andere namen zijn ontleend aan de begroeiing. *Heermoes-* en *lieskampen* doen ons denken aan planten, die wij liever niet in onze graslanden zien. Vele namen duiden op de bodemgesteldheid. Tal van overslaggronden in het rivierkleigebied dragen namen zoals *zandakker*, *zandkamp*, het *zand*, e.d. Wij kennen ook *rooikampen*. Deze hadden een werkelijk rode kleur, veroorzaakt door sterke kwel. Maar ook vele namen prikkelen ons door hun onbegrijpelijkheid. Wat heeft de oude bewoners bezielde toen zij een perceel bodsen, kor, keziek,

kendert, hengmeng, krang, lokert, hotschotten, ongewelden, appert, vakeren, vameren noemden?

Toch mogen we aannemen, dat voor vele van deze namen evenzeer een concrete afleiding kan worden gevonden, als van zovele namen, die meer in ons huidige taalgebruik passen.

De veldnamen zijn in Nederland minder systematisch bestudeerd dan in West-Duitsland en in Vlaanderen. De aanduidingen op kadastrale en topografische kaarten zijn onbetrouwbaar en vaak verminkt en herhaaldelijk op verkeerde plaatsen ingetekend, hetgeen voortdurend tot misverstand aanleiding geeft.

Voor alle onderzoekers van veldnamen is het van het grootste belang dat de veldnamen zorgvuldig worden verzameld. Dit lijkt zeer eenvoudig, maar in feite betekent dit een enorm werk. Enerzijds kan men steunen op de archieven, immers in menig archiefstuk: oude rekeningen, leen- en koopacten, processen, worden veldnamen vermeld. Op deze wijze kan hoogst belangrijk materiaal worden vergaard, dat het voordeel heeft oude schrijfwijzen te omvatten, die voor de taalkundige vaak meer beloven dan verbasterde moderne zeg- of schrijfwijzen. Een nadeel van deze uit oude geschriften bijeengebrachte namen is echter, dat ze betrekkelijk willekeurig en als verzameling te onvolledig zijn. Omgekeerd komt men ook vaak namen tegen, die inmiddels verloren zijn gegaan en dus niet meer op de kaart kunnen worden gebracht.

Wij volgen voornamelijk de weg van het verzamelen van de namen ter plaatse. Onze medewerkers doen dit in verloren ogenblikken, op regenachtige dagen en 's winters. Het langdurig verblijf van de bodemkundigen in de gebieden, die zij bestuderen, leidt vanzelf tot het contact met boeren en arbeiders, die de namen goed kennen en die in staat zijn de percelen nauwkeurig op de kaart of in het veld aan te wijzen. Op deze wijze hebben wij reeds in enige dorpen een volledige verzameling van de nog levende veldnamen bijeengebracht en wij hopen dit aantal dorpen in de loop der volgende jaren geleidelijk uit te breiden om op den duur een betrouwbaar overzicht te krijgen van de verbreiding van bepaalde veldnamen of groepen van veldnamen in Nederland.

De goed gecontroleerde namen worden verwerkt in een kaart, waarvan een calque wordt gemaakt, zodat het gemakkelijk zal zijn aan het materiaal enige verspreiding te geven. Daarnaast worden de namen in een kaartstelsel en op lijsten alfabetisch en op andere wijzen gerangschikt. Wat de bewerking van het materiaal aangaat, dit zal slechts zeer ten dele door de bodemkundigen kunnen geschieden. Met de dialecten, waarin de veldnamen zijn overgeleverd, kunnen wij ons in het geheel niet bezighouden, evenmin met de taalkundige afleiding. Maar wat wij wel kunnen is de landbouwkundige en landschappelijke betekenis van de namen trachten vast te stellen. Een deel van de namen leent zich daartoe bij uitstek, andere voorschans niet.

Het verst zijn wij met onze studiën gevorderd in het rivierkleigebied, met de Bommelerwaard als uitgangspunt. De bewoning

van dit gebied gaat volgens zeer recente, nog niet gepubliceerde resultaten, terug tot de ijzertijd, maar de vondsten uit deze periode zijn nog door een kleilaag afgedekt, zodat de huidige oppervlakte niet door de ijzertijdmensen bewoond is geweest. Vele vondsten uit de Romeinse periode liggen echter op het maaiveld, zodat er sindsdien op vele plaatsen geen noemenswaardige afzetting meer heeft plaats gevonden. De rivieren waren destijds niet bedijkt en men vindt de woonplaatsen dan ook op de hoogste punten, op de oeverwallen langs de oude stroomdraden. Van perceleringen uit die tijd weten we nog niets. Wel vermeldt Oosting in zijn dissertatie perceleringen uit de Romeinse tijd, maar ons onderzoek in de Betuwe is nog niet zover gevorderd, dat wij deze hebben teruggevonden. De voor de Romeinse kolonisatie typische schaakbordverkaveling schijnt in het rivierkleigebied echter te ontbreken. De Batavieren hebben blijkbaar vooral van veeteelt geleefd en daartoe had verkaveling misschien ook weinig zin. Of er nog veldnamen uit de Romeinse periode over zijn moet nog worden afgewacht. Wij achten dit wel waarschijnlijk.

Ook in de Frankische periode was het rivierkleigebied bewoond. Op tal van plaatsen zijn Frankische oudheden gevonden. Wij kennen een percelering, die uit de Frankische of een iets jongere periode moet stammen. Hierbij gaat het om de lange, smalle, vaak kromme percelen, die zo kenmerkend zijn voor het rivierkleigebied (foto 9). Deze percelering vormt een typische bouwlandaanleg. De gebogen vorm van vele dezer percelen houdt een vraag in, die ons vele malen is gesteld. Ir K. J. Hoeksema, één der medewerkers van de bodemkartering, heeft dit vraagstuk bestudeerd en zal er t.z.t. uitvoerig over berichten. In het kort komt zijn verklaring hierop neer, dat het zeer bezwaarlijk was met de ouderwetse ossenploeg te wenden, indien de korte zijde van de akker niet loodrecht staat op de lange zijde. Aangezien de terreingesteldheid niet toestond, overal rechthoekige blokken te maken, moesten er een aantal schief begrenste terreinen in akkers worden ingedeeld en men heeft dit door de percelen krom aan te leggen, steeds zo gedaan, dat het wenden zonder bezwaar mogelijk was.

Van veel belang is, dat deze aanleg typisch is voor een akkerbouwende bevolking, hetgeen tevens betekent, dat deze ontginningsactiviteit gevolgd moet zijn op de bedijking. Indien het ons gelukt door de studie van de oudheden en van de perceelsnamen de ouderdom van deze aanleg vast te stellen, dan hebben we langs indirecte weg tevens de ouderdom van de bedijking gevonden.

In bijna ieder dorp komt nog een ogenschijnlijk oudere verkaveling voor, die het karakter van een mozaiekverkaveling heeft, die we ook aantreffen in de enken en essen van de zandgronden (foto 12) en in het löss-gebied. Ook dit is een bouwlandverkaveling. Wij hebben nog geen mening over de vraag in welke verhouding deze verkaveling staat tot de bedijking.

Al deze bouwlandverkavelingen vindt men op de oeverwallen. Wij zullen straks zien, dat de kommen van het rivierkleigebied des-

tijds nog niet ontgonnen waren. Het gehele landbouwbedrijf speelde zich nog op de oeverwallen, langs de hoge randen van de kommen (en op de uiterwaarden) af. Onder deze omstandigheden kan het niet anders, of er moet ook grasland op de oeverwallen hebben gelegen. De perceelsnamen wijzen dit uit. De naam *beemd* b.v. is een typische graslandnaam. Zij komt steeds voor op de stroomruggen of langs de hoge rand van de kommen. Men mag er dus middeleeuws grasland in zien. Thans zijn de beemden vaak bouwland. Voor *bulken* geldt hetzelfde. Wat nu precies een beemd of een bulk in het oude landbouwbedrijf is geweest, hopen wij later nog vast te kunnen stellen.

Richten wij ons thans tot de kommen, dan moeten wij opmerken, dat deze veelal een eenvoudige rechte verkaveling vertonen, waarin wij de middeleeuwse landmaat, de roede, terugvinden. De studie van de kaart leert duidelijk, dat deze verkaveling aansluit op de grote weteringen, die thans het rivierkleigebied ontwateren. Van enkele van deze weteringen is het jaar van aanleg bekend. Ze zijn in het begin van de veertiende eeuw ontstaan. Toen werd de kroon gezet op het werk, dat met de bedijking begonnen was. Uitgestrekte gebieden, die tevoren niet of slechts zeer ten dele in cultuur waren, omdat ze een groot deel van het jaar onder water stonden, zijn toen voor de landbouw toegankelijk gemaakt. In deze periode kreeg het rivierkleigebied het aanzien, dat het tot op de huidige dag heeft gehouden. Slechts brachten de windbemaling, later de stoombemaling en de rivierverbeteringen, tenslotte een enkele ruilverkaveling nog enige wijziging in het algemeen beeld van het gebied, maar het systeem is geschapen door het graven van de grote weteringen.

Deze gebeurtenis geeft ons aanleiding tot enkele beschouwingen, die ogenschijnlijk op een zijpad leiden, maar die toch ten nauwste met ons onderwerp samenhangen. De gehele afwatering van het rivierkleigebied is intern op de weteringen gericht. Maar dit systeem dateert uit de 14e eeuw. Tevoren had iedere dorpspolder een eigen afwatering op zijn eigen rivier. Uit overlevering was dat in de 18e eeuw nog bekend en het staat vermeld in een geschreven exemplaar van de dijkrechten van de Tieler- en Bommelerwaarden uit het archief van de dorpspolder Deil (geciteerd volgens Van Gellicum). Bestudeert men de begrenzingen van de dorpspolders en het aandeel, dat de kommen in het territoir van deze dorpspolders hebben, dan is het niet moeilijk in te zien, dat het onmogelijk is, dat de lage delen van deze polders op de rivier hebben kunnen lozen. Het water in de komgedeelten heeft zijn eigen weg moeten zoeken. Maar vaak had dit water in het geheel geen uitweg. Dit was het geval indien een kom naar het westen begrensd is door een rug van een voormalige rivierarm, die min of meer noord-zuid verliep. Het is ons gebleken, dat deze naar het westen afgesloten komgedeelten aangeduid worden met de naam *broek*. In het rivierkleigebied is een broek dus een gebied, dat in de middeleeuwen, na de bedijking, geen waterlozing had. Andere delen van de kommen konden hun water op min of meer natuurlijke wijze op lagere gebieden lozen en dragen



Foto 9. Langgerekte en kromme bouwlandpercelen in Tielervaard, N. van Neerijnen. (Opn. Geall. Luchtmacht, 21-2-1945. Luchtfoto-archief Stichting voor Bodemkartering, Wageningen)

Photograph No. 9. Long stretched allotments of arable land between the rivers Rhine and Waal near Tiel.



Foto 10. Friese graslandverkaveling nabij Zurich. (Opn. Geall. Luchtmacht 19-4-1945. Luchtfoto-archief Stichting voor Bodemkartering, Wageningen)

Photograph No. 10. Irregular allotments of pasture land in the province of Friesland following the topography.



Foto 11. Oude Zeeuwse verkaveling op Walcheren, O. van Marikerke.
(Opn. Geall. Luchtmacht 16-9-1944. Luchtfoto-archief Stichting voor Bodem-
kartering, Wageningen)

Photograph No. 11. Old allotments on the isle of Walcheren.



Foto 12. Esgrondenverkaveling te Enter (O.).
(Luchtfoto-archief Top. Dienst, Utrecht. Opn. 11-8-1932)

Photograph No. 12. Parceling of the arable land in a village on the diluvial sands, showing the „esch” grounds in the midst of the not yet reclaimed heather and forest.

de naam van *veld*. In het rivierkleigebied is een veld dus een gebied, dat in de middeleeuwen niet op de rivier, maar op lagere terreingedeelten min of meer natuurlijk afwaterde.

Het zou voor de hand liggen deze onderscheiding voor het gehele rivierkleigebied te controleren, maar dit zal moeten wachten op de verzameling van de perceelsnamen en op de bodemkartering. Van verschillende delen van het rivierkleigebied, zoals Maas en Waal, is de bodemgesteldheid slecht bekend.

Nu zijn er ook dorpen, die niet aan een rivier zijn gelegen en dus voor de veertiende eeuw onmogelijk op de rivier konden afwateren. Het grondgebied van deze dorpen moest dus geheel lozen op de kommen en in overeenstemming hiermede dragen in deze dorpen ook de hoge gronden namen met veld. Zo vindt men in de dorpen Bruchem en Kerkwijk de hoge stroomruggronden aangeduid als *Hoenderveld*, *Paradijveld*, *Hoogveld*, *Geereveld*, etc.

De zo alledaags aandoende namen broek en veld verbergen dus toch nog een diepere zin en verdienen dan ook alle aandacht, omdat ze ons kunnen helpen de oude gesteldheid van het land te reconstrueren.

De oude toestand met de voor iedere dorpspolder gescheiden afwatering is typisch voor de feodale periode. Het totstandbrengen van de interne afwatering door middel van grote weteringen, waarop iedere polder loost, is een uiting van de opkomst van het centrale gezag, in ons geval van de macht van de graven, later hertogen van Gelre. Zo vinden wij één der meest markante verschijnselen van de Europese geschiedenis weerspiegeld in de geschiedenis van de percelering en de afwatering van het rivierkleigebied.

De ontginning van de kommen in het rivierkleigebied heeft aanleiding gegeven tot het ontstaan van vele perceelsnamen, die eindigen op *kamp* en *bos*, aanduidende het gebruik als grasland en griend. Enkele namen trekken de aandacht. Zo vindt men in bijna ieder dorp de naam *oude weide*. Het onderzoek van deze percelen wijst uit, dat ze aan de hoge kant van de kommen, dicht bij de dorpen gelegen zijn. De naam oude weide doet tevens denken aan nieuwe weiden. Het lijkt ons toe, dat de naam oude weide gezien moet worden in verband met de veertiende-eeuwse ontginning van de kommen. Door deze ontginning ontstond een groot oppervlak nieuw weiland en zo zal men het bescheiden oppervlak van het vroegere weiland zijn gaan aanduiden met de naam oude weide. Het oude weiland is opgenomen in de nieuwe percelering. Dit doet vermoeden, dat de oude weide oorspronkelijk niet of nauwelijks ontwaterd is geweest. De naam oude weide wijst dus op middeleeuwse toestanden van voor de veertiende eeuw.

In het dorp Hedel vindt men de naam oude weide voor een blok percelen zandig tuinland. De doorbraken van de Maasdijk hebben het oorspronkelijk uit zware klei bestaande terrein opgehoogd met een zandig overslagdek, waarop in latere eeuwen de Hedelse tuinbouw zich heeft gevestigd. Wij vermelden dit als voorbeeld van de moeilijkheden, waarvoor een onderzoeker van veld-

namen zich geplaatst ziet, wanneer hij onkundig is van de bodemgesteldheid.

De heer Hoeksema heeft ook reeds studie gemaakt van de afmetingen van de percelen van de veertiende-eeuwse ontginning. Zo vermoedt hij thans, dat de Kerkwijkse komgronden door drie rechtshabbers zijn ontgonnen. Zijn onderzoek is bij lange na nog niet voltooid. Men houde in het oog, dat de medewerkers van de bodemkartering zich slechts in verloren ogenblikken met deze vraagstukken kunnen bezighouden. Bovendien is alles nog in het stadium van tasten en zoeken. Mocht deze poging echter succes hebben, zo zouden wij uit het terrein tot een reconstructie van de oude rechtsverhoudingen geraken en daarmee een geheel nieuwe bron voor historisch onderzoek ontsloten hebben.

Wij zagen, dat het rivierkleigebied zijn huidige karakter heeft verkregen in het begin van de veertiende eeuw. Wij stellen ons voor ter reconstructie van oudere toestanden de film van de tijd te doen terugdraaien. Het inzicht in de veertiende eeuwse ontginning stelt ons in staat een kaart te ontwerpen, waarop deze percelering is weggelaten. De jonge veldnamen gaan dan mede van de kaart. Wij houden dan over de vroeg-middeleeuwse indeling met de kromme akkers, het grasland op de hoge akkers en enkele bruikbare gedeelten van de kommen. Dit overschot moet ons een indruk geven van het vroeg-middeleeuwse landbouwbedrijf.

Van de vroeg-middeleeuwse dorpen is wel iets bekend. In elk dorp bestonden een aantal hoven, die het economische leven van het gebied beheersten. De hof was tevens de woonplaats van een soort rentmeester of een nog voorname persoon. Uit de veldnamen kan de ligging van vele hoven worden teruggevonden. Interessant is nu, dat in de onmiddellijke nabijheid van iedere hof enkele veldnamen worden gevonden, die steeds groepsgewijs voorkomen: *kamp* of *kempske*, *akker* en *bogert* of *vergt*. Het lijken weer zeer banale namen. Maar het belangrijke van de namen is hun samenhang met de hof. Er bestonden talloze akkers in ieder gebied, maar slechts die, welke bij de hof ligt, wordt aangeduid als *den akker*. Feitelijk moet men de nadruk op het voorvoegsel *den* leggen. Het is de akker van de hofheer. Zien wij deze als rentmeester van een groter domein, dan is *den akker* het perceel, dat hij in eigen gebruik had. Duizenden percelen hebben namen eindigende op *kamp* of *kempske*, maar alleen het perceel nabij de hof heet *het kempske*. Het was een perceel grasland, klaarblijkelijk bestemd voor het eigen gebruik van de hofheer. De naam *bogert* lijkt ook weinig geschikt ter aanduiding van een perceel boomgaard, in een land met zoveel fruit. Maar in de middeleeuwen vond men de fruitteelt alleen bij aanzienlijken en bovendien, het was *den bogert*, de fruittuin van de hofheer, soms zelfs die van een slot of kasteel. De veldnaam *vergt* (Fr. *vergier*) heeft dezelfde functie, maar zal mogelijk blijken te dateren uit een andere periode.

Wij verzamelen de hof-namen en hun attributen dus met bijzondere belangstelling, omdat zij ons op het spoor brengen van de

middeleeuwse landbouw waaromtrent veel te weinig bekend is. Door gecombineerde studie van perceleringen en perceelsnamen moet het ons echter gelukken de elementen van dit oude landbouwstelsel te herkennen en tot een geheel samen te voegen.

Hoe gaarne zouden wij de film nog verder afdraaien en een beeld ontwerpen van de Frankische landbouw! Hoewel wij hieromtrent enkele aanknopingspunten hebben gevonden, menen wij goed te doen vooralsnog het stilzwijgen te bewaren tot de zaak zich duidelijker begint af te tekenen. Dit zal zeker het geval zijn, indien de oud-middeleeuwse indeling even goed kan worden uitgewist als de veertiende-eeuwse.

Hoewel node willen wij thans van het rivierkleigebied afstappen en enige aandacht besteden aan een ander gebied en wel aan de percelering van de uitgestrekte graslandgebieden in het westen van ons land. Iedereen kent de eindeloos lange, kaarsrechte perceleringen in de Alblasserwaard, de Lopikerwaard en zoveel andere graslandgebieden. Bestudeert men de bodemgesteldheid van deze gebieden, dan blijkt, dat de ontginners hiermede absoluut geen rekening hebben gehouden. Er is geen sprake van een geleidelijke ontwikkeling zoals in de zandgebieden of het zo juist besproken van ouds bewoonde rivierkleigebied. De thans te behandelen aanleg is in één keer ontstaan, een doelbewuste ontginningsarbeid dus en in feite een kolossale agrarische revolutie. Wij hebben voor deze omwenteling oog gekregen door lezing van een interessant boekje van Gosses: *De Vorming van het graafschap Holland*. Wij kennen van de Vaderlandse Geschiedenis weinig anders dan ruzies en eindeloze rijen van Willems, Dirken en Florissen. Maar de Hollandse graven en hun tijdgenoten hebben nog wel andere dingen gedaan dan feodale kwesties met het zwaard beslechten. Zij hebben het ontoegankelijke, woeste en vrijwel waardeloze moerasgebied, dat zij in bezit hadden genomen, vervormd tot een welvarend veeteeltgebied. Gosses beschrijft ons hoe dit in zijn werk ging. Zij gaven de wildernis in de vorm van concessies uit aan personen, die op zich namen hun gebied te ontginnen. Deze concessionarissen lokten op hun beurt arbeidskrachten om de sloten te graven en de wildernis van kreupelhout te rooien door hun een boerenbedrijf toe te zeggen. Aan de graven moest jaarlijks een bepaald bedrag aan bede en tienden worden betaald, zodat deze niet alleen hun macht maar ook hun inkomsten belangrijk zagen toenemen.

Daarnaast werden stukken land met heerlijke rechten en al aan aanzienlijke personen verkocht of in leen uitgegeven. Deze meest adellijke grondspeculanten verkochten het land, maar behielden de rechten, waardoor zij als het ware van hun verdiensten als speculant een eeuwigdurende pensioen verwierven.

De afzonderlijke percelen in dit graslandgebied dragen geen bijzondere namen. Het land is direct in boerderijen ingedeeld. Deze dragen natuurlijk alle een naam, maar de indeling is in hoofdzaken tot de huidige tijd in stand gebleven en de noodzaak tot het afzonderlijk benoemen van de percelen heeft dus ontbroken.

Al deze ontginningen vertonen hetzelfde patroon, zowel de Utrechtse als de Hollandse. Ook in het buitenland, waar Hollanders uit ontginnen gingen, kan men dezelfde stijl van indeling van het land vaststellen.

Curieus is nu, dat in de nabijheid van Vlaardingen, van waaruit de macht van de graven van Hollad is uitgegaan, een terrein wordt aangetroffen met een geheel andere percelering. Ir W. J. van Liere heeft dit gebied bij de bodemkartering van het Westland ontdekt. Het is gekenmerkt door een onregelmatige verkaveling (fig. 1).



Fig. 1. Friese perceleringen in de Babberspolder, N. van Vlaardingen. (Schaal 1:25.000, naar blad 501 top. kaart)

Fig. 1. Old irregular allotments near Vlaardingen (South Holland), showing a similar parceling as in photograph no. 10 in Friesland, brought there by Frisian farmers

Gosses vermeldt een ontginning in de buurt van Vlaardingen door Friese kolonisten en het lijdt geen twijfel of het door de heer Van Liere bedoelde gebied is dat van de Friese ontginners. En zo komen we tot de Friese verkaveling. Deze kan worden beschouwd als het antwoord op de vraag, hoe men een moerasgebied met minimale moeite kan ontwateren. Een moeras is een terrein, dat ongeveer gelijk ligt met het wateroppervlak. Moerassen zijn in het algemeen doorsneden door talloze veelal ondiepe geulen, die overtollige regenwater, zij het ook gebrekkig, afvoeren en waardoor hoog buitenwater binnendringt. Deze waterloopjes nu worden in het Friese ontginningssysteem tot sloten of weteringen uitgediept en zo nodig door nieuw aangelegde sloten met elkaar in verbinding gebracht. Op deze wijze verkrijgen de percelen onregelmatige grenzen, hetgeen de veetelers in hart en nieren, die de Friezen altijd zijn geweest, in het geheel geen bezwaar

(01 0101) 10110101

Voorzover het eigenlijke Friesland betreft moet onze beschouwing een onderstelling genoemd worden, aangezien de bodemgesteldheid van het noordelijke zeekleigebied nooit behoorlijk bestudeerd is. Echter heeft de gedetailleerde bodemkartering van Ir Van Liere in het reeds meermalen genoemde gebiedje nabij Vlaardingen het bewijs opgeleverd, dat deze Friezen te werk zijn gegaan zoals wij het beschreven hebben en het ligt voor de hand, dat deze Friezen in den vreemde niet anders handelden dan zij het thuis hadden geleerd.

De uitgebreide karteringen, die thans in Zeeland gaande zijn, hebben als bijeenkomstig resultaat eveneens de verklaring van de

zeer onregelmatige percelering uit de oude kernen van Zeeland opgeleverd (foto 11). De kromme wegen die zo kenmerkend zijn voor deze gebieden blijken in oude schorkreken te zijn aangelegd. Dit was bij overlevering bekend, maar de bodemkartering heeft het volkomen en precies bevestigd. De kromme sloten liggen eveneens in oude krekken. Er bestaat dus wel verband tussen de Zeeuwse en de Friese verkavelingen. Wij hadden echter nog geen gelegenheid studie te maken van de verschillen van deze beide stijlen, die uit de kaartbeelden blijken. Dit zal pas kunnen geschieden, indien de kartering ook in het eigenlijke terpengebied tot ontwikkeling is gekomen.

De verzameling van Zeeuwse perceelsnamen bevindt zich nog in een beginstadium, zodat hieromtrent nog geen mededelingen kunnen worden gedaan.

Wij hadden het reeds even over de mozaiek-verkaveling (foto 12) van de oude bouwlanden op de zand- en löss-gronden, alsmede plaatselijk in het rivierkleigebied. In het zuiden van ons land worden deze oude bouwlanden veelal aangeduid met de naam *akker*, in Vlaanderen met *kouter*, in het Frankisch-sprekende deel van het gebied benoorden de Rijn met *enk* of *eng*, in het Saksische taalgebied met *es*.

De schijnbaar willekeurige percelering van deze oude bouwlanden heeft vele pennen in beweging gebracht. Wij herinneren slechts aan de uitgebreide studie van Meitzen. Geen percelering werkt dusdanig op de fantasie van de toeschouwer als deze mozaiek-verkaveling. Toch is van geen enkele Nederlandse *es* of *enk* het ontstaan bekend. De *essen* vormen een zeer dankbaar onderwerp voor ruilverkaveling en zij verdwijnen dan ook als sneeuw voor de zon. Men zal hiermede vrede moeten hebben. Maar wel mag met nadruk worden vastgesteld, dat het niet aangaat het in de loop van 15 eeuwen langzaam gegroeide uit te wissen, zonder zelfs een poging te doen, de oude toestand behoorlijk te beschrijven en te bestuderen. Gesteld dat wij in Nederland nog bouwwerken hadden uit de Karolingische tijd, zo zouden wij die als uiterst belangrijke historische monumenten voor het nageslacht bewaren. Maar de grote werken, die het voorgeslacht voor zijn onderhoud tot stand heeft gebracht, zijn bouw- en weilanden, verdwijnen, zonder dat iemand er notitie van neemt. Wij willen dan ook de hoop uitspreken, dat de overheid zich het noodlot van de oude verdwijnende perceleringen zal aantrekken en er toe zal medewerken dat de ten dode opgeschreven oude *essen* behoorlijk beschreven en bestudeerd zullen worden.

Van enkele zanddorpen zijn de veldnamen verzameld en gepubliceerd. Wij noemen de *es* van Enter (Prakken) (foto 12) en het dorp Achtereind (Kuysten). In deze uitgestrekte gebieden is nog zeer veel werk te verrichten.

De bodemkartering op de zandgronden zal in 1947 beginnen en misschien gelukt het tijdens de karteringswerkzaamheden voldoende inzicht in het ontstaan van de mozaiekperceleringen te verkrijgen.

Op de zandgronden vindt men nog een oudere akkerverkaveling, die een praehistorisch karakter draagt en door de werkzaamheid van de archaeologen aan de vergetelheid is ontrukkt. Wij bedoelen de akkers uit de jongste steentijd en de bronstijd, die thans door de geschriften van Van Giffen meer bekendheid beginnen te genieten (fig. 2). In zijn verhandeling over de grafheuvels van Wervershoof is hij op het vraagstuk van de prae-historische akkerbouw diep ingegaan. Het schijnt, dat deze oude percelering, mogelijk de oudste in ons land, geen rol meer speelt in de huidige landbegrenzing.

Wij hebben thans een aantal oude en zeer oude perceleringen besproken, in een willekeurige volgorde. Wij willen ditmaal niet

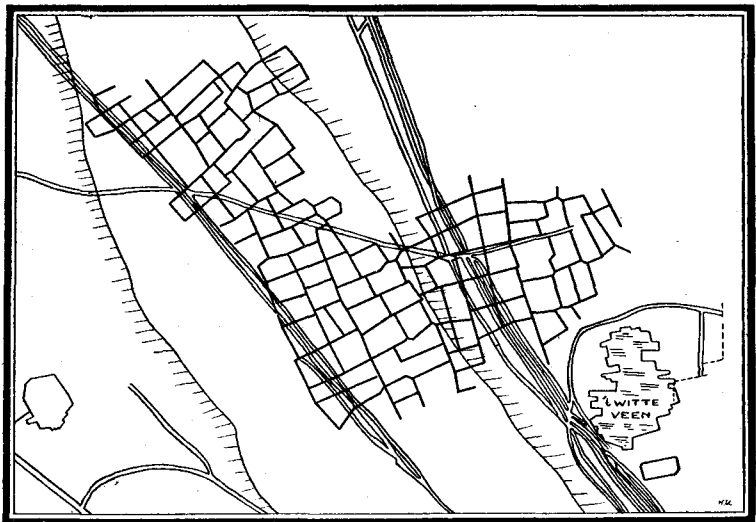


Fig. 2. Celtic fields op het Zeyerveld (Dr.). Naar een tekening van het Arch.-biol. Inst te Groningen

Fig. 2. Celtic Fields, Old parceling of the prehistoric population in the province of Drenthe. The old cart tracks, which can be seen, are somewhat younger

ingaan op de indelingen en benamingen van de vele ontginningen van de laatste eeuwen, alhoewel ook die tot interessante beschouwingen aanleiding zouden kunnen geven. Wel hopen wij onze geachte toehoorders te hebben overtuigd van het belang van deze studiën voor het inzicht in de geschiedenis van het boerenland en daarmee voor de geschiedenis van de landbouw.

Summary.

During the work of soil-survey a list was compiled of names designating plots, while also attention was given to the shape of the plots. Often there is a connection between the shape of the plots

and the time and the way of reclaiming, while the latter again depends on soil type and soil-use. The names of the plots often bear on their use, thereby providing data with respect to the history of soil-use. Historians and philologists will have to lend a helping hand though. Some examples of different shapes of plots are given by the photographs, e.g. in the riverclay area the new straight plots of the basinlands are much younger than plots on the natural landschap waarin de klei-veen eilanden als kommen zichtbaar foto 16.

From the names of different plots we can conclude that a larger percentage of the higher grounds was once used as pasture because in those early days the lower grounds were continually exposed to flooding and hence could not be used as pasture. During the Middle Ages drainage canals were constructed. Best known at the moment is the „Bommelerwaard”. The blocks of ancient farmlands on the sandy soils of Drente and Overijssel, cut up in a mosaic-like fashion, produce a clear contrast with the surrounding heath- and forest soils.

LITERATUUR

- Edelman, C. H.*: De bodemkartering van de Bommelerwaard. Meded. Landb. Voorl. Dienst 1, 1943, 49—52.
- —: Overslaggronden. Gedenk. Tesch. Verhand. Geol. Mijnb. Gen. Nederl. en Kol., Geol. serie 14 (1945) 167—173.
- —: De bodemkartering in Nederland. Jaarboek Cultivator 1945 (1946).
- —: Enige recente geologische resultaten van de bodemkartering in Nederland. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 63, (4), 1946, 439—447.
- Deze 4 artikelen zijn ook te vinden in Boor en Spade I.
- Gellicum, R. M. van*: Historisch-staatsrechtelijk onderzoek over het bestuur en beheer der watergangen in de Geldersche rivierpolderlanden. Diss. Leiden. Tiel, 1895.
- Giffen, A. E. van*: Grafheuvels te Zwaagdijk, gem. Wervershoof. Jaarb. Hist. Gen. Oud-West-Friesland, 17, 1944, 121—197.
- Gosses, I. H.*: De vorming van het graafschap Holland. 's-Gravenhage 1915, 83—104.
- Keuning, H. J.*: Eschsiedlungen in den östlichen Niederlanden. Westfäl. Forsch., 1838, 143—157.
- Kuysten, C. A.*: Onderzoekingen betreffende namen van landerijen in het gehucht Achtereind onder de voormalige gemeente Aalst bij Eindhoven en onder Heeze. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 55, 1938, 917—925.
- Lindemans, J.*: Toponymische verschijnselen geografisch bewerkt. De namen van het grasland. Hand. Kon. Comm. Top. en Dial. 19, 217—318.
- —: Plaatsnamen. 2e druk, Brussel 1925.
- Mededeelingen van de Vlaamsche Toponymische Vereeniging te Leuven.
- Meitzen, A.*: Siedelung und Agrarwesen der Westgermanen und Ostgermanen, Kelten, Römer, Finnen und Slaven. 3 dl met atlas. Berlijn 1895.
- Moerman, H. J.*: Oostnederlandsche plaatsnamen. Nom. geogr. neerl. 7 1930, 1—49.
- Niemeyer, G.*: Eschprobleme in Nordwestdeutschland und in den östlichen Niederlanden. C. R. Congres Intern. Geogr. Amsterdam 1938. II, Sectie V.
- Nomina geographica neerlandica, 1885—heden.
- Oosting, W. A. J.*: Bodemkunde en bodemkartering in hoofdzaak van Wageningen en omgeving. Diss. Wageningen, 1936.
- —: Verdere bijdrage tot de agronomische kartographie en toponymie van Wageningen en omgeving. Landbouwk. Tijdschr. 50, 1938, 108—121.
- Prakken, J.*: De es te Enter. Nom. geogr. neerl. 9 (1934) 117—132.

8. Aardrijkskunde uit de lucht

Geography from the Air

door/by Mej. Dr A. W. Vlam

Overdruk uit: Tijdschrift v. h. Kon. Ned. Aandr. Genootschap
64. (2), 1947

In aansluiting aan het voorgaande artikel door Prof. Dr C. H. Edelman over Perceelsnamen en Perceleringen worden hier een viertal luchtfoto's gepubliceerd waarmee gepoogd wordt een indruk te geven van het verschil in percelering van onze landschappen. Daartoe worden naast elkaar geplaatst een oud Zeeuws zeelei- en een Gelders rivierkleigebied, een Hollands veenlandschap en een vestiging op de Drentse zandgrond.

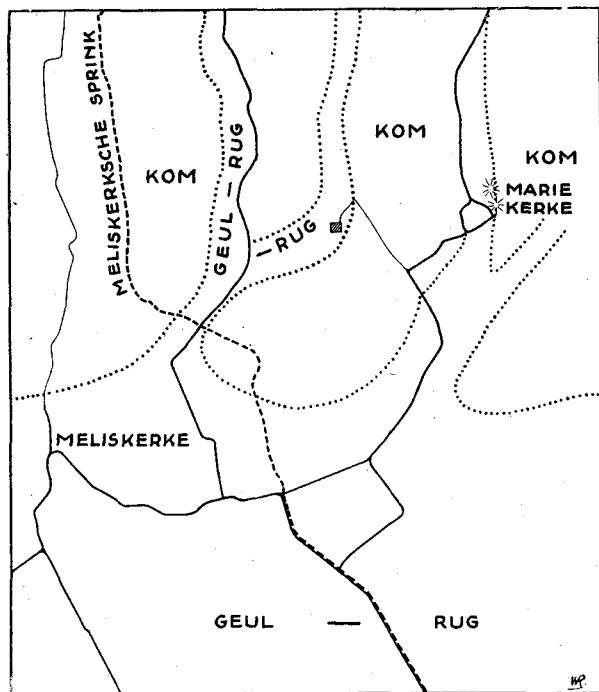


Fig. 1. Plattegrond bij foto 13

Fig. 1. Map to photograph 13

Kom = basin; geul = creek; rug = ridge

Foto 13. Oud zeeleigebied op Walcheren.

Naar ontstaanswijze hebben wij hier te maken met een oud veenlandschap, dat door getijgeulen werd doorsneden, waardoor het veen deels werd opgeruimd (de geulen), deels door een zeeleidek werd overslibd. Na verlanding en klink ontstond hieruit een landschap waarin de klei-veen eilanden als kommen zichtbaar werden, terwijl de met zandig materiaal opgevulde geulen als ruggen

kom Meliskerkse
sprink kom rug kom N
rug kom rug



Opname Geall. Luchtmacht 16-9-1944; Arch. Stichting voor Bodemkartering.

Foto 13. Oud zeeleigebied op Walcheren bij Meliskerke.

Het benedendeel der foto vertoont bouwlandverkaveling op een hoge geulrug. Het bovendeele bestaat meest uit grasland, behalve een 3-tal smalle ruggetjes (uitlopers naar het Noorden), die eveneens bouwland dragen. Nederzettingen uitsluitend op de ruggen, zelfs de alleenstaande boerderij. Bij Mariekerke twee 'hillen' of vluchtbergen.

voormalige
eendenkooi

komgebied



komgebied



afgesneden
Maasarm

overslag

stroomrest
oude Maasmeander

Opname: Geall. Luchtmacht 16-9-1944; Arch. Stichting voor Bodemkartering.

Foto 14. Rivierklei-landschap in de Bommelerwaard.

Midden over de foto een brede stroomrug met bouwlandverkaveling — smalle, lange percelen, soms gebogen — waarop de dorpen Beneden-Delwijnen en Kerkwijk. Welseind ligt op een overslag. Rechts-
onder oeverwallen van een oude Maasmeander. De rest is komgrond.



Zijkanaal en sluis bij Nauerna (1872) Boerderij met stolpdak

Opname: Geall. Luchtmacht 12-9-1944; Arch. Stichting voor Bodemkartering.

Foto 15. Veenlandschap in Noord-Holland onder Nauerna.

Het Zijkanaal geeft verbinding met het Noordzeekanaal. In de polder Westzaan nog het oude land, in grote trekken nog verkaveld als bij de eerste ontginning: wegen ontbreken, vee per schouw vervoerd, bewoning in streekdorpen. De Assendelver Veenpolder is na 1804 verveend; in de drooggemaakte veenpolder ontstond een nieuwe strakke percelering op het oude grondpatroon. De IJpolders vertonen een daarvan afwijkend beeld met moderne brede bouwlandverkaveling. Langs de Oude IJdijk resten van dijkdoorbraken als bv. de Groote Braak.

Schapendriften
veld



ontgonnen velden



weg van Anloo



velden



Maweg

broekgronden Maweg

Opname: Soesterberg, voorjaar 1935; Arch. Topogr. Dienst.

Foto 16. Een nederzetting op de Drentse zandgronden: Es van Gasteren.

De Noord-Es, boven de weg naar Anloo, en de ovaalvormige Zuid-Es daar beneden, waren vroeger door een wild-wal omgeven, waarvan de restanten nog op de foto zichtbaar zijn. Rondom de es waren de 'velden', woeste gronden, waar de schapen werden gehoed, thans gedeeltelijk ontgonnen; naar de velden leiden de schapendriften. Langs de beek liggen de broekgronden — wei- en hooilanden — waarheen het vee werd gedreven langs de Ma-wegen. Over de es lopen slechts zeer weinig wegen.

daarboven uitstaken. De hoge rug was in het algemeen het meest geschikt voor bouwland, de lage kom voor grasland. Hiermee is reeds in grove trekken het verschil in percelering verklaard. De landbouw vraagt liefst regelmatig verkavelde, zo mogelijk rechtlijnige percelen; voor de lage wei- en hooilanden was de voornaamste zorg de afwatering zo voordelig mogelijk te regelen, waarbij gebruik werd gemaakt van natuurlijke laagten terwijl de vorm er minder op aan kwam.

Bekijken we nu onze foto wat nauwkeuriger dan springen de hierboven beschreven verschillen direct in het oog. Het zuidelijk deel wordt geheel ingenomen door de grote veenloze rug van Meliskerke, welk dorp links nog zichtbaar is. Men neemt een duidelijke bouwlandverkaveling waar, met smalle percelen, gerangschikt in blokken, die doet denken aan het beeld van de Drentse es op foto 16.

Door hun hogere ligging waren de ruggen van ouds de geschiktste plaatsen voor bewoning. Men vindt de dorpen en hofsteden dan ook veelal daarop gelegen, terwijl de verbindende hoofdwegen eveneens de loop van de voormalige geul volgen. Ook bij secundaire ruggen is dat het geval zoals men op de foto ziet. Er zijn nl. twee verlande geulen in de noordoostelijke hoek die, hoewel niet geheel veenloos, toch door hun zandige samenstelling boven het omringende land uitsteken. Hierop lopen niet alleen twee wegen, maar is zelfs een dorp, nl. Mariekerke (rechts), ontstaan. Rechts van de weg ziet men op de foto twee zg. hillen of vluchtbergen, die op figuur 1 met sterretjes zijn aangegeven.

Het weidegebied der kommen (het noordelijk deel der foto) maakt een heel andere indruk. Hier onregelmatige percelen, kromme sloten, kronkelende, vaak doodlopende wegen. Men zoekt in de lage kom vergeefs naar enige vestiging, zelfs de boerderij, ongeveer midden op de foto (op de kaart gearceerd) ligt nog op een smal secundair ruggetje. Vóór de gedurende deze eeuw tot stand gekomen verbeterde ontwatering, stonden de kommen nl. 's winters meestal nog enige maanden onder water.

Foto 14. Rivierkleilandschap in de Bommelerwaard.

Ook bij een rivierlandschap zijn duidelijk ruggen en kommen te onderscheiden. Van het meegevoerde materiaal deponeerde de rivier de zwaardere bestanddelen (dus o.a. het zand) direct in en naast de geul, waardoor zandbanken en oeverwallen werden gevormd. Verder het land in kwam slechts fijn slib tot afzetting, en dan nog alleen bij hoge rivierstanden. Aldus verhoogde de rivier haar bodem voortdurend, totdat zij ten slotte een nieuw bed koos op een lager gelegen plaats, waar het proces opnieuw begon. (Dit alles voor er sprake was van bedijkingen). De oude verlande arm bleef als een rug in het landschap zichtbaar. De tussengelegen kleikomgebieden konden, gehinderd door de oeverwallen, hun water niet kwijt en werden tot moerassige broeklanden.

Hiernaast moet nog een typische rivierafzetting worden ge-

noemd, nl. de overslaggronden. Deze werden o.a. gevormd bij een dijkdoorbraak uit het meegevoerde en uitgespoelde grovere materiaal dat in de buurt van het gat boven op reeds aanwezige stroom- of komgrond werd neergelegd. Op onze foto ziet men ze duidelijk als lichte gedeelten langs de oude Maasarm bij Welseind en iets ten Zuidoosten daarvan. Ze zijn door hun samenstelling in het algemeen zeer geschikt voor tuinbouw, terwijl oorspronkelijk alleen de hellingen van de komgebieden voor weidegebied bruikbaar waren. Pas na de aanleg van het afwateringsstelsel dat uit het begin van de

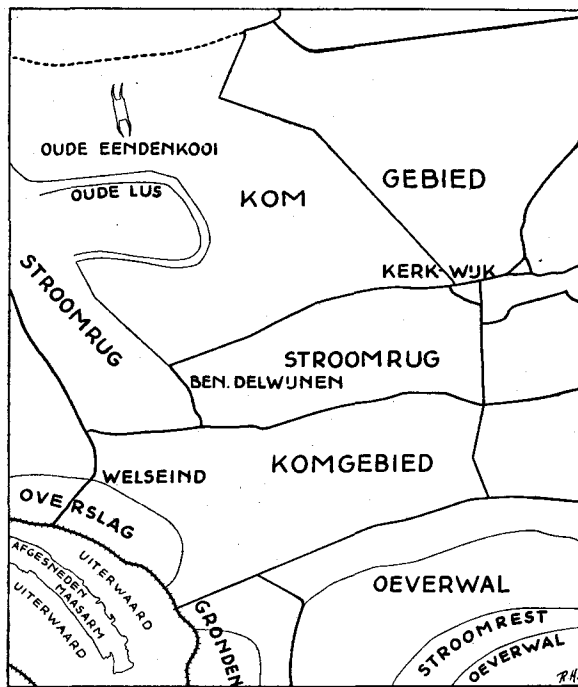


Fig. 2. Plattegrond bij foto 14

Fig. 2. Map to photograph 14.

Kom = basin; gebied = area; stroomrug = creekridge; oeverwal = natural levee; overslaggronden = dike burst deposit soils

14e eeuw dateert, konden de kommen zelf voor wei- en hooiland in gebruik worden genomen. Wij zien hoe de verkaveling daarvan zich geheel heeft georiënteerd op de richting van het weteringennet. Als voortzetting van de oorspronkelijke begroeiing kunnen we mogelijk de met griend beplante percelen beschouwen (linksboven op de foto). Van een oude nu verdwenen eendenkooi bleven de contouren in het grasland bewaard.

De stroomruggen, die op de foto duidelijk in het oog springen¹),

¹) Vgl. het artikel van Ir K. J. Hoeksema met de overzichtskaart van de Bommelerwaard, Hfdst. III, 6.

zijn verdeeld in zeer smalle lange percelen, waarvan vele een typische gebogen vorm vertonen (men zie bv. links van Kerkwijk). Ook een es-(eng) of mozaikachtig grondpatroon komt voor. Het laatste vooral in de buurt van de oude dorpen, zodat we er misschien de oudste bouwlanden in mogen herkennen. Op sommige plaatsen komt die esachtige percelering zelfs in de perceelsnamen tot uiting, bv. 'het Eng' bij Zoelmond, 'de Eng' van Ommeren, de 'Groote' en de 'Luttel Ingh' bij Driel.

Midden over de grote stroomrug van Kerkwijk en Delwijnen is het laatste beloop van de geul gedeeltelijk nog te herkennen, hoewel ze totaal verland is. Met haar kronkels treedt ze als perceelscheiding op. Bij het stroomstelsel rechtsonder op de foto is de verlanding minder ver gevorderd. Men onderscheidt daar twee oeverwallen door een tamelijk brede laagte gescheiden (de stroomrest), hetgeen vooral duidelijk wordt door het verschil in perceelsvormen.

Evenals in het zeekeigebied vindt men de bewoning en de wegen op de ruggen geconcentreerd, terwijl later ook de overslaggronden aantrekkingskracht uitoefenden; men zie op onze foto bv. Welseind, dat is opgekomen ten koste van Beneden Delwijnen. Behalve bouwland komen er hier en daar boomgaarden op voor.

Foto 15. Veenlandschap in Noordholland onder Nauerna.

De foto stelt voor een gedeelte van de polders Westzaan en Assendelft. Oudtijds lagen deze polders van elkaar gescheiden door het water de Twiske (= tussen). Na de bedijking van de Schermer moest dit water dienen voor de afwatering van de Schermerboezem op het IJ, waarom de bedijkers het in 1633 hebben vergraven tot de Nauernase Vaart. In 1872 veranderde de situatie andermaal, nu door de afsluiting en inpoldering van het IJ; de Vaart werd nu door Zijkanaal D met het Noordzeekanaal verbonden.

Uit de foto blijkt duidelijk dat men ten Oosten en Westen van de Nauernase Vaart met twee verschillende gebieden te maken heeft. In de polder Westzaan zijn we in het oude land, dat waarschijnlijk in grote trekken nog verkaveld ligt zoals het door de eerste ontginners in gebruik werd genomen. Alleen zal er wat aan de sloten zijn gewerkt. Het zijn betrekkelijk lange, door vele en brede, onregelmatige sloten doorsneden percelen, die alleen zijn te gebruiken voor wat hooi- en weiland. Wegen en bewoning ontbreken, het vee moet per schouw worden vervoerd.

De bewoning concentreerde zich langs de door de polders gelegde verhoogde wegen in streekdorpen, waarvan men in de hoek rechts boven nog juist een indruk krijgt. Het in cultuur brengen van deze gebieden zal, eveneens in Holland ten Zuiden van het IJ, in de middeleeuwen tot stand zijn gekomen, en kenmerkt zich overal door min of meer smalle, langgerekte percelen, onderling door afwateringssloten gescheiden en doorsneden.

Ook aan de westzijde der Nauernase Vaart heeft een dergelijk landschap bestaan. In 1804 werd evenwel vergunning verleend

tot het vervenen van 300 morgen land in de Zuiderpolder van Assendelft, waaruit later de drooggemaakte Veenpolder ontstond met een nieuwe strakke percelering waarvan het grondpatroon echter nog altijd sterk herinnert aan dat van de oude middeleeuwse ontginningen.

Aan de Zuidkant langs het oude IJ vinden we in beide polders een enigszins afwijkend beeld, waarschijnlijk te wijten aan de van nature iets hogere, met klei bedekte gronden, en deels aan over-

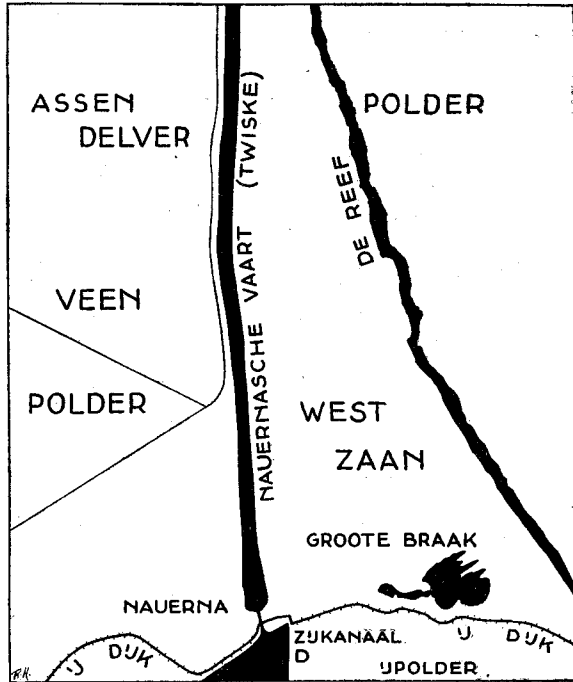


Fig. 3. Plattegrond bij foto 15

Fig. 3. Map to photograph 15

slagen van dijkdoorbraken, waaraan bv. de Groote-Braak nog een duidelijke herinnering vormt. Het dorpje bij de sluis is Nauerna. De boerderij iets naar rechts in de polder vertoont het typische Noordhollandse stolpdak, waaronder het hooi wordt bewaard; zulks in tegenstelling tot Holland bezuiden het IJ, waar men de hooiberg naast de boerderij vindt.

Foto 16. Een nederzetting op de Drentse zandgronden: Es van Gasteren.

Het oude bouwland lag eertijds bij ieder Drents dorp als een eiland te midden van hei- en broek- of groenlanden. Men koos de vestiging in het algemeen op de hoge grond, maar bij een stroompje, omdat men de daarlangs gelegen broekgronden nodig had voor het

vee, waarvan de mest weer onmisbaar was voor het bouwland, dat op de hoge esgronden werd aangelegd. Daaromheen lagen de velden, d.w.z. woeste gronden, hei en bos, waar de schapen werden gehoed, plaggen gehaald, turf gestoken, etc. De weiden waren gemeenschappelijk bezit, waarop de kudden onder toezicht van een herder overdag weidden, terwijl ze 's avonds weer in de stal van de eigenaar weerkeerden. Op de foto ziet men duidelijk de zg. schapendrift naar de velden in het Noorden, terwijl naar het Westen

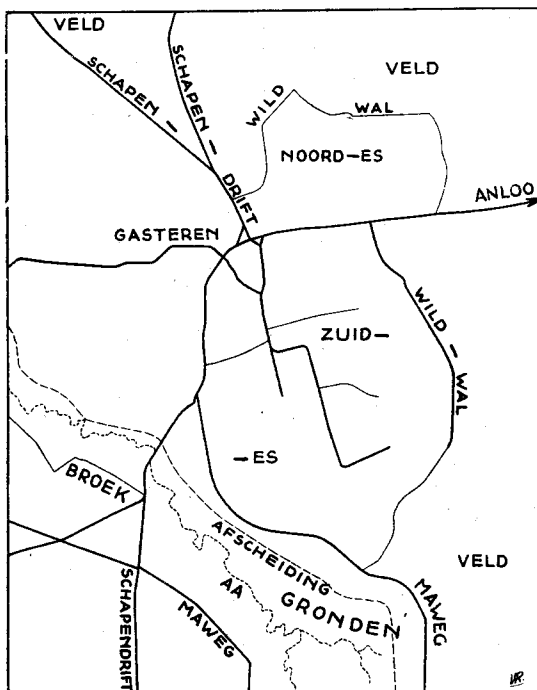


Fig. 4. Plattegrond bij foto 16

Fig. 4. Map to photograph 16.

Es = cultivated land; veld = not reclaimed heather and forest land;
Aa = little river; broekgronden = low grass-land,

en aan weerszijden van de broekgronden de zg. 'Mawegen' duidelijk zichtbaar zijn, waar de koeien langs gedreven werden naar de 'Ma' (wei- en hooilanden).

Oorspronkelijk woonden de buur- of markgenoten in het dorp rond het dorpsplein: de brink; zulks in tegenstelling met bv. Overijssel, waar de boerderijen langs de randen der es liggen en alleen de ambachtslieden in het eigenlijke dorp wonen. De es was geheel door een zg. 'wildwal' omgeven, een kunstmatige wal met een gordel van akkermaalshout, waarvan ieder gebruiker een deel had te onderhouden, terwijl de toegangshekken tijdens het werk op de akkers goed gesloten moesten blijven. Men ziet deze afscheiding nog duidelijke

lijk, ook van de Noord-es, benoorden de weg naar Anloo. Deze diende zowel tegen de los in het dorp rondlopende varkens, als tegen de koeien op de broekgronden en de schapen op de heidevelden, benevens voor het wild. Gedeelten van deze bosjes zijn op de foto nog te herkennen, terwijl aan de ZW-kant langs de broekgronden nog een flauwe scheiding loopt tot waar vroeger het akkermaalshout reikte, dat de 'Ma' begrenste. De es zelf is verdeeld in een aantal grote blokken, elk van enigszins gelijkmatige bodemsamenstelling. Van elk blok zou ieder dorpsgenoot zijn deel hebben gehad, de één meer, de ander minder, zodat het bezit over goede en slechte stukken verdeeld lag. Door erfdeling ontstond daardoor ten slotte een zeer ingewikkeld en dikwijls oneconomisch geheel. In verband met het eertijds geldende drieslagstelsel zouden deze aandelen bovendien zo zijn verdeeld dat ieder jaar evenveel land onder de ploeg kwam.

Er lopen slechts zeer weinig wegen over de es, waar een zekere dwang bij het akkerwerk het gevolg van was. Men kwam nl. bij het bewerken van het land steeds over dat van zijn bureu. Daarom werden bepalingen gemaakt dat de belanghebbenden gelijktijdig moesten ploegen, zaaien en oogsten. Na de oogst werd de stoppelweide dan opengesteld voor het vee, d.w.z. ieder eigenaar kreeg voor één of meer nachten de gehele dorpskudde schapen op zijn land gestald.

Op de foto zijn de es- en broekgronden nog duidelijk te herkennen. De laatste liggen hier langs het Gasterense Diep (op het kaartje met AA aangegeven), een bronriviertje van de Drentse Aa. Maar van de eertijds uitgestrekte velden is nog maar bedroevend weinig over. Vooral sedert de opkomst van de kunstmest is vrijwel alles in cultuur gebracht.

Summary.

This article deals with the same subjects as numer III, 7. and describes the allotments as they are seen from the air. The figures give a simplified map of the landscape on the air photographs. The letterpress to the photographs follows here.

Photo 13. *Marine marsh on the island of Walchren.*

In the alluvial plains often ridges can be observed which stand out from the surroundings. They are filled up ancient creeks which have shrunk less than the lands beside them. In the English Fen-District they are called roddons. Notice the different shapes of lots in the „basins” and on the ridges. Height of the ridges here about 2 or 3 feet above the surface of the basins.

Photo 14. *Fluvial marsh in the Bommelerwaard.*

The landscape also shows ridges and basins. The ridges are the filled-up beds of ancient rivers or natural levees. As is the case in the landscape of fig. 21 the basins with their sticky clay and bad water-conditions can only be used for meadows, whereas the ridges

are fit for agriculture and horticulture. Farms, villages and roads are to be found on the ridges.

Photo 15. *Peat marsh in North Holland.*

Parceling by means of parallel ditches. Right: medieval parceling, left reallotment in 1804. In the extreme south a part of the IJ-polder is shown (Zuyder Zee bottom reclaimed about 1870).

Photo 16. *Sand landscape in Drente (Gasteren).*

Round centre near village is the „Es”, or ancient agricultural area, surrounded originally by a shrub-wall and wide fields of heather. The villages are situated near the brooks, which bear the grass to feed the cattle.

9. Enige mogelijkheden voor het gebruik van luchtfoto's in de landbouwwetenschap

The Use of Airphotographs in Agricultural Science

door/by **Ir P. Buringh**

Overdruk uit het Wageningse Hogeschoolblad 4, (5), 1947.

Bij de studie maakt men veelal gebruik van allerlei hulpmiddelen, waardoor het mogelijk is sneller het einddoel te bereiken of betere resultaten te verkrijgen. Een modern hulpmiddel, waaraan echter in Nederland nog maar weinig aandacht is besteed, vormt de luchtfoto, welke van groot nut blijkt te zijn voor de bestudering van vele vraagstukken, vooral wanneer deze een regionaal karakter dragen. De luchtfoto krijgt pas waarde, wanneer men haar weet te gebruiken, doch er is enige studie nodig voor men zover is.

Gedurende de oorlog heeft de geallieerde luchtmacht vele foto's boven ons land genomen, vooral van de frontgebieden. Een aanzienlijk deel van deze luchtfoto's bevindt zich in de archieven van de Topografische Dienst te Utrecht en van de Stichting voor Bodemkartering te Wageningen, terwijl ook enkele andere diensten en particulieren een kleine collectie bezitten.

Voor de oorlog werden luchtfoto's practisch alleen gebruikt voor cartografische en militaire doeleinden, aangezien zij alle topografische gegevens nauwkeurig weergeven. Ook het Staatsbosbeheer gebruikte dit materiaal reeds en wel in hoofdzaak ten behoeve van de bosstatistiek en -inventarisatie.

Nu wij bij ons werk in de Stichting voor Bodemkartering veelvuldig luchtfoto's gebruiken, voornamelijk om aan de hand daarvan bodemkundige verschijnselen op te sporen en te bestuderen, valt het ons telkens weer op dat deze foto's ook voor zo vele andere doeleinden uitstekende diensten kunnen bewijzen.

De vele en nauwkeurige topografische gegevens stellen ons in staat de bestaande kaarten te verbeteren en aan te vullen. De

geograaf krijgt een prachtig overzicht over het landschap, dat hij wil bestuderen. De ligging der land- en tuinbouwbedrijven, de inrichting van deze bedrijven, de verkaveling en het bodemgebruik kan men uit de luchtfoto's leren kennen. Op de bosinventarisatie werd reeds terloops gewezen, doch met evenveel gemak zou men een inventarisatie kunnen maken van bv. de glascultures in de tuinbouw, de bloembollenvelden, de industrieterreinen. In het afgelopen jaar fotografeerden de Engelsen de belangrijkste rijstcentra op Java, teneinde op korte termijn een indruk te krijgen van de te verwachten rijsttoegst. De Russen hebben zelfs op soortgelijke wijze enige jaren geleden een inventarisatie gemaakt van het aantal zeehonden, dat zich in het zonnetje lag te koesteren. De waarde van een bodemgebruikskaart, die eveneens met weinig moeite zou kunnen worden samengesteld, is velen wel bekend.

Ook voor de landschapsarchitect en voor de planoloog zijn er nog vele mogelijkheden. De uitbreiding der steden en dorpen, het graven van kanalen, de aanleg van wegen en spoorlijnen, dit alles kan voor een groot deel nauwkeurig en rustig aan het bureau worden bestudeerd, ofschoon wij daarmee natuurlijk geenszins willen zeggen, dat men niet meer ter plaatse moet gaan kijken. Men leert echter niet alleen de historisch gegroeide en thans bestaande toestand kennen, doch men kan zich eveneens een beeld vormen van de toekomstmogelijkheden, waarbij we dan tevens komen op het terrein der bestemmingsplannen.

De geologen hebben reeds langer de waarde van de luchtfoto erkend en zij maken er dan ook reeds een dankbaar gebruik van bij het opsporen van delfstoffen. Niettemin biedt de luchtfoto voor de kwartair-geoloog in ons land nog vele mogelijkheden, wanneer hij bv. nieuwe grind- of zandgroeven zoekt of een studie maakt van dekzanden, glaciële en postglaciële verschijnselen. Aan een studie omtrent de vorming van de oude zeelei in Zuid-Holland wordt thans met behulp van de beschikbare luchtfoto's gewerkt.

Voor de bodemkundige blijkt het materiaal van buitengewoon grote betekenis te zijn. Lang niet alle foto's zijn echter voor hem interessant. Zijn zij op een gunstig moment genomen, dan tekenen zich allerlei bodemverschillen duidelijk af. De verbreiding, de ligging en het verloop van deze verschijnselen kan nauwkeurig worden nagegaan, waardoor het veldwerk zeer wordt vergemakkelijkt. Met behulp van een stereoscoop kan het bodemrelief worden bestudeerd. Vele foto's van ons land zijn opgenomen in een tijd, dat grote delen waren geïnundeerd of dras stonden, doordat men de dijken had vernield of doordat de gemalen niet werkten. Vooral op deze foto's komt het microrelief van het landschap, dat weer nauw samenhangt met de bodemgesteldheid, mooi uit. Het moge duidelijk zijn, dat in het bijzonder dit uniek fotomateriaal van veel belang is. Wij zijn er reeds in geslaagd een geschetste bodemkaart van blad 39 west, (Rhenen), 1 : 50.000, een gebied van 50.000 ha omvattend, samen te stellen aan de hand van de gegevens op deze zeldzaam mooie luchtfoto's.

Bestudeert men de literatuur over bodemtemperaturen, dan blijkt het, dat in ons land nog niemand de bodemtemperatuur in een regionaal verband heeft onderzocht. Een studie van luchtfoto's, opgenomen in een periode van opdooi na sneeuwval of op een ochtend na een ruige nachtvorst, leert ons reeds de bodemtemperatuurverdeling boven en onder 0° C kennen. Het is daarbij opvallend, dat deze temperatuur in verband blijkt te staan met de bodemtypen.

Ook de cultuur-technici zullen zeer veel profijt van de luchtfoto kunnen hebben, zoals bij ontginning, herontginning, landaanwinning en ruilverkaveling. De luchtfoto toont dadelijk waar de afwatering niet deugt, waar het beste nieuwe sloten en afvoerkanaalen kunnen worden gegraven, waar drainage gewenst is. Eveneens kan men bestuderen hoe bv. nieuwe gronden voor de bloembollencultuur ontstaan wanneer de duinen worden afgegraven. Het behoeft nauwelijks te worden betoogd, dat ook de waterbouwkundige veel nut kan hebben van het luchtfoto-materiaal.

Verschillende opnamen lenen zich ook voor phaenologische waarnemingen, bv. omtrent de bloei van diverse soorten vruchtbomen op verschillende plaatsen in ons land. De landbouwkundige kan vaak een zeer goed overzicht krijgen van de stand der gewassen, van de soorten der gewassen, van de wijze waarop in de verschillende delen van ons land wordt geploegd of gemaaid en van nog vele andere interessante zaken.

Vele bijzonderheden uit de oudheid, die vaak niet eens bekend zijn, kunnen op de luchtfoto worden waargenomen, zo zien we bv. soms oude dijken, wegen en nederzettingen. De archaeoloog kan hier dus eveneens zijn voordeel mee doen. De landbouwgeschiedenis kan worden beoefend door de methoden van ontginning, het historische bodemgebruik en de verkaveling te bestuderen. Prof. Dr C. H. Edelman gaf daarvan een voorbeeld in zijn als nummer III, 7 afgedrukt artikel, terwijl de Heer von Freitag Drabbe van de Topografische Dienst in vele voordrachten (ook in Wageningen) reeds op het belang van de studie der luchtfoto's heeft gewezen.

Wij moesten alle boven-aangehaalde voorbeelden eigenlijk met luchtfoto's kunnen illustreren, om het geheel te verduidelijken. De geïnteresseerde lezer zij echter verwezen naar het Tijdschrift van het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap, dat in elk nummer enige luchtfoto's met begeleidende tekst opneemt en waaruit enkele artikelen in dit boek zijn overgenomen.

De mogelijkheden van het gebruik der luchtfoto's in dienst van de landbouwwetenschap en -praktijk zijn legio. Wij hebben een deel van deze mogelijkheden slechts even kunnen aanroeren teneinde hierop vooral de studenten opmerkzaam te maken.

Het vereist echter veel oefening, wil men met succes leren hoe de verschijnselen moeten worden geïnterpreteerd. Men hoede zich er echter ook weer voor te veel van de luchtfoto te verwachten, aangezien men dan wel eens kan worden teleurgesteld. Ook geeft niet elke serie foto's datgene wat we graag zouden willen zien. Sommige exemplaren geven een rijkdom aan allerlei verschijnselen,

terwijl andere van hetzelfde gebied, die enige dagen eerder of later zijn genomen, slechts de topografische bijzonderheden weergeven. Allerlei factoren, vooral de tijd van het jaar en de weersgesteldheid tijdens de opname zijn daarop van grote invloed. Wanneer men in Nederland nog eens zover komt, dat luchtfoto's voor een zeer speciaal doel zullen worden opgenomen, moet men precies weten welke omstandigheden hiervoor het gunstigst zijn. Voor het gebruik in de bodemkunde hebben wij deze studie reeds ter hand genomen.

Summary.

Air photographs may be of great help in soil-surveying. Differences in soil will be visible in the growth of crops and the colour of the ground. Even differences in temperature can be seen on a photograph, taken on a day with some snow or frost. Relief and drainage can easily be studied on photographs of slightly flooded land.

10. Het gebruik van luchtfoto's in de bodemkunde

The Use of Air-photographs in Soil Science

door/by Prof. Dr C. H. Edelman

Overdruk uit: Tijdschr. voor Kadaster en Landmeetk. 63 (3) 1947,

Na een korte inleiding vervolgt de schrijver:

Voor de bodemkartering is het van het grootste belang, dat men beschikt over goede *werkkaarten*. In zijn belangrijke dissertatie (Bodemkunde en bodemkartering in hoofdzaak van Wageningen en omgeving, Wageningen 1936) heeft wijlen Dr W. A. J. Oosting een afzonderlijk hoofdstuk aan dit onderwerp gewijd. De destijds bestaande topografische kaarten, alsmede de kadasterkaarten, zijn voor ons doel niet voldoende, tengevolge van de bekende fouten, die wij hier niet nader behoeven te beschrijven. De bodemkartering kan ook niet wachten op toekomstige goede kaarten, al zien we met de grootste belangstelling de verwezenlijking van de plannen voor een goede basiskaart van Nederland 1 : 10.000 tegemoet.

De Stichting voor Bodemkartering beschouwt dan ook het verkrijgen van goede werkkaarten voor de uit te voeren karteringen als een zaak van het grootste belang. Onze collega Prof. A. Kruidhof heeft zich in zijn inaugurale rede over „de Landmeetkunde in vogelvlucht” uitvoerig met dit probleem bezig gehouden en de vrees uitgesproken, dat veel moeizaam karteringswerk te zijner tijd zal moeten worden herhaald, omdat de waarnemingen achteraf niet op een goede kaart zullen kunnen worden overgebracht.

In zijn rede beschouwde hij echter de collecties ontschrante luchtfoto's die zich in ons land bevinden, als redders in de nood.

Uit deze ontschrante luchtfoto's kunnen waarschijnlijk werkkaarten voor onze karteerders worden afgeleid, die aan redelijke eisen voldoen en waarvan de kosten niet al te zwaar op het bodemkundig werk drukken. Door samenwerking met bestaande deskundige kartografische instellingen, zoals de Topografische Dienst en de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat en in nauw overleg met collega Kruidhof hopen wij het werkkaartenprobleem in alle voorkomende gevallen te kunnen oplossen.

De Stichting voor Bodemkartering beschikt over een uitgebreid luchtfotoarchief, waarin een deel van het oorlogsmateriaal van de geallieerde luchtmacht terecht is gekomen. Daaronder bevinden zich prachtige collecties, o.m. op schaal 1 : 7800. Helaas is dit materiaal niet ontschrant, zodat het tot nu toe niet rechtstreeks voor het samenstellen van onze werkkaarten kan dienen. Daartoe zijn wij dus aangewezen op de bestaande oudere luchtfotocollecties.

De bodemkaarten zullen in de toekomst gepubliceerd worden en daarbij doet zich de vraag naar de *topografische grondslag* voor. Wij nemen aan, dat de vakkundig samengestelde werkkaarten tevens bruikbaar zullen zijn als topografische grondslag voor de uit te geven kaarten. Op die manier hopen wij ook het tekenwerk tot het uiterst noodzakelijke te beperken.

Tot nu toe heeft ons betoog weinig verschil vertoond met dat van iedere andere belangstellende in goede kaarten. De luchtfoto heeft echter veel speciale attracties voor de bodemkundige. De eerste die wij willen bespreken, heeft betrekking op het *reliëf* van het land. Het grote reliëf, dat op topografische kaarten met hoogtelijnen wordt voorgesteld, is voor de bodemkunde natuurlijk van belang, maar wanneer een bodemkundige over het reliëf spreekt, dan bedoelt hij gewoonlijk het microreliëf van het zogenaamde vlakke land, dat weinig bekend is en op topografische kaarten gewoonlijk niet wordt aangeduid, trouwens ook niet kan worden aangeduid. Dit microreliëf kan op verschillende wijzen ontstaan, maar steeds hangt het ten nauwste samen met vaak zeer belangrijke verschillen in de grondgesteldheid. Wanneer men dus in het terrein of met behulp van luchtfoto's een overzicht over het microreliëf krijgt, wordt de opsporing van de belangrijkste grondverschillen zeer vereenvoudigd.

De meest directe waarneming over het microreliëf met behulp van luchtfoto's betreft de slootwanden. In het Hollandse klei-veenlandschap komt de klei veelal voor als smalle langgestrekte ruggen. Dit microreliëf is door ongelijkmatige inklinking ontstaan. De ruggen zijn in het veld betrekkelijk gemakkelijk te volgen, maar toch wordt het werk zeer vereenvoudigd, wanneer men tevoren op de luchtfoto's de snijpunten van de kleiruggen met de sloten vaststelt, welke uit de hoogte van de wanden van de sloten direct zichtbaar zijn. Dergelijke „inversielandschappen” zijn er in Nederland verscheidene en hun onderzoek wordt door de studie van de luchtfoto's zeer vergemakkelijkt.

De bedoelde waarnemingen kunnen in het algemeen op alle be-

schikbare luchtfoto's worden verricht, onafhankelijk van de datum van opneming. Aangezien het microreliëf een nauwe samenhang vertoont met de belangrijkste grondverschillen, is de begroeiing op dergelijke ruggen vaak anders ontwikkeld dan in de omgeving. Veelal is het gras vroeger dan op de lagere terreingedeelten, hetgeen op voorjaarsfoto's vaak mooi te zien is. In dit geval behoeft men zich niet met de hoogte van de slootkanten te behelpen. Dergelijke waarnemingen kan men uiteraard niet aan alle foto's verrichten. Het beschikbare materiaal kan toevallig geschikt zijn, het kan ook juist op het verkeerde moment opgenomen zijn.

De talrijke series luchtfoto's die de geallieerde luchtmacht in de periode September '44—April '45 van het centrale deel van Nederland heeft laten nemen, hebben ons materiaal van grote waarde geleverd. Sommige series vertonen geen spoor van de bedoelde bijzondere ontwikkeling van de begroeiing, terwijl andere de prachtigste verschillen laten zien. In het algemeen zijn de grondverschillen het mooist te zien na een natte periode bij opdrogend weer in het voorjaar.

De winter 1944—'45 was voor vele gebieden geheel abnormaal vanwege inundaties, maar ook tengevolge van het brandstofgebrek van de gemalen. Veel land stond dras of onder water, uitsluitend tengevolge van de „kwel”. Uiteraard waren dit de laagste terreingedeelten. Geen waterpassing weegt op tegen de fijnheid van aanpassing van het vrije wateroppervlak aan de vormen van het microreliëf. De inundatiefoto's leveren daarvan dus een mooi beeld, doordat de ruggen veel minder diep in het water zaten dan de laagten, ja soms boven het water uitstaken. Het microreliëf is op deze wijze tal van malen prachtig gefotografeerd. In de vorige eeuw trad een dergelijke hydrologische toestand vrijwel iedere winter op, maar de afwatering is in de loop der jaren zo verbeterd, dat een toestand zoals die van de winter 1944—'45 aan weinig mensen uit eigen aanschouwing meer bekend was. Thans liggen deze toestanden voor goed op het geallieerde luchtfotomateriaal vast.

In het voorjaar ligt een deel van het bouwland nog onbezaaid en vertoont de luchtfoto het directe beeld van de grond zelf. Een der medewerkers van de Stichting voor Bodemkartering, Ir K. J. Hoeksema, heeft het zo uitgebreide luchtfotomateriaal van de Bommelerwaard zorgvuldig bestudeerd, mede in verband met de eigenaardige tintverschillen in deze akkers. Soms zijn zandige stroken donkerder dan de omgeving, soms juist lichter. De kwel kan hiervan de oorzaak zijn, ook het onkruid. Enige weken later kan tengevolge van weersverandering het effect precies omgekeerd zijn. In het algemeen kan men zeggen, dat tintverschillen in de foto's steeds een reële bodemkundige betekenis hebben, maar dat men niet van zijn schrijftafel af kan uitmaken van welke aard deze grondverschillen zijn. De luchtfoto vormt een belangrijk hulpmiddel, maar kan het terreinwerk uiteraard niet vervangen.

Prachtige grondverschillen van deze soort fotografeert men ook in de oude-zeeleipolders en in jonge landaanwinningen, zoals

de Biesbosch. De gronden van de oude-zeekleipolders variëren sterk, zowel in de boven- als de ondergrond. De foto's vertonen een fraai kreeklandschap, dat destijds door het veen is bedekt geraakt en thans, na de vervening weer ongerept te voorschijn is gekomen. Zowel in bouw- als grasland, ja vaak ook in het groeiende of oogstbare gewas kan men de grondverschillen op de luchtfoto's terugvinden.

De Biesboschpolders zijn zeer heterogeen en vertonen eveneens prachtige kreeklandschappen. Het Biesboschland is uit griend ontgonnen en soms kan men de oude percelering nog zeer goed op de luchtfoto's, of zelfs in het gewas terugvinden. Het is duidelijk, dat een kartering van de gronden van de Biesbosch geen moeilijk werk meer is, nu zulk prachtig fotomateriaal beschikbaar is.

Bijzonder dankbaar is de studie van boomgaarden. Vroeger werd aan de meeste boomgaarden weinig zorg besteed, zodat de bomen van één enkele aanplant zich zeer verschillend ontwikkelden, al naar gelang de grond wisselt. Het resultaat is dan een onregelmatige aanplant, waarin het verband tussen ontwikkeling van de bomen en de grondgesteldheid zeer duidelijk kan zijn. Op zomerfoto's van boomgaarden ziet men de kronen met hun uiteenlopende diameters duidelijk van elkaar verschillen. Dergelijke foto's gaan in hun betekenis uit boven de zuiver bodemkundige bruikbaarheid; zij zijn tevens documenten van groot belang voor de fruitteelt in het algemeen. Vaak ziet men de verschillen op de luchtfoto beter dan op het terrein, want in vele boomgaarden is het moeilijk, een overzicht van de gehele aanplant te verkrijgen. Moderne, goed onderhouden boomgaarden vertonen het verschijnsel minder duidelijk, dan de ouderwetse boerenboomgaarden. Echter kan men ook hier belangrijke waarnemingen verrichten.

Wijlen Dr W. A. J. Oosting had reeds veel ervaring met deze toepassing van de luchtfoto. Naar aanleiding van deze ervaringen hebben wij in het begin van de oorlog, in samenwerking met de K.N.I.L.M., getracht na te gaan of een soortgelijke toepassing van de luchtfotografie niet mogelijk zou zijn voor de overjarige culturen in Ned.-Indië. Dit onderzoek is onvoltooid gebleven. Wij zijn echter van mening, dat de studie van luchtfoto's van rubber-, koffie-, olie-, palm- en andere aanplantingen zeer belangrijke resultaten moet opleveren. Maakt men periodiek opnamen van de aanplant, dan verkrijgt men een prachtige bedrijfsconstrôle en kan men de ontwikkeling van de bomen, in verband met de cultuurzorgen en de bodemgesteldheid, op de voet volgen.

Er bestaan nog verscheidene, meer indirecte toepassingen van de luchtfoto, die wij in het onderstaande willen bespreken.

De *percelering* van de Nederlandse bodem is tot op heden weinig bestudeerd. De bestaande kaarten zijn daartoe ook minder geschikt. De topografische kaarten vertonen de perceelsgrenzen uitsluitend indien zij door sloten, heggen of anderszins duidelijk in het terrein te zien zijn, terwijl de kadasterkaarten speciaal de eigendomsgrenzen aanduiden. Voorts sluiten de verschillende secties,

gelijk bekend, slecht aaneen, hetgeen voor de studie der percelering niet bevorderlijk is. De luchtfoto heeft deze bezwaren niet en moet dan ook als een bijna ideale grondslag voor de studie van de percelen worden beschouwd. Wegen, sloten, etc. worden op de luchtfoto in de ware proporties teruggevonden. Onze onderzoekingen op dit gebied verkeren nog in een beginstadium, maar het is reeds gebleken, dat de luchtfoto's ons zeer belangrijke diensten kunnen bewijzen. In het bijzonder vestigen wij de aandacht op de verkaveling in oude tuinbouwgebieden, waar het land geregeld wordt opgebaggerd en de sloten breed en diep worden. De luchtfoto's laten dit verschijnsel zeer precies zien, de topografische kaarten echter, met hun vertekening van de breedte van de sloten veel minder mooi.

De studie van de percelering is tevens de studie van de oorspronkelijke ontginning van onze bodem, een onderwerp van grote ideële betekenis.

Oude *nederzettingen* en kunstwerken kan men op luchtfoto's in groten getale vinden. Dit is na de ervaringen van Von Freytag Drabbe en anderen zo algemeen bekend, dat het overbodig schijnt er nog veel over te zeggen.

Bij de diverse karteringen die thans aan de gang zijn, wordt van het beschikbare luchtfotomateriaal uiteraard een dankbaar gebruik gemaakt. Verscheidene medewerkers hebben zich zeer verdiept in de voorstellingen die op de foto's te vinden zijn. Het is niet de bedoeling van dit artikel vooruit te lopen op hun resultaten, maar eerder om de aandacht te vestigen op enkele algemene gezichtspunten, terwijl men vele belangwekkende details zal vinden in de rapporten, waarin de Stichting voor Bodemkartering de resultaten van de karteringen zal publiceren.

Samenvattend menen wij te mogen concluderen, dat de luchtfoto een uiterst belangrijk hulpmiddel voor de studie van de bodem vormt. In ons land kan de bodem ook wel zonder luchtfoto's worden gekarteerd, maar het werk wordt door de beschikbaarheid van goede luchtfoto's zeer vereenvoudigd. In minder gecultiveerde gebieden echter, waar een onderzoek vele moeilijkheden ondervindt die men hier niet kent, is de luchtfoto nog veel belangrijker en kan essentieel zijn voor het bereiken van een goed resultaat in een gegeven tijd.

Summary.

The soil survey requires good working maps and as such the existing topographical and municipal maps are unsuitable. With the aid of air-photography new maps can easily be made. Air-photographs supply data about the condition of crops, microrelief, etc. Especially photographs of inundated areas clearly show differences in relief. Also the shape of each plot is perspicuous, while on maps the shape is often mutilated, because boundaries like ditches etc. are not drawn to scale.

LITERATUUR

- Buringh, P.* Onze tuinbouw uit de lucht. De Tuinbouw, Dec. 1946.
- Edelman, C. H.* 1945. De Bodemkartering in Nederland. Cultivator. Jaarboek van de Alg. Bond van Oud-Leerlingen voor Middelb. Landb. Onderw. Boor en Spade I.
- — De betekenis van de bodemkartering voor de Nederlandse Tuinbouw, De Tuinbouw, 1 (1), 1946, 7—11. Boor en Spade I.
- Kruidhof, A.* 1946. Landmeetkunde in vogelvlucht. Inaugurale rede, Wageningen.
- Oosting, W. A. J.* Bodemkunde en bodemkartering in hoofdzak van Wageningen en omgeving. Diss. Wageningen 1936.
- — Een verband tussen agrogeologische factoren en het optreden van ziekten in boomgaarden. De Fruitteelt 39, 1939. 169—173.

11. Over de betrekkingen tussen oudheidkunde en bodemkunde door/by Prof. Dr C. H. Edelman

On the Relation between Archaeology and Soil Science

Overdruk uit: Gedenkboek A. E. van Giffen:

Een kwart eeuw Oudheidkundig Bodemonderzoek in Nederland

De Nederlandse oudheidkundige prof. dr A. E. van Giffen heeft zijn grote wetenschappelijke vermaardheid mede te danken aan de nauwkeurigheid van zijn veldwerk. Hij is niet alleen een kenner van de oudheid, maar ook van de bodem, waarin oudheden plagen te worden gevonden.

Het zal duidelijk zijn, dat Van Giffen zich op het herkennen van allerlei bodemkundige verschijnselen heeft toegelegd, ten einde een zo goed mogelijke voorstelling te verkrijgen van de oude toestanden, die hij wil reconstrueren. Anders gezegd, Van Giffen heeft van zijn kennis van bodemkundige verschijnselen gebruik gemaakt om zijn archaeologisch werk omhoog te brengen.

Algemene bekendheid verkregen zijn waarnemingen over de ligging van de heide-oerbank op en onder grafheuvels. De talrijke grafheuvels uit het aeneolithicum worden door het heideprofiel overdekt, terwijl de jongere heuvels uit heideplaggen bestaan en het heideprofiel bedekken. Voor de kennis van de bouw van de „Einzelgräber” zijn deze feiten uiteraard van veel belang, maar Van Giffen zou geen groot geleerde zijn, indien hij aan zijn waarnemingen niet tevens de zeer belangrijke conclusie had verbonden, dat de door hem onderzochte heidevelden met hun typische bodemprofielen klaarblijkelijk jonger zijn dan het neolithicum en ouder dan de bronstijd.

Zo ziet men de betrekkingen tussen oudheidkunde en bodemkunde in het werk van Van Giffen reeds klaar ontwikkeld. Enerzijds steunt de oudheidkunde mede op de bodemkundige verschijnselen, anderzijds ontleent de bodemkunde aan de waarnemingen

van een archaeoloog als Van Giffen zeer gewichtige bewijsgronden voor zijn wetenschap.

Het uitgebreide onderzoek van Van Giffen over het terpenvraagstuk is eveneens in de wetenschappen van de aarde zeer bekend geworden. Uit zijn studie leidde Van Giffen allerlei onweerlegbare argumenten af over de geringheid van de daling van de Nederlandse kustgebieden gedurende de historische tijd. Van Giffen heeft zich nooit tevreden gesteld met de studie van de voorwerpen, die zijn opgravingen hem opleverden; steeds heeft hij mede zijn volle aandacht gegeven aan de natuur, die de oude bewoners omringde, alsmede aan de omstandigheden, waaronder zij leefden. Met hoeveel zorg onderzocht hij gedurende de laatste jaren de sporen van de oude bodembewerking, op die manier een bestaansbron van sommige oude bewoners, de akkerbouw, blootlegend!

Van de bodemkundigen, die niet alleen een open oog, maar ook tevens daadwerkelijke belangstelling voor deze kwestie hebben gehad, noemen wij hier wijlen dr W. A. J. Oosting († 1942). In zijn proefschrift: Bodemkunde en Bodemkartering, in hoofdzaak van Wageningen en omgeving (Wageningen, 1936), wijdde Oosting een hoofdstuk aan de betrekkingen tussen bodemkunde en oudheidkunde, waarin alle gedachten zijn terug te vinden, die thans aanleiding geven tot een georganiseerde samenwerking tussen de Stichting voor Bodemkartering en de Rijkscommissie voor Oudheidkundig Bodemonderzoek. Wij willen Oostings gedachtengang in het vervolg van dit artikel met onze eigen woorden uitwerken.

De kracht van de archaeoloog ligt in zijn opgravingen, waartoe hij plaatsen uitkiest, die zoveel beloven, dat de kosten van de opgraving verantwoord schijnen.

De kracht van de veldbodemkundige echter ligt in zijn kennis van gehele arealen. Zijn werk leidt tot kaarten, waarop de verschillen in bodemgesteldheid zijn aangegeven en alle hem bekende oudheidkundige verschijnselen komen met een zekere mate van volledigheid op de bodemkaart voor.

Het werk van de gravende archaeoloog is volledig, maar puntsgewijs, dat van de karterende bodemkundige globaal, maar vlaksgewijs. De archaeoloog onderzoekt, de bodemkundige inventariseert.

De bodemkundige legt zich toe op de studie van de bodemprofielen. Uit zijn vergelijkend onderzoek blijkt de invloed van de tegenwoordige en vroegere mensen op de grond en hij omgrent deze verschijnselen tijdens zijn veldwerk. Op die manier kunnen oude bouwlanden, oude nederzettingen, oude kunstwerken van allerlei aard, worden herkend. Het vakkundige onderzoek van al deze oudheidkundige belangrijke zaken kan een bodemkundige in het algemeen niet verrichten, maar zijn bijdrage aan de oudheidkunde is de volledigheid van zijn regionale werk.

Grote gedeelten van de Nederlandse bodem bestaan uit zeer jonge afzettingen, waarvan een deel eerst in de historische tijd tot afzetting is gekomen. Op allerlei plaatsen zijn oud-bewoonde ge-

bieden door dergelijke jongere afzettingen bedekt. Zeer bekend is het pakket jonge „zeeklei”, dat na de St Elisabethsvloed in 1421 op het land van de voormalige Grote of Hollandse Waard is afgezet. Minder bekend is, dat het oude landschap vrijwel geheel intact onder deze jongere afzettingen ligt begraven. Slechts daar, waar krek en killen het oude land wegsloegen, is het verdwenen. Het bodemkundig onderzoek van dergelijke gebieden wijst als vanzelf de weg naar die plaatsen, waar de oudheidkundige met de meeste kans op goede resultaten kan graven.

In het rivierkleigebied vestigden wij de aandacht op de „overlagen”, dat zijn afzettingen, die bij dijkdoorbraken zijn ontstaan. Zij bedekken het oude land en onttrekken dus de oudheden aan het oog van de speurende oudheidkundige. Ook de uiterwaarden ontstonden eerst na de bedijking; zij dekken het van ouds bewoonde natuurlijke landschap af. Al deze zaken zijn voor de veldbodemkundige eenvoudig genoeg, maar kunnen voor de archaeoloog allerlei nieuwe gezichtspunten openen.

Er bestaan ook overdekkingen van natuurlijke aard. Zo vond dr Modderman tijdens de inventarisatie van de door de bodemkundigen aangetroffen oude cultuurgronden in de Bommelerwaard, woonplaatsen uit de ijzertijd, afgedekt door zware komklei met een laklaag. Wij willen de oudheidkundige, niet op de natuur ingestelde lezers van dit artikel niet vermoeien met uiteenzettingen over laklagen, maar de vaststelling van het feit, dat deze nog na de ijzertijd werd afgezet, is van het grootste belang voor ons beeld van de ontwikkeling van het rivierkleigebied. Ook in het Westland zijn de oudheden uit de Bataafs-Romeinse tijd door een natuurlijke jongere afzetting bedekt. De heren Modderman en Van Liere dragen aan dit werk zelf bij door hun bevindingen in het kort mede te delen¹⁾. De onderzoekingen op Walcheren zijn nog niet ver genoeg gevorderd om reeds thans te worden besproken, maar ook op dit eiland zijn oude woonlagen door jongere natuurlijke afzettingen overdekt geraakt.

Een andere groep van bodemkundige verschijnselen leidt tot het herkennen van oude natuurlijke waterlopen. In het rivierkleigebied kwamen op deze wijze tal van voormalige stroombeddingen van de van ouds bekende rivieren Maas, Waal en Rijn en hun armen op de kaart, die een nieuwe en ditmaal goed gefundeerde beschouwing van het antieke landschap mogelijk maken. Tot nu toe heeft men zich noodgedwongen vastgeklampt aan de tegenwoordige loop van de rivieren, maar onze onderzoekingen hebben duidelijk aangetoond, dat de huidige toestand op vele plaatsen eerst in de middeleeuwen tot stand is gekomen en dat de oude loop van de rivieren op verscheidene plaatsen geheel anders was dan thans.

Ook de zeekleigebieden herbergen op dit punt verrassingen, waarover in de toekomst meer bekend zal worden.

In de zandgebieden zijn de bodemkundige onderzoekingen nog

¹⁾ Zie de hierna volgende hoofdstukken.

niet zo ver gevorderd als in de kleigebieden, maar het werk van Oosting in de omgeving van Wageningen toont wel aan, dat ook hier de vondsten door de bodemkartering verveelvoudigd zullen worden. Oosting concludeert, *dat in praehistorische tijden op schier alle plekken mensen zijn geweest, getuige de nagelaten scherven.*

In de zandgebieden komen ook jongere dekken voor, die oudere oppervlakken aan ons oog onttrekken. In het bijzonder denken wij hierbij aan de dekzanden uit de overgang Pleistoceen-Holoceen, die eerst gedurende de laatste twaalf jaar meer belangstelling hebben ondervonden en die het midden- en oud-palaeolithicum bedekken. Dit verschijnsel moet verantwoordelijk worden gesteld voor de zeldzaamheid van betrouwbare vondsten uit de genoemde perioden. De bodemkartering van de zandgebieden zal alle aandacht aan deze kwestie besteden.

De bodemkundigen hebben dan ook vele argumenten voor hun standpunt, dat zij een bijdrage tot de oudheidkunde kunnen leveren. Hoe meer van de Nederlandse bodem bekend wordt, hoe beter het fundament voor beschouwingen over oude bewoningen in ons land.

Omgekeerd profiteert de bodemkunde zeer van de oudheidkunde. De menselijke resten vormen de gidsfossielen van de jongere afzettingen. De buitenlandse literatuur is vol van dergelijke dateringen. In Nederland is, afgezien van het werk van Van Giffen en Oosting, van deze toepassing van de oudheidkunde nog weinig gebruik gemaakt. De georganiseerde samenwerking tussen de Stichting voor Bodemkartering en de Rijkscommissie voor Oudheidkundig Bodemonderzoek zal echter een radicale wijziging op dit punt veroorzaken en het verheugt ons zeer, dat een autoriteit als Prof. van Giffen door zijn enthousiasme voor de eerste oudheidkundige vondsten van de bodemkartering er zeer toe heeft bijgedragen, dat de veel belovende samenwerking tussen bodemkundigen en oudheidkundigen tot stand is gekomen. Moge hij het bereiken van belangrijke resultaten van deze samenwerking nog beleven!

Summary.

The author discusses the various possibilities of collaboration between archaeology and soil science. In the course of his work in the field the soil surveyor often meets with traces of ancient culture, dating a particular horizon. On the other hand, knowledge of the different layers of the soil and their extension will show the archaeologist as to where new finds can be expected. The soil survey enables to determine accurately ancient river courses thereby supplementing historical data. On the sandy soils many a time the auger brought to light ancient tilled soil, which is now covered with sand.

12. De bewoningsgeschiedenis van de Bommelerwaard

The History of Habitation of the Bommelerwaard

door/by Dr P. J. R. Modderman

Overdruk uit: Gedenkboek A. E. van Giffen:

Een kwart eeuw. Oudheidkundig Bodemonderzoek in Nederland

De archaeologische onderzoeker is zeker een der eersten, die doordrongen kan zijn van het feit, dat hij niet als enkeling in staat is om zijn wetenschap een stapje verder te brengen. Hij moet immers steeds nauw contact houden met zijn hulpwetenschappen. Deze gedachte, die in haar meest moderne uiting, het wetenschappelijke teamwork, steeds meer veld begint te winnen, wordt opnieuw tot uitdrukking gebracht door de gelukkige samenwerking van de de moderne veldbodemkunde en de archaeologie. In dit werk heeft Prof. Dr C. H. Edelman de mogelijkheden van zijn kant belicht. In het onderstaande vindt men een beschouwing van archaeologische zijde.

Aangezien steller dezès weet, met hoeveel belangstelling Prof. van Giffen de resultaten van deze nieuwe wijze van onderzoek heeft afgewacht, is het hem een grote eer in deze bundel de eerste archaeologische oogst te mogen aanbieden van een bodemkundige kartering.

De meest wonderlijke sensatie van dit soort oudheidkundig onderzoek is wel, dat men het slechts voor het oprapen heeft. Voor ons uit loopt immers de bodemkundige, die op regelmatige afstanden zijn boor de grond in drilt en die naar kleur en grofheid, smaak en reuk de bodem naar zijn aard verkennt. Keurig ligt dus de kaart voor ons klaar, waarop staat getekend, waar men fosfaten in de grond heeft aangetroffen. Deze opeenhopen van fosfaten nl. blijken veelal een aanwijzing te zijn, dat daar vroeger werd gewoond. Een ander maal is de verwerkte en vuil geworden bovengrond aanleiding, dat de bodemkarterder de bodem met argwaan beschouwt en de archaeoloog een seintje geeft daar eens te gaan kijken. Zo krijgen de archaeologen dus op de bodemkaart keurig vrijwel alle oude woonplaatsen gepresenteerd. Wij spreken over vrijwel alle, omdat ook deze methode haar beperkingen kent. Wanneer een oude woonplaats juist tussen twee raaien van de bodemkaart valt, zal deze aan de karteerders wellicht ontgaan, vooral als in het terreinrelief niets meer de aanwezigheid van zo'n wooncentrum verraad. Een andere beperking ligt nog in het feit, dat de boringen over het algemeen niet dieper dan 1.25 m gaan. Woonlagen, die dus eventueel afgedekt zijn door latere afzettingen van meer dan 1.25 m dikte, worden over het hoofd gezien.

Doch al deze bezwaren worden grotendeel opgeheven, indien men verneemt, dat bij voorbeeld in de Bommelerwaard tot nu toe een vijftal vindplaatsen van Romeins gebruiksgoed min of meer bekend was, doch dat dit aantal thans bijna 30 bedraagt. Bovendien

zijn er enkele scherfjes van een klokbeker gevonden en is voorts een vrij uitgebreide bewoning uit de laatste eeuwen voor Chr. geboorte aangetoond. Ook voor de middeleeuwse en latere bewoning van dit rivierkleigebied zijn de gegevens aanzienlijk toegenomen.

Het belangrijkste is evenwel, dat niet alleen in de Bommelerwaard dergelijke grote aantallen nieuwe vindplaatsen van archaeologica zijn ontdekt. Het is gebleken, dat in de Betuwe, op Walcheren en in het Westland, waar eveneens bodemkarteringen gaande zijn, soortgelijke fraaie resultaten voor de dag zullen komen.

De grote winst, die met de verkenning van de talrijke vindplaatsen wordt geboekt, is, dat thans met overleg kan worden bepaald op welke plekken een meer uitvoerig onderzoek het meest lonend zal zijn. Van evenveel belang is het zeker, dat men nu reeds een goed inzicht krijgt in de ontwikkeling en dichtheid der bewoning, waarbij het tot nu bekende geheel in het niet verzinkt. Het laatste punt zal aan de hand van de resultaten in de Bommelerwaard nader worden geïllustreerd.

De bodemkaart en de opmerkingsgave van de bodemkarterder zijn dus ons uitgangspunt. Het zal daarom nodig zijn eerst te bespreken, wat wij op zo'n bodemkaart zien. Bij dit artikel gevoegd vindt men twee kaartjes van een deel van de Bommelerwaard, waarop schetsmatig de belangrijkste groepen van bodemseries staan ingetekend en voorts de verschillende vindplaatsen van resp. Romeins en laat-Frankisch aardewerk¹⁾. De kartering ten oosten van de spoorlijn en die ten westen van de Meidijk is nog niet ver genoeg gevorderd om gepubliceerd te kunnen worden.

Ter nadere oriëntatie zij nog vermeld, dat de Bommelerwaard aan de noordzijde wordt begrensd door de Waal en aan de Zuidzijde door de Maas. De spoorlijn en de grote autoweg van Utrecht naar 's-Hertogenbosch gaan beide dwars door de waard heen.

Bodemkundig kan men nu vier zgn. bodemseries onderscheiden:

1. Enkele pleistocene opduikingen of looën, zoals zij ter plaatse worden genoemd. Sporadisch spreken zij nog enigszins mee in het landschap, zoals moge blijken uit het kaartje.

2. Over deze pleistocene gronden zijn de rivierafzettingen gesedimenteerd. Deze hebben twee bodemseries doen ontstaan en wel a. de zgn. stroomgronden; dit zijn de afzettingen langs de verschillende riviertakken. Deze gronden zijn grofzandig in tegenstelling met b. de zgn. komgronden, die veel kleiiger zijn en die wij tussen de stromen aantreffen. Het gemaakte onderscheid wordt te meer duidelijk, indien men zich realiseert, dat in geval de rivier buiten haar oevers treedt eerst het grove materiaal wordt gesedimenteerd. Naar mate men verder van de stroomdraad verwijderd raakt, beginnen de fijne kleideeltjes de overhand te krijgen, doordat het water hier veel minder snel heeft gestroomd.

3. De vierde bodemserie vinden wij uitsluitend langs de Waal

¹⁾ De bodemkaart werd voor het grootste deel opgenomen door Ir K. J. Hoeksema, wiens intensieve medewerking bij het oudheidkundig onderzoek hierbij dankbaar wordt gememoreerd.

en de Maas. Deze met een schuine arcering aangegeven gronden liggen bovenop de eerder besprokene en zijn dan ook de meest recente. Het zijn de zgn. overslaggronden, die worden afgezet ten gevolge van dijkdoorbraken. Men kent wel de vaak zeer diepe wielen, die bij zo'n gelegenheid ontstaan. De grond uit het wiel wordt door de kracht van de doorbraak op het omliggende land geslagen.

Welke is nu de bewoningsgeschiedenis van dit landschap, dat wij zojuist in grove trekken zagen ontstaan? Hier begint het werk van de archaeoloog en komt tevens het ogenblik, waarop hij de bodemkundige een tegenprestatie kan leveren door de verschillende bodemseries van jaartallen te voorzien. Samen komen zij tot een beter begrip over de wording van ons land.

Het toeval speelt vaak een vreemde rol bij dit onderzoek. Zo zou men misschien de oudste vondsten verwachten van een pleistocene opduiking. Wie stelt zich dan ook onze verwondering voor, toen van een terrein met uitgesproken stroomgrond te midden van Romeins en laat-Frankisch aardewerk een tweetal scherfjes van één klokbeker te voorschijn kwamen. Deze vindplaats ligt nog geen km ten zuiden van het kerkje van Bruchem (gem. Kerkwijk). Eerst een tweede vindplaats of meer vondsten van verschillende bekere zullen ons volledige zekerheid kunnen verschaffen, omdat het altijd mogelijk is, dat deze scherfjes door later transport ter plaatse zijn gedeponerd. Bodemkundig is er echter geen bezwaar tegen hier reeds zo vroeg bewoning aan te nemen. De betreffende stroomgrond behoort nl. bij een zeer oud stroombed.

Een tweede gelukkige ontdekking is de vondst van een vóór-Romeins woonniveau op ca 80 cm onder maaiveld in de Lage Weiden onder Driel. De bewuste laag werd opgeboord in een perceel griend, een gewas, dat binnendijs vrijwel uitsluitend op komgronden of uitgegraven stroomgronden voorkomt. In dit geval bleek onder de komgrond een pleistocene opduiking te liggen. Meerdere opduikingen zijn thans over een vrij grote afstand in N.-Z. richting achter elkaar vastgesteld, terwijl bovendien op 3 punten bewoningsresten werden geconstateerd.

Een klein bodemonderzoek werd ingesteld om dateringsmateriaal in de vorm van scherven te vergaren. Het resultaat was, dat op een oppervlak van circa 2 bij 2 m een groot aantal scherven, twee spinsteentjes, alsmede kiezen en beenderen van runderen werden opgegraven. Het was zodoende mogelijk de bewoning te dateren in de eerste eeuwen vóór onze jaartelling.

Typisch is, dat de hoogste delen van het pleistoceen niet bewoond zijn geweest, zodat moet worden aangenomen, dat de mens zich bij voorkeur op de lagere delen heeft gevestigd. Landschappelijk is het ten slotte nog van belang, dat sedert deze bewoning er nog 80 cm komgrond is afgezet. Waarschijnlijk is de bedijking een datum ante quem voor deze vorm van sedimentatie.

Deze beide vondsten, de klokbekerscherven en de la Tène bewoning, zijn de eerste, die mij van dien aard uit het rivierklei-

gebied bekend zijn. Eveneens min of meer revolutionnair zijn de resultaten voor de Romeinse archaeologie.

Tot voor kort kenden wij met enige zekerheid 5 vindplaatsen in de Bommelerwaard, waar vondsten uit de Romeinse tijd waren gedaan. Het meest bekend is wel het door de Waal weggespoelde terrein even ten oosten van Rossum¹⁾. Dan staan nog de vondsten tussen Rossum en Hurwenen en die bij de spoorwegaanleg nabij Zaltbommel geografisch vrij nauwkeurig vast. Minder precies zijn de vindplaatsen bekend van munten bij Hedel en Gameraen²⁾. Volledigheidshalve zij nog vermeld de brug bij Zuilichem, waarvan voorsnog niet is te constateren, of deze Romeins geweest kan zijn³⁾. Integendeel wijst het onderzoek er eerder op, dat wij hier met een later bouwwerk te doen hebben. De Waal, zoals wij die thans kennen in deze buurt, bestond nl. nog niet in de Romeinse tijd.

Indien wij de ongedefinieerde vindplaatsen buiten beschouwing laten, dan blijken er dus maar 3 vast te staan. Het onderzoek der afgelopen maanden heeft dit aantal op 29 gebracht. Het valt buiten het bestek van deze bijdrage om alle vindplaatsen nader te bezien. Wij willen ons dan ook liever tot enkele algemene opmerkingen en voorlopige conclusies beperken.

Tussen Zaltbommel en Zuilichem bevindt zich een stroomrug, waarvan men de stroomdraad over vrijwel de gehele lengte heeft kunnen vaststellen. Deze stroomdraad is eensdeels nog als afvoersloot in gebruik, andersdeels is er een weg door aangelegd. Langs deze oude stroom, die in Romeinse tijd bevaarbaar geweest moet zijn, bevinden zich niet minder dan 14 woonplekken uit die tijd. Op enkele punten liggen deze plekken tegenover elkaar op de beide oevers van de rivier. Van de oostelijke vijf vindplaatsen ziet men totaal niets meer in het veld, terwijl men naar het westen komende bij nauwkeurig gadeslaan van de vormen van het landschap een flauwe verhoging kan waarnemen.

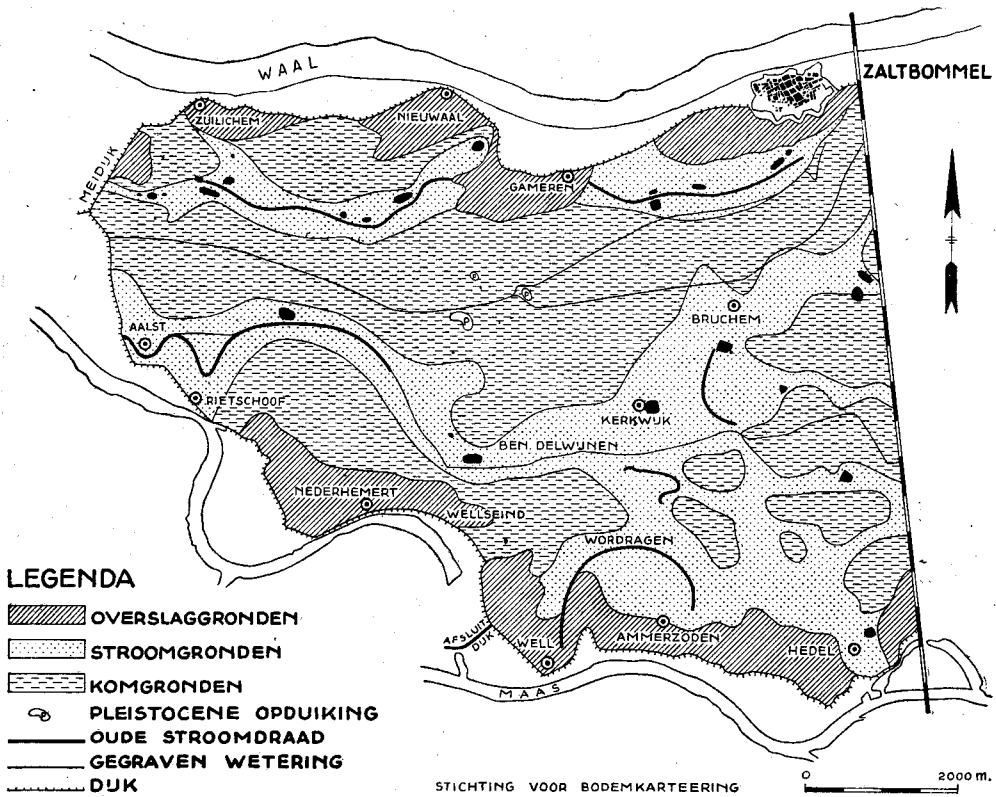
Door de vondsten kon deze bewoning gedateerd worden van het einde der 1e eeuw na Chr. af tot in de eerste helft van de 2de eeuw toe. Hiermede wil allerminst gezegd zijn, dat er nu geen vroeg 1ste-eeuwse bewoning is geweest in dit deel van de Bommelerwaard, hoewel ik deze mogelijkheid toch vrij gering acht. De datering is gedaan aan de hand van de scherven, die werden opgegraven van het veld. Slechts op twee punten werd een profielkuil gegraven van 1 bij 1 m. Men realiseerde zich dus, dat dit onderzoek alleen een inventarisatie van de vindplaatsen beoogt. De weten-

¹⁾ C. Leemans, Romeinsche oudheden te Rossem. 1842.

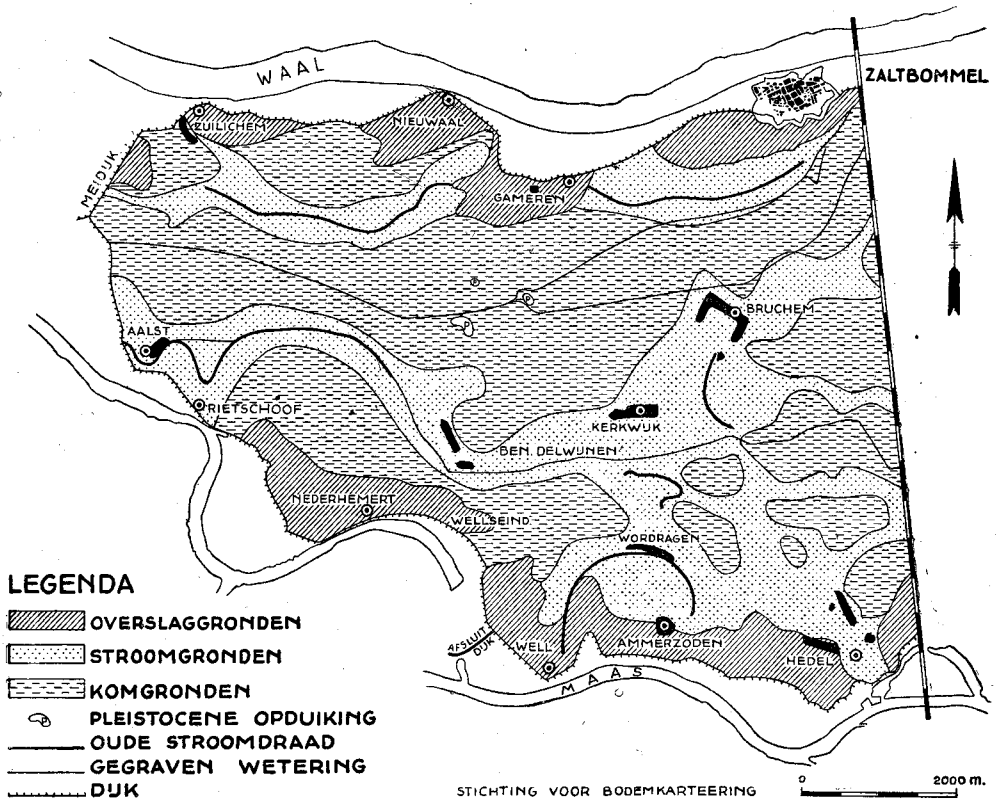
²⁾ Deze gegevens zijn gecontroleerd in de inventaris van het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden.

³⁾ W. Pleyte in Kon. Acad. v. Wetenschappen 1896.

The two soil maps of the Bommelerwaard have the same legend as the map on page 106. On map 1 the Roman settlements are pointed out in black, on map 2 the settlements of the 9th and 10th centuries



1. Vindplaatsen van Romeinse bewoning in de Bommelerwaard tussen de Meidijk en de spoorlijn



2. Vindplaatsen van IXde- en Xde-eeuwse bewoning in de Bommelerwaard tussen de Meidijk en de spoorlijn

schappelijke resultaten zijn echter van die aard, dat het volstrekt onjuist zou zijn deze te verzwijgen. Het is echter duidelijk, dat nader onderzoek onze gegevens zal aanvullen. Aan ons is het vooreerst de problemen te stellen, zodat met zo veel mogelijk kans op succes een oudheidkundig bodemonderzoek kan worden ingesteld.

De bewoning langs de rivierloop tussen Zuilichem en Zaltbommel kan voort worden getypeerd als die van een sterk geromaniseerde inheemse, geïmporteerde bevolking.

Een enigszins ander karakter vertonen de Romeinse woonplaatsen in het midden en zuiden van de Bommelerwaard. Zij liggen over het algemeen verder uiteen, terwijl bij enkele een bewoning tot in de 5de eeuw is geconstateerd. Dit laatste geldt in het bijzonder voor een viertal vindplaatsen in de gemeente Kerkwijk, waarvan vooral die op de Hof van Alderwijk even ten oosten van het kerkje van Kerkwijk de continuïteit zeer duidelijk heeft gedemonstreerd.

Er zijn nu een aantal argumenten aan te voeren, die er op wijzen, dat waarschijnlijk de zuidelijke weg van de Peutinger kaart heeft gelopen van Rossum langs Hurwenen naar Bruchem, voorts tot Beneden Delwijnen, waar de rechteroever van de Drielsche wetering tot Aalst is gevolgd. Allereerst is dan deze weg over vrij grote afstanden nog in gebruik. De ontbrekende delen worden logisch aangevuld door hoger gelegen stroomruggen. De door ons onderzochte vindplaatsen langs deze weg zijn voorts merendeels bewoond gebleven tot het begin der 5de eeuw, in tegenstelling met de gehele reeks vindplaatsen tussen Zaltbommel en Zuilichem. De enige vindplaats, waarbij geen 4de eeuws aardewerk werd aangetroffen, leverde echter de grootste oogst aan terra sigillata, die wij tot nu toe mochten binnenhalen. Dit punt, dat circa 2 km ten oosten van Aalst is gelegen, moet dus wel een vrij belangrijke vestiging zijn geweest ¹⁾.

Men zou ten slotte nog kunnen aanvoeren, dat de bewuste weg over Driel en Hedel heeft gelopen, doch hij zou dan eigenaardig hebben moeten slingeren en o.a. werd hij sterk gehinderd door de grote, thans dode Maasmeander bij Ammerzoden. Volledige zekerheid zal men eerst krijgen ten aanzien van dit opgeworpen vraagstuk, na het instellen van een oudheidkundig bodemonderzoek en door de aangrenzende gebieden te vergelijken met hetgeen hier werd geconstateerd.

De plattegronden van de Romeinse bewoningscentra zijn over het algemeen onbepaald van vorm, voorzover dit uit het oppervlak der fosfaathoudende gronden valt op te maken. Op het tweede bijgevoegde kaartje vindt de lezer een overzicht van het bewoningsbeeld in de Bommelerwaard in de 9de en 10de eeuw. Merkwaardig is, dat enkele van deze plekken ook Romeinse vindplaatsen zijn. Het gaat hier om de gronden op het Burge bij Bruchem, de Hof van

¹⁾ De determinatie van de terra sigillata door het Biol.-Archaeol. Inst. gaf dateringen van Id tot IIIA.

Alderwijk onder Kerkwijk, Beneden Delwijnen, de Woerd in Hedel en in Kerkdriel.

Hieruit rijst nu direct de vraag, hoe het met de tussengelegen, vooral Merovingische bewoning staat. Grotendeels moeten wij daar nog het antwoord op schuldig blijven. Er zijn echter wel enkele aanwijzingen, dat de bewoning continue is geweest. Wel staat vast, dat na de intensieve Romeinse occupatie de Bommelerwaard min of meer is teruggefallen op de bevolkingsdichtheid der vóór-Romeinse periode. Een zeer dunne bevolking dus, die eerst in de loop van de 8ste eeuw weer meer tot ontwikkeling kon komen onder Frankische invloed.

Het beeld, dat de 9de- en 10de-eeuwse wooncentra bieden, is zeer verschillend van dat uit de Romeinse tijd. In de middeleeuwen is dan ook de kern voor de thans bekende dorpen gelegd. Het middeleeuwse type van bewoning is het meest ongeschonden bewaard gebleven in de dorpjes Bruchem, Kerkwijk, Wordragen en Velddriel. Het is nl. een langgerekte komvorming.

Het merkwaardige doet zich nu voor, dat het zo even geschetste bewoningstype in de dorpen dicht bij of aan de grote rivieren merendeels is verstoord door latere veranderingen. Deze zijn dunkt ons een gevolg van de bedijkingen. Wij zien nl., dat de langgerekte dorpen tot in de 17de eeuw geregeld werden opgehoogd en toen toch weer zijn verlaten. De bewoning is verplaatst naar de dijken of naar de zgn. overslaggronden, die door natuurlijke oorzaak hoger kwamen te liggen dan de door mensenhand opgeworpen woonruggen. Een goed voorbeeld van zulk een verlaten dorpsgedeelte vindt men o.a. in Beneden Delwijnen, vanwaar de bevolking meer op de dijk is geconcentreerd.

Lang niet voor ieder dorp is de ontwikkeling even duidelijk. Dorpjes als Well en Nieuwaal, die toch reeds in de 10de en 11de eeuw worden genoemd ¹⁾, zijn door het onderzoek niet als zo oud herkend. De rivieren hebben in deze en ook in andere wooncentra alle sporen van een andere bewoning weggewist of bedekt onder overslaggronden.

Naast en buiten de dorpen zijn nog enkele waarnemingen gedaan, die min of meer als een aanvulling kunnen worden beschouwd op het werk van Vermeulen over de Monumenten in de Bommelerwaard ¹⁾. Zoals men reeds zal hebben begrepen, worden hier de verdwenen monumenten bedoeld. Behalve dat verschillende kastelen konden worden aangewezen, zijn ook schansen, vermoedelijk uit de Spaanse tijd, ontdekt. In de gemeente Driel bevindt zich voorts een ronde heuvel op een perceel genaamd de Asburgs Kamp. Scherven waren daar helaas niet te vinden. De typische perceelsnaam en de terreingesteldheid doen echter een ronde burcht of iets dergelijks vermoeden.

Het hier medegedeelde over de archaeologie van de Bommeler-

¹⁾ F. A. J. Vermeulen, De Bommelerwaard. Uitg. Rijkscomm. v. d. Mon.zorg Dl II 1e stuk 1e afl. 1932.

waard pretendeert niet meer te zijn dan een kort overzicht. Desondanks zal het duidelijk zijn, dat door dit onderzoek onze kennis over dit gebied zeer is toegenomen. De tot nu toe beschikbare gegevens over de Bommelerwaard waren wel is waar schaars, maar het gebied viel niet op als een typische witte plek op onze oudheidkundige kaarten. Thans zijn de rollen min of meer omgekeerd en weet men niet goed wat te beginnen met zo'n hoeveelheid gegevens tegenover de omliggende gebieden. Ik denk hierbij vooral aan de Romeinse archaeologie, waarvoor deze resultaten toch een verrassende verheldering geven van het reeds gevormde historische beeld.

Wanneer dan ook in de komende jaren de bodemkartering en het oudheidkundig onderzoek in de Betuwe en het Land van Heusden en Altena gereed zullen zijn, mogen wij verwachten, over een rijke schat aan nieuwe gegevens te beschikken. Het zal wellicht mogelijk worden dan de wegen van de Peutinger kaart op onze topografische kaarten in te tekenen. Doch niet alleen deze vraagstukken zullen gepreciseerd en opgelost kunnen worden, maar haast nog belangrijker zijn de dan verkregen overzichten der bewoningsgeschiedenis. Het wordt nu mogelijk de physische en sociaal-geografische ontwikkeling van deze gebieden te reconstrueren en als positief resultaat aan de geschiedwetenschappen toe te voegen.

Summary.

Due to the soil survey the number of ancient Roman dwellings in the Bommelerwaard has been increased from 3 to 30. They are generally situated on natural levees along former rivers, but also in areas, where Pleistocene formations occur at the surface. The main river along which they have been found runs from the present Bruchem along Kerkwijk to Aalst.

The road marked on the Peutinger map probably followed this course.

No relics of habitation between the Roman times and the Ninth and Tenth centuries have been found. Where relics of both eras have been found in layers overlying each other, we suppose that there has been a continuity of occupation. In the Middle Ages the villages were built in stretches along the rivers.

13. De Romeinse bewoning van het Westland

Roman Settlements in the Westland

door/by Ir W. J. van Liere

Overdruk uit: Gedenkboek A. E. van Giffen:

Een kwart eeuw Oudheidkundig Bodemonderzoek in Nederland

Betrekkelijk weinig is er geschreven over de toestand, waarin het Westland en zijn bewoners zich bevonden ten tijde van het verblijf der Romeinen in deze streken.

Vermaard zijn de opgravingen van Reuvens te Arensburg bij Voorburg (1), waar later Holwerda eveneens onderzoekingen heeft verricht, en verder te Ockenburgh (2) en Naaldwijk (3), beide laatste nogal moeilijk te ontwarren inheemse nederzettingen uit verschillende perioden. Naderhand heeft Pabon nog gewezen op bewoningsresten en wegeaanleg in het oude duinlandschap vanaf de Waalsdorpervlakte tot bij Monster (4). Alles wat verder over archaeologie van Delfland geschreven is, berust op gegevens uit de geschriften der Ouden en spaarzame, toevallige vondsten — b.v. de bekende mijlpaal uit de omgeving van Naaldwijk (5), waarvan overigens de juiste vindplaats niet vast staat —, waarmee, wij mogen wel zeggen, gewoekerd is.

Alle bovengenoemde vindplaatsen liggen echter op de zogenaamde Oude Duinen, terwijl de algemene opvatting is, dat het Westland buiten deze duinenrijen, waarvan in het onderstaande slechts sprake zal zijn, gedurende de Romeinse tijd tengevolge van overstromingen wel onbewoond zal zijn geweest. Een tegenovergestelde opvatting vindt men in een oude publicatie van Buddingh (6). Hoewel een niet onaanzienlijk gedeelte van dit aardige boekje uit de lucht gegrepen zal zijn — iets, wat voor de tijd, waarin het boek geschreven werd, overigens in het geheel geen zeldzaamheid betekent — lijdt het geen twijfel of Buddingh heeft destijds inderdaad in het Westland enige „Bataafse woonplaatsen” gezien.

Bij de bodemkartering van het Westland, uitgevoerd vooral met betrekking tot de tuinbouw, is het gehele gebied tamelijk nauwkeurig „bodemkundig” afgezocht en wel tot een diepte van 1 à 2 meter beneden maaiveld. Waar iedere bewoning, hoe aanzienlijk ook, sporen in de bodem achterlaat, welke de eeuwen zelfs niet uitwissen kunnen, is het duidelijk, dat gedurende het onderzoek aan zeer weinig woonplekken de kans geboden werd te ontsnappen aan de aandacht der karteerders.

Verspreid door het gehele Westland, ongetreft dus het oude duinlandschap, werden tot nu toe een dertigtal plaatsen ontdekt van inheemse bewoning uit de Romeinse tijd, tezamen een oppervlakte innemend van vele tientallen hectaren. Meestal hebben deze plaatsen het karakter van eenvoudige inheemse dorpen, waarbij soms uit de aardewerkvondsten echter nog wel een groot verschil in welvaart op te maken is.

Meer in het binnenland liggen de scherven aan de oppervlakte (Loosduinen, Delft, Schipluiden, 't Woudt), doch in het centrum van het Westland (Naaldwijk, Poeldijk, Honselersdijk, De Lier, ook Maasland) ligt het „bewoningsvlak” geconserveerd onder een klei- (of zand-) laag, variërend ter dikte van $\frac{1}{2}$ à $1\frac{1}{2}$ meter, welke naar het binnenland toe geleidelijk uitwigt, dus in dikte afneemt. De overdekkende klei- en zandlaag is een jongere afzetting. In dit gebied zijn de oudheden aan de oppervlakte dus niet te herkennen, behalve op plaatsen, waar de sloten de woonlagen afsnijden. Bij het schoonmaken der sloten worden dan met de slootmodder dikwijls onaanzienlijke scherfjes en bewoningsresten aan de oppervlakte gedeponneerd, welke bij enige oplettendheid gemakkelijk te herkennen zijn.

Dit „oude bewoningsvlak”, zoals het in de wandeling genoemd wordt, is op zeer veel plaatsen in het Westland terug te vinden en geeft aanleiding tot interessante bodemkundige beschouwingen. Wij kunnen zeggen, dat de kennis van de archaeologie in het Westland onmisbaar is geweest voor de verklaring van sommige voor de praktijk van land- en tuinbouw zeer belangrijke bodemkundige verschijnselen. Vanzelfsprekend is de oude oppervlakte slechts ter plaatse van de vroegere bewoning verzaaid met standsporen en scherven.

De ouderdom van het inheemse en Romeinse aardewerk loopt door tot omstreeks het midden van de derde eeuw¹⁾. Wij moeten dus aannemen, dat na die tijd het land grotendeels overstromd is, hetgeen goed overeenkomt met waarnemingen op andere plaatsen.

Hoewel de overstromingen een ramp voor de zeer dicht bevolkte streek geweest zullen zijn, moet men zich niet voorstellen, dat het land naderhand volkomen ontoegankelijk is geweest. Er zijn een paar plaatsen gevonden, weliswaar meer in het binnenland, namelijk tussen Delft en 't Woudt, waar de bewoning uit de Romeinse tijd misschien voortgezet is tot in de Middeleeuwen. De overstromingen zijn vrijwel plotseling ingezet, terwijl naderhand op plaatsen, waar zoutgehalte van het overstromingswater rietgroei toeliet, het landschap meer het karakter had van een met riet begroeid „gors”, zoals uit het bodemprofiel is af te leiden.

Zeer merkwaardig is het feit, dat geen der woonplekken op een kunstmatig opgeworpen verhoging ligt, doch slechts aan de oever van (toentertijd reeds verlande) vloedkreken. Dat wil dus zeggen, dat het land volkomen veilig was voor overstromingen, hetgeen slechts verklaard kan worden uit een andere stand van de zeespiegel, waarbij het verschil met heden zeer goed overeenkomt met hetgeen Prof. van Giffen gevonden heeft bij zijn terpenonderzoek (7). Tevens moeten wij echter bedenken, dat de kustlijn en de vorm der zeegaten anders waren dan b.v. in de Middeleeuwen.

De woonplekken uit de Romeinse tijd houden nergens verband met de tegenwoordige wegen, waterlopen of perceelgrenzen.

¹⁾ Datering door Prof. Dr A. E. van Giffen.

In de vroege Middeleeuwen was het inmiddels met bos begroeide gebied zover verland, dat het wederom behoorlijk bewoonbaar werd, hoewel de vroegste bewoning gedwongen was zich te beperken tot kleine terpjes. Deze terpjes komen op een tweetal plaatsen in het Westland nogal veelvuldig voor en het is waarschijnlijk, dat zij in verband gebracht moeten worden met een geheel afwijkende vorm van parcelering, welke eveneens bij deze plaatsen voorkomt.

De bedijkingen, eerst in bescheiden omvang, doch naderhand op grote schaal uitgevoerd, hebben reeds vroeg de stelselmatige ontginning van het gehele gebied mogelijk gemaakt, waardoor het landschap vrijwel zijn huidige karakter verkreeg, behalve de sterke inversie, welke uit nog latere tijd dateert en ook natuurlijk wat betreft het tegenwoordige bodemgebruik ten aanzien van de tuinbouw.

Niet onvermeld mag blijven een bekend onderzoek van Dr A. A. Beekman over de Fossa Corbulonis (8). Inderdaad zijn bij het door Beekman voorgestelde tracé vele oudheden gevonden, hetgeen echter op zichzelf nog geen bewijs voor het bestaan van de fossa op deze plaats is. Binnenkort zal hierop nader worden teruggekomen.

Uit de ligging der woonplekken is wel het bestaan van meer dan één (Romeinse) weg in deze streken aannemelijk te maken.

Summary.

Until recently the opinion prevailed that there were no settlements in the Westland during the Roman era. The area presumably was covered with water. The soil survey brought to light some thirty old settlements. In the centre of the Westland they are covered by a four-foot layer of sand and clay, which towards the east gradually decreases in thickness. In the east of the Westland we find them on the surface. The youngest pot-sherds found were dated about the middle of the Third Century. At that time the country apparently was flooded and from then on gradually silted up again. Reclamation of the area started in the early Middle Ages, when the first settlers were forced to erect their dwellings on mounds. Later on the whole area was systematically reclaimed by the building of dikes. This has been the decisive influence in the shaping of the present landscape.

LITERATUUR

- 1 *Holwerda, J. H.* (1923): Arentsburg. Een Romeinsch militair vlootstation bij Voorburg. Leiden, pp. 165.
- 2 *Holwerda, J. H.* (1938): Een Bataafsche dorp op Ockenburg bij Den Haag. Oudheidk. Meded. 19, 11-60.
- 3 *Holwerda, J. H.* (1936): De nederzetting te Naaldwijk. Oudheidk. Meded. 17, 19-37.
- 4 *Pabon, N. J.* (1929): Ligt Lugdunum Batavorum onder de duinen bij 's-Gravenhage? Oudheidk. Meded. 10, 51-59.

- Pabon, N. J.* (1934): Resultaten van het onderzoek met de spade naar den Rijnweg op Meer en Bosch, Ockenburg en bij het nieuwe Slag. Die Haghe, Jaarboek 10—23.
- 5 *Huizinga, J.* (1909): De Romeinsche Mijlpaal te Monster. Bijdragen voor Vaderlandsche Gesch. en Oudheidkunde, 4e reeks VII.
- 6 *Buddingh, D.* (1844): Verhandeling over het Westland, ter opheldering der loo-en, woerden en hoven benevens de natuurdienst der Friesen en Bata-vieren; opgedragen aan de faculteit der bespiegelende wijsbegeerte en fraaie letteren te Groningen, Leiden.
- 7 *Giffen, A. E. van* (1930): Archaeologische Verkenmerken. Groningen.
- 8 *Beekman, A. A.* (1916): De Fossa Corbulonis. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 2e Serie, 33, 813—826.

14. Rivierkleigronden, speciaal komgronden in de Liemers

Riverclay Soils, especially Basin Soils, in the Liemers

door/by **Ir F. W. G. Pijls**

Overdruk uit het Landbouwkundig Tijdschrift 59, (709/710) 1947

In het voorjaar van 1943 werd in de Liemers begonnen met het verrichten van onderzoekingen in verband met een op te stellen agrarisch bestemmingsplan voor deze streek. Tot deze onderzoekingen behoorde ook het verzamelen van gegevens betreffende de bodemgesteldheid. Bij het opstellen van het rapport over de bodemgesteldheid werd gebruik gemaakt van deels bestaande en ten deels zelfs gepubliceerde gegevens. Alleen in het Duivense Broek werd een betrekkelijk groot aantal boringen verricht, in samenwerking met de Inspecteur van de Nederlandsche Heide Mij. de heer Ir K. Mohrmann.

Bij het verzamelen van de gegevens over de bodemgesteldheid en de uitwerking ervan, waren we in de gelegenheid waarnemingen te doen en het inzicht te verdiepen over het ontstaan en de opbouw van de rivierkleigronden in deze streek en hiervan speciaal de komgronden.

Over het ontstaan en de opbouw van het rivierkleilandschap in het algemeen en ook over de daar voorkomende bodemtypen is reeds door verschillende auteurs gepubliceerd, bv. Vink (10), Pannekoek van Rheden (6), Oosting (o.a. 4 en 5), Edelman (o.a. 1), Pijls (7).

In Februari 1943 begonnen Prof. Edelman en zijn medewerkers met de bodemkartering van een gedeelte van ons rivierkleigebied, n.l. de Bommelerwaard. Over deze kartering verscheen in hetzelfde jaar een korte mededeling (Edelman 1). Hierin is o.a. opgenomen de hoofdingeling van de in het gehele riviergebied voorkomende bodemtypen. Volgens deze hoofdingeling kunnen we in het riviergebied onderscheiden: I. uiterwaardgronden, II. overslaggronden. III. stroomgronden, IV. komgronden, V. oude zandgronden, VI. oude cultuurgronden, VII. diverse onderscheidingen.

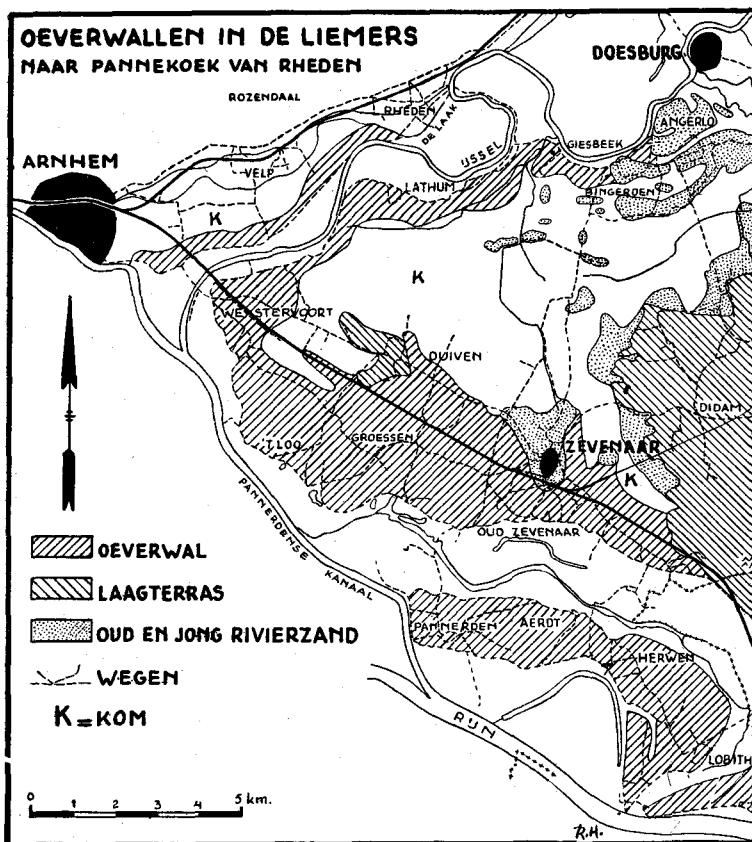


Fig. 1. Op bovenstaand kaartje is aangegeven hoe in de Liemers de situatie is wat betreft de oeverwallen en kommen. We zien daarop in het Oosten een gedeelte van Didam op het laagterras en in het midden Duiven op een laagterras-opduiking. Verder een oeverwal ten Z. van de Oude Rijn, met de dorpen Lobith, Herwen, Aerd't en Pannerden, één ten N. van de Oude Rijn en Neder-Rijn, waarop de dorpen Oud-Zevenaar, Groessen, 't Loo en Westervoort en een oeverwal ten Z. van de IJssel met de dorpen Lathum, Giesbeek, Angerlo. De laatste 2 oeverwallen omsluiten een grote kom waarin de bekende gronden van de Liemers liggen, bekend als Duivense-broek, Lathumse-broek, Angerloose-broek etc.

Fig. 1. Map of the Liemers

Legend: 1. Natural levee. 2. Lower terrace. 3. Old and young riversand. 4. Roads.
5. Basin

De stroomgronden komen in hoofdzaak voor op de door Vink (1926) en Pannekoek van Rheden (1936) onderscheiden oeverwallen, de komgronden in de door deze schrijvers aangeduide kommen.

Om een indruk te geven hoe in de Liemers in hoofdzaak de situatie is wat betreft de oeverwallen en kommen en dus ook in grote lijnen wat betreft de stroom- en komgronden, is in figuur 1 het gedeelte van de kaart van Pannekoek van Rheden (1936), dat betrekking heeft op de Liemers weergegeven. Oud en jong rivier-

zand zijn hierop door ons vanwege de overzichtelijkheid samengevat. Van R heden geeft geen overslagen, die verband houden met dijkdoorbraken, aan. Afgezien hiervan, wordt het rivierkleigebied in de Liemers in het Oosten begrensd door laagterras, dat omzoomd is door afzettingen, die door Pannekoek van Rheden en de samenstellers van de geologische kaart geïnterpreteerd zijn als oud- en jong rivierzand en in het Westen, Noorden en Zuiden door de rivieren, die ook de Liemers begrenzen.

Het rivierkleigebied zelf bestaat uit een oeverwal tussen de dijken van Rijn en Oude Rijn, één ten N. van de N. dijk van de Oude Rijn en één ten Zuiden van de Z. dijk van de IJssel. De laatste twee omsluiten de enige kom in de Liemers, die bekend staat als het „Duivense Broek“. Opgemerkt dient te worden, dat vooral op de oeverwallen, die de Rijn en Oude Rijn begeleiden, niet alleen stroomgronden, maar ook veel overslaggronden voorkomen, getuige de vele kolken en wielen die hier worden gevonden en die met even zovele, misschien zelfs nog meerdere, dijkdoorbraken samenhangen. Bij Duiven is verder nog een grote laagterrasopduiking, die overeenkomt met de vijfde categorie van Edelman: de oude zandgronden.

Over de wijze van afzetting en de aard van de oeverwal-, stroom- en komgronden is door meergenoemde auteurs bij herhaling geschreven. Een en ander komt hierop neer, dat de oeverwalgronden vlak bij de stroomdraad van de rivier werden afgezet en de komgronden er verder vandaan. Stroom- en komgronden werden gelijktijdig afgezet. De stroomgronden bevatten het grovere zandige materiaal, dat door de rivieren tijdens de overstromingen werd afgezet; de komgronden de fijnste bestanddelen, dus de zware klei. De stroomgronden liggen naar verhouding hoog, de komgronden laag, zodat van de laatste de drainage slecht is en sinds de afzetting betrekkelijk weinig is verbeterd. De komgronden liggen meestal omsloten door hogere stroomgronden. Dit werkte de slechte ontwatering van de komgronden nog in de hand, hetgeen in vroegere tijden op vele plaatsen aanleiding gaf tot veenvorming. Ten overvloede zij hier nog opgemerkt, dat de vorming van stroom- en komgronden in principe was afgelopen toen er enigszins behoorlijke dijken waren aangelegd. Met de bedijking begon de afzetting van uiterwaard- en overslaggronden, welke uiteraard plaats vond boven op de stroom- en komgronden.

Edelman (1) deelt mede, dat de zandige lagen in de stroomgronden nagenoeg steeds kalkhoudend, de komgronden daarentegen kalkvrij zijn. Wij vonden dit voor de Liemers bevestigd. Een en ander blijkt ook uit een niet gepubliceerd onderzoek van Sturms (9), waarvan we, met toestemming van de Rijkslandbouwconsulent, Ir O. J. Cleveringa, in wiens opdracht het onderzoek door Sturms werd verricht, hier enkele resultaten meedelen.

Sturms heeft ook in de Liemers een groot aantal kleiprofielkuilen gegraven, beschreven en op koolzure-kalk onderzocht. Dit laatste is gebeurd van de verschillende horizonten, die hij meende

te moeten onderscheiden. De kalkbepaling geschiedde volgens de methode Scheibler. Helaas heeft de onderzoeker niet vermeld of hierbij zoutzuur of azijnzuur is gebruikt. De verschillen in kalkgehalte tussen de kalkhoudende en kalkvrije profielen zijn echter zó groot, dat het op enkele procenten meer of minder niet aankomt. Het gaat toch, zoals blijken zal, om het principe. Sturms heeft de resultaten van zijn onderzoek samengevat op enkele kaartjes, waaraan het volgende kan worden ontleend.

De dikten van de klei- en zandlagen van de door Sturms beschreven profielen vertonen nogal verschillen. Voor een interpretatie in de hoofdingeling van Edelman lenen zij zich niet gemakkelijk. De verschillen in koolzure kalkgehalte van de verschillende profielen spreken echter des te meer. De profielen van komgronden zijn te herkennen aan het absoluut ontbreken van koolzure kalk in het gehele profiel voor zover dit is onderzocht. Dit is tot 2 à 3 m diepte het geval. De profielen van de gronden langs de rivieren zijn alle duidelijk kalkhoudend tot kalkrijk, ofschoon er onderling weliswaar nogal grote verschillen bestaan; de koolzure kalkgehalten variëren van enkele procenten in de bovengrond van sommige profielen tot 20% in de diepere ondergrond. Het verschil met de komgronden is evident.

De verschillen tussen de gronden langs de rivieren onderling zijn tot op zekere hoogte een gevolg van het verschil in bodemtype. De stroomgronden zijn niet alle aan elkaar gelijk, terwijl, zoals wij boven reeds zagen, vooral langs de Rijn en Oude Rijn, behalve stroom- ook uiterwaard- en overslaggronden voorkomen. Wanneer wij echter alleen de profielen langs de rivieren vergelijken met die in het Duivense Broek, dan is het verschil zeer groot.

Wat is nu de verklaring voor het feit, dat stroomgronden kalkhoudend tot kalkrijk zijn, terwijl de komgronden geen kalk bevatten, ofschoon, zoals reeds werd opgemerkt, beide gelijktijdig werden afgezet? Er bestaan twee mogelijkheden. Stroom- en komgronden kunnen allebei kalkhoudend zijn geweest, doch uit de laatste is de kalk uitgeloofd, of de komgronden hebben nooit kalk bevat.

Tegen de eerste mogelijkheid pleit allereerst het verschil in hoogteligging van stroom- en komgronden. De eerste hebben altijd veel hoger gelegen dan de laatste. Bij de stroomgronden waren de voorwaarden voor uitspoeling gunstiger dan bij de komgronden. De laatste lagen en liggen vaak nog maar enkele decimeters boven het grondwater. Verder pleit tegen grotere uitspoeling uit komgronden het verschil in grofheid van het materiaal, waaruit stroom- en komgronden zijn opgebouwd. De aard van het materiaal doet juist verwachten, dat uit de stroomgronden meer uitgespoeld zal zijn dan uit de komgronden. Tenslotte pleit tegen grotere uitspoeling uit de komgronden het absolute gemis aan koolzure kalk in deze gronden. Mocht er eventueel kalk uitgespoeld zijn, dan moest deze toch worden teruggevonden in de diepere lagen. Dit is echter in geen van de onderzochte profielen het geval. Bij de stroomgronden

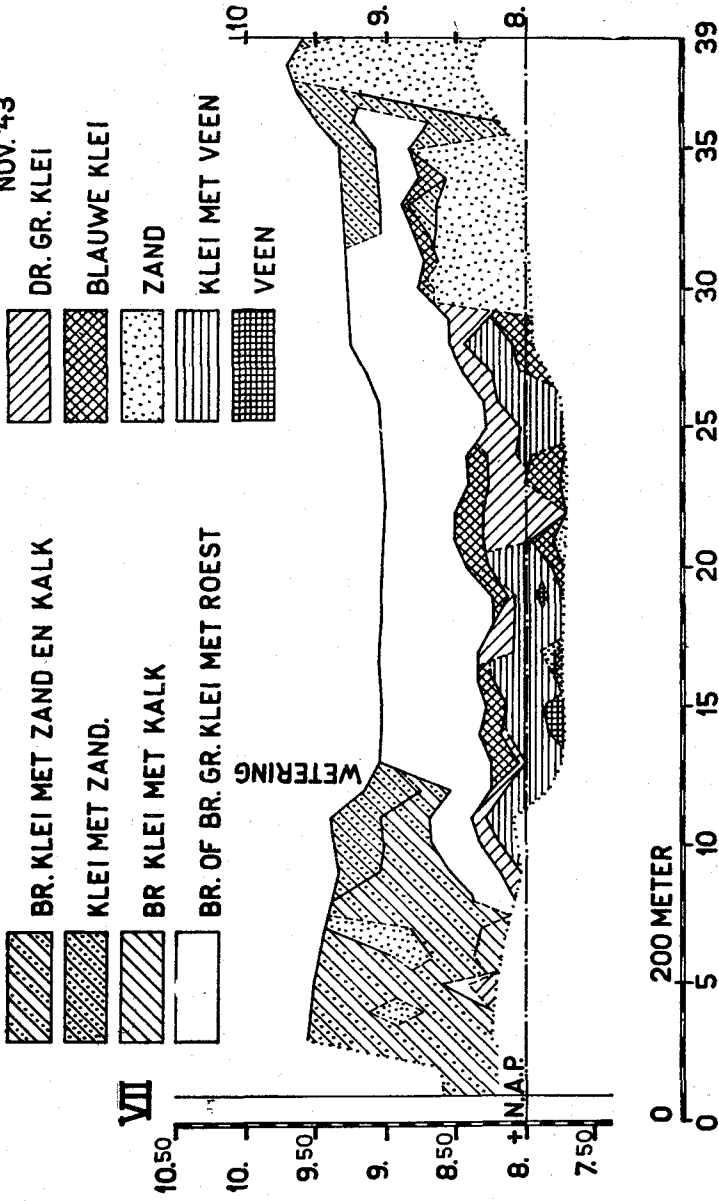
heeft wel kalkverplaatsing van boven naar beneden plaats gehad. De bovengronden zijn allemaal veel kalkarmer dan de diepere lagen, terwijl men naar beneden een toeneming van het kalkgehalte kan waarnemen.

De conclusie moet dan ook zijn, dat de stroomgronden kalkhoudend tot kalkrijk zijn afgezet, terwijl de komgronden zonder kalk zijn ontstaan. Om dit te kunnen verklaren worden onderzoeken gedaan door Prof. Dr C. H. Edelman. In een voorlopige mededelingen in het Frysk Landboublad (zie Boor en Spade I, hfdst. 13) deelt Edelman mee, dat bij onderzoeken door Favejee is gebleken, dat rivierslib geen kalk bevat. Het kalkrijke slib, dat tegenwoordig op de uiterwaarden wordt aangetroffen, zou zijn kalkgehalte ontvangen hebben door middel van organismen, die op de uiterwaarden in het overstromingswater leven. In de lage moerasige kommen van het natuurlijke rivierengebied met hun stilstaand water en dichte moerasvegetatie zijn de omstandigheden waarschijnlijk zo geweest, dat de genoemde organismen daar de vervulling van hun levensvoorwaarden niet vonden en dus geen kalk konden vormen, zoals in de tegenwoordige tijd op de uiterwaarden.

Zoals boven reeds werd gezegd, werden in samenwerking met Ir K. Mohrmann, Inspecteur van de Nederlandsche Heidemaatschappij, in de Duivense Broek boringen verricht. Deze boringen werden uitgevoerd met een daartoe geschikte boor met een lengte van ongeveer 1,25 m. Geboord werd op raaien, die zo goed mogelijk loodrecht op de vermoedelijke bodemgrenzen werden gekozen. Dit was mogelijk omdat de ligging van de oeverwallen, van het laagterras en van de zandopduikingen in grote trekken bekend was. Bij iedere boring werd de dikte van verschillende lagen en horizonten genoteerd. Van iedere boorpunt werd de hoogteligging ten opzichte van N.A.P. bepaald. Door nu de resultaten van iedere boring in te tekenen ten opzichte van de lijn, die verkregen werd door de hoogteligging van de verschillende boorpunten met elkaar te verbinden, kon een indruk verkregen worden van het verticale en horizontale verloop van de verschillende onderscheiden lagen en horizonten.

Bij de beschrijving van de profielen werd allereerst gelet op de zandig- en kleiigheid. Deze werden op het gezicht en het gevoel bepaald. Bij vergelijking met door de Rijkslandbouwconsulent ter inzage verstrekte analyse-rapporten van het Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek te Groningen, bleek de grens tussen hetgeen wat door ons als zandig en niet-zandig werd aangemerkt te liggen bij een kleigehalte van 55-65%. Dit geldt alleen voor de bovengronden. Indien een komgrond naar beneden toe zandig wordt, hetgeen vooral in de nabijheid van het laagterras en de opduikingen hiervan vaak plaats heeft op 90 cm tot 1 m diepte, dan gebeurt dat vrij scherp en plotseling, waarbij het kleigehalte schielijk afneemt. De grens tussen zandig en niet zandig ligt hier natuurlijk bij een veel grotere zandigheid. Behalve op de zwaarte van de grondsoort werd gelet op het al of niet aanwezig zijn van koolzure kalk. Dit

DUIVENSCHHE BROEK
NOV. '43



(Cliché Ned. Heide mij.)

Fig. 2. Schematische doorsnede van raai VII in het Duivense Broek

Fig. 2. Cross section of number VII

Legend: 1. Brown, sandy, calcareous clay. 2. Sandy clay. 3. Brown calcareous clay. 4. Brown and brown-grey clay with rust. 5. Dark-grey clay. 6. Blue clay. 7. Sand. 8. Clay with peat. 9. Peat

werd bepaald door de boormonsters te bedruppelen met verdund zoutzuur. Tenslotte werd gelet op de kleur van de grond en het al of niet optreden van roestvlekken en vlekjes. Vooral werd erop gelet of een boormonster bruin (geaëreerd) of grijs (gereduceerd) gekleurd was. Bij dit laatste werd dan nog acht gegeven of de grond lichtgrijs of donkergrijs (bijmenging met humus en/of plantenresten), dan wel blauwgrijs tot inktblauw (knik- of laklagen) was.

In het Duivense Broek werd op 24 langere en kortere raaien geboord. In figuur 2 is raai VII weergegeven.

De volgende bodemtypen zijn onderscheiden:

Overslaggrond. Een laagkalkhoudend zand liggend op stroomgrond. Het zand is kennelijk afkomstig van een dijkdoorbraak.

Oeverwal- of stroomgrond. Minstens 70 à 80 cm hooggelegen kalkhoudende zandige klei, die naar onderen soms overgaat in zand, soms in zware klei.

Oeverwal- of stroomgrond op kom. De dikte van de laag stroomgrond is beduidend minder. De bovengrond bevat hier vaak geen met het gebruikte zoutzuur aan te tonen koolzure kalk. De grond is vaak minder zandig dan de gewone stroomgrond, terwijl het profiel naar beneden toe duidelijk verandert in een komgrondprofiel.

Gewone Komgrond. Ongeveer 70 tot 90 cm bruine tot grijsbruine klei met bruine roestvlekken en -vlekjes. Deze horizont wordt van boven naar beneden geleidelijk grijzer tot vaak zilver- of loodgrijs. Hier gaat hij dan scherp over in een horizont van donker- tot zeer donkergrijze, humeuze klei ter dikte van 10 tot 40 cm. Dit profiel is in zijn geheel minstens 1.25 m dik.

Ongeveer 1 m komgrond. Gewone komgrond ter dikte van ongeveer 1 m, rustend op zandig materiaal, afkomstig van al of niet verspoeld laagterras. In de buurt van het laagterras en de opduikingen hiervan is de bovengrond, ook van de gewone komgronden, vaak zandig. Dit is op het kaartje afzonderlijk aangegeven.

Bij de komgronden komen nog allerlei variaties voor. Allereerst is vermeld of *venige klei in de ondergrond* voorkomt. Deze bevindt zich meestal in de plaats van, of onder de donkergrijze humeuze klei, en bestaat uit een mengsel van klei met een zeer groot percentage veen. Wanneer er *zuiver veen* in de ondergrond voorkomt is dit ook vermeld. Ook is aangegeven of *blauwe klei* in de ondergrond aanwezig is. Deze *blauwe kleihorizont*, welke in dikte kan variëren van 19 tot 40 cm, is de horizont, welke door Oosting (o.a. 1936) en Edelman aangeduid wordt als *lak-* of *knikhorizont*. Profielen waarin deze horizont voorkomt worden door genoemde auteurs ook wel knikprofielen genoemd. De blauwe klei- of laklagen kunnen in verschillende plaatsen in het profiel voorkomen. Soms vindt men ze op de plaatsen waar men de donkergrijze klei zou verwachten, soms zitten ze onder deze horizont, ook vaak er bovenop. Tenslotte vindt men ze op de venige klei.

Bij de komgronden is eveneens aangegeven of er zich koolzurekalkhoudende lagen in bevinden. Voor al in het Z.O. gedeelte

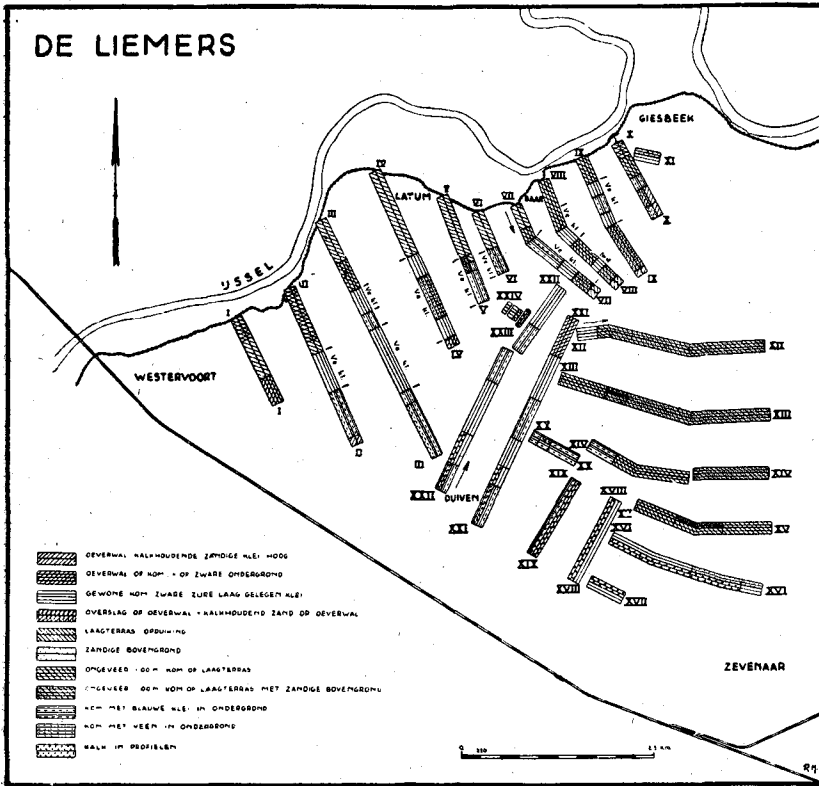


Fig. 3. Resultaten van de boringen in het Duivense Broek

Fig. 3. Results of the borings in the basin of Duiven

Legend: 1. Natural levee, calcareous sandy clay, 2. Natural levee on heavy basin clay, 3. Low lying, heavy acid basin clay, 4. Calcareous sandy dike-burst deposit on natural levee, 5. Lower terrace emergency, 6. Sandy top-soil, 7. About 1 m heavy basin-clay on lower terrace, 8. As 7 but with sandy top-soil, 9. Basin-clay with a layer of blue clay in the subsoil, 10. Basin-clay with peat in the subsoil, 11. calcareous layer in the subsoil.

van het onderzochte gebied komen deze voor op ongeveer 40 tot 60 cm diepte en ter dikte van 20 tot 60 cm.

Aan de hand van boven beschreven bodemtype en de kaart in fig. 3 kunnen wij nu het volgende overzicht geven van de bodemgesteldheid van het Duivense Broek.

Ten Z. van de IJsel komt een strook stroomgrond voor. Deze strook wisselt wat de breedte betreft. Uit raai VII in fig. 2 blijkt duidelijk, dat de stroomgronden hoger liggen dan de komgronden. Aan de Z. rand van de strook stroomgronden liggen deze op komgrond. Bij de raaien I, II en X is de stroomgrond gedeeltelijk bedekt met overslaggronden.

Ten Z. van de stroomgronden komen in het hele Duivense Broek de komgronden in al hun variaties voor, De laag komgrond is in het midden van het gebied dikker dan 1.25 m, terwijl naar het Oosten, dus naar het laagterras toe, en ook in de buurt van de opduikingen van het laagterras, de dikte schommelt om 1 m. De bovengrond is daar bovendien meestal zandig.

Ten aanzien van de dikke laag komgrond in het midden van het onderzochte gebied kan nog het volgende gezegd worden. In het N. en N.W. gedeelte hiervan, tot aan de overgang naar de stroomgronden, komt kleihoudend veen tot veenhoudende klei, plaatselijk zelfs zuiver veen, zoals in raai IV, in de ondergrond voor. Hier treft men ook de blauwe klei- of lakhorizont aan. Op de raaien II, III en IV liggen blauwe klei- en venige lagen naast elkaar in het profiel, ze gaan dus hier horizontaal in elkaar over. Op de raaien V tot en met IX ligt de blauwe klei op de venige klei, gaat dus hier verticaal over in venige klei. In het Z.O. deel van het gebied met de dikke laag komklei komt geen veen of venige klei in de gond voor (raai XVIII t/m XXII). Wel komt hier en zelfs in meerdere mate dan in het N. en N.W. deel blauwe klei voor. Van de blauwe klei kan nog gezegd worden, dat de hoogteligging van de bovenkant hiervan van Z. naar N. afneemt. Op het voorkomen van kalkhoudende lagen in het Z. O. deel van het onderzochte gebied werd bij de beschrijving van de typen reeds gewezen.

Wat kan nu naar aanleiding van bovenstaande beschrijving gezegd worden over het ontstaan van het onderzochte gebied en de daar voorkomende gronden?

Allereerst het volgende. Het geleidelijk afnemen van de hoogteligging en de dikte van de lagen blauwe klei van Z. naar N. en het horizontaal overgaan ervan in de venige lagen wijst erop, dat deze lagen moeten zijn afgezet door de (Oude) Rijn. Hieruit volgt dan, dat de hele kom, het Duivense Broek, in hoofdzaak een vorming van de (Oude) Rijn moet zijn. Dit en het feit, dat de stroomgronden van de IJsel aan het Z. rand op komgrond rusten, zou erop kunnen wijzen, dat de rivier de IJsel veel jonger moet zijn dan de (Oude) Rijn. Dit is in overeenstemming met het feit, dat sommige onderzoekers in dit gebied de Drusus-gracht zoeken. In raai VII komen 2 lagen blauwe klei boven elkaar voor, die zijn:

gescheiden door donkergrijze of venige klei. De onderste is waarschijnlijk afkomstig van de Rijn, de bovenste van de IJssel.

Het voorkomen van venige en donkergrijze (humeuze) lagen op een bepaalde diepte varieert van 70 tot 90 cm, is een bewijs, dat op deze diepte een oud vegetatie-oppervlak voorkomt. Het feit, dat de blauwe klei- of laklagen op hetzelfde niveau voorkomen, leidt tot de conclusie dat deze laklagen ook een oude vegetatie-oppervlak moeten zijn. De vraag is alleen welke vegetatie hier heeft gestaan. De onderzoekingen van Oosting (o.a. 1936) en Meyer Drees (3) en de lezing van Staring (8), (door Oosting gepubliceerd in het Landbouwk. Tijdschrift van 1941) wijzen ons hier de weg.

Oosting wijst er n.l. in zijn beschrijving van de bosgrondprofielen op, dat men bij deze onderscheid moet maken tussen het strooiselprofiel en het wortelprofiel. Het wortelprofiel der verschillende houtopstanden vertoont kleuren, die typisch zijn voor iedere houtsoort. Deze typische kleur van het wortelprofiel van een bepaalde houtsoort zou dan bepaald worden door de kleur, die de molm van die houtsoort heeft. Het wortelprofiel dankt dan zijn kleur aan de menging van de afgestorven en vermolmden wortels met de gronddeeltjes. Nu is het ons herhaaldelijk opgevallen, dat populierenwortels, die onder zeer vochtige omstandigheden in de grond vermolmd zijn, dezelfde inktblauwe kleur vertonen als de blauwe klei- of laklagen. De blauwe kleilagen zouden dus het wortelprofiel kunnen zijn van een populierenbos. M.a.w. langs onze rivieren moeten vroeger bossen gegroeid hebben, waarin plaatselijk de populier op een of andere manier moet hebben overheerst, althans met zijn wortels. Volgens Staring in zijn lezing van 1856 moeten er inderdaad vroeger in belangrijke mate populieren langs onze rivieren hebben gestaan. Hij beweert n.l. het volgende: „Ook langs de grote rivieren was het land tot aan de oever dicht begroeid met wilgen, zwarte populieren, elzen en moerasplanten”, en hij steunt daarbij op Plinius.

Ook Meyer Drees (1936) die aan het slot van zijn dissertatie een reconstructie tracht te geven van het oorspronkelijke landschap, zoals dit er omstreeks het begin van onze jaartelling moet hebben uitgezien, ruimt in zijn reconstructie van een stroomdal een plaats in voor een bos-associatie, waarin populieren voorkomen. Dit is het Saliceto-Populetum of het wilgen-populierenbos, een associatie, die ook door de jongste planten-sociologen is overgenomen (Westhoff, Van Dijk en Passchier, 1942). In de boom-étage van deze associatie komen voor *Populus nigra* (zwarte populier) en *Salix alba*. Verder komen er nog een zestal andere wilgensoorten in voor.

De conclusie, dat de blauwe klei- of kleilagen in de komgronden het wortelprofiel zijn van een bos, waarin populieren voorkwamen, is dan ook alleszins verantwoord.

Summary.

In 1943 data were collected in order to draw up a report about the situation of the soil of the Liemers. Herewith the opportunity presented itself to get a better view of the origin and the construction of riverclay soils.

Pannekoek van Rheden's map (1936) reflects in broad lines where in the Liemers ridge- and basinsoils can be expected.

Sturms' investigation (1929) has proved, that the soils built up with breakthroughs and ridge-soils are calcareous and the basinsoils on the contrary are without any lime. Because ridge- and basinsoils have been settled at the same time, and the terms of leaching with the former are much more favourable than with the latter, it has been concluded that basinsoils have never contained any lime.

Making borings in the fen of Duiven special attention was paid to the layers of blue clay, clay containing peat, and peat. From the inclination from South to North of the former and the sideways passing of the blue layers into the peaty ones, it has been concluded, that the layers of blue clay must be an old area of plant growth. The colour of the layers of the blue clay agrees with the colour of mouldered roots of poplars. On account of this and of facts put on record at other forest profiles (Oosting, 1936) it has been concluded that the layers of blue clay must be the root profile of a forest of poplars. According to a description of Plinius, cited by Staring, forests of willows, black poplars and alders occurred in our country alongside the main rivers at the beginning of our era.

Meyer Drees, (1936) too, attributes in his reconstruction of a river valley, as this would have been at the beginning of our era, a space to a forest association, in which poplars occur, viz. the *Saliceto-Populetum*.

LITERATUUR

- 1 Edelman, C. H.: De bodemkartering van de Bommelerwaard. *Meded. Landb. Voorl. Dienst I* (1943) 49—52. Boor en Spade I.
- 2 — —: Over knipgronden en bodemkartering. *Frysk Lânboublâd* (12 Apr. 1946) nr 34. Boor en Spade I.
- 3 Meyer Drees, S.: De boschvegetatie van de Achterhoek en enkele aangrenzende gebieden. Diss. Wageningen 1936.
- 4 Oosting, W. A., J.: Bodemkunde en bodemkartering in hoofdzak van Wageningen en omgeving. Diss. Wageningen 1936.
- 5 — —: Bijdrage tot de kennis van den Betuwschen grond. *Geld. Landbouwbl.* 8, 35 (1941).
- 6 Pannekoek van Rheden, J. J. Riverbuilt levees in the Betuwe. *Verh. Geol. Mijnb. Genootsch.*, Geol. Ser. 11 (1936) 337—360.
- 7 Pijls, F. W. G.: Bodem en Fruitteelt in de Liemers. *Fruitteelt* 34 (1944) 12—14, 45—46, 54—55, 68—69, 93—94. Boor en Spade I.
- 8 Staring, W. C. H.: Geschiedenis van den Landbouw in Nederland. *Landbouwk. Tijdschr.* 53 (1941) 816—838.
- 9 Sturms, W.: Onderzoek naar de CaCO_3 -reserve van kleigronden in N.-Gelderland en de dikte der kleilagen tot ongeveer 275 m. Niet gepubliceerd.
- 10 Vink, T.: De Lekstreek. Diss. Amsterdam 1926.
- 11 Westhoff, V., J. W. van Dijk en H. Passchier: Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland. 's-Graveland, 1942.

Foto 17a. Boomgaard met sterke verdrogingsverschijnselen te Echteld.

Photograph No. 17a. Orchard, suffering from drought (Echteld, Betuwe).



Foto 17b. Detail sterk verdrogende boomgaard te Lienden (bij Tiel).

Photograph No. 17b. Orchard, suffering from drought (Lienden, Betuwe).



Foto 17c. Bevloeiing met behulp van een jeep.

Photograph No. 17c. Irrigation with pump driven by jeep.



15. Verdrogingsverschijnselen in het rivierkleigebied

Drought Phenomena in the Riverclay Area

door/by Ir H. Egberts

Overdruk uit: De Fruitteelt 37 (38) 1947

Wie thans 1) door het rivierkleigebied trekt, en enige aandacht schenkt aan de groei der land- en tuinbouwgewassen, zal het opvallen, dat naast de dorre weilanden, ook vele boomgaarden verdrogingsverschijnselen vertonen. Men kan hierbij verschillende stadia van verdroging vaststellen:

- 1e. de boom is volgroeid, maar de bladstand is niet meer zoals het behoort.
- 2e. de boom is volgroeid, maar er komen enkele gele bladeren voor.
- 3e. de boom is volgroeid, maar al het blad is verdwenen, terwijl het fruit verdroogd aan de bomen hangt.
- 4e. de boom is *niet* volgroeid, tengevolge van voortdurend gebrek aan vocht, terwijl de boom geheel kaal is.

We zien hier dus een versterking van de verdrogingsverschijnselen van punt 1 naar punt 4. Naast de aard van de bodem, is de verdroging van de boom afhankelijk van soort en variëteit.

Gevoeligheid van soorten en variëteiten.

Omtrent de meer of mindere bestendigheid van de verschillende soorten en variëteiten tegen de verdroging, zijn de onderzoekingen niet beëindigd. Hierop vooruit lopende kan nu reeds medegedeeld worden, dat de sterkste verdrogingsverschijnselen werden waargenomen bij de appels, vervolgens bij de pruimen en kersen, terwijl de peren de minste last ondervonden.

Bij de *appels* trad de sterkste verdroging op bij de Schone van Boskoop, Cox Orange Pippin en Glorie van Holland.

Minder last hadden: Lemoen appel, Brabantse Bellefleur en Notarisappel, terwijl de Sterappel, Transparent de Croncels, Jonathan en Bramley Seedling het sterkste tegen de droogte bestand bleken te zijn.

Van de *pruimen* hadden de Belle Louvain en de Reine Victoria de meeste last, terwijl de Czar iets beter tegen de droogte bestand was.

Bij de *kersen* bleek, dat vooral de Meikersen veel last van de droogte ondervonden.

Zoals we reeds opmerkten, waren de *peren* het beste tegen de droogte bestand. De Conference, de Zwijndrechtse wijnpeer en de Comtesse de Paris, bleken echter vrij veel droogte-schade te hebben. Het zal de lezer opvallen, dat Bon Chretien, Williams en Bonne Louis d'Avranches niet zijn genoemd, hoewel ze veel zwart blad hebben vertoond. Dit verschijnsel zouden we echter aan hitte-schade willen toeschrijven, niet aan droogte-schade.

1) Zomer 1947.

De Clapps Favorite, Beurre Alexander Lucas en Gieserwilde-
man hadden minder last, terwijl de Saint Rémy, Brederode en
Legipont zeer weinig hinder ondervonden van het gebrek aan
water. Bij dit onderzoek viel tevens op, dat gesnoeide en goed
bemeste bomen de verdrogingsverschijnselen in veel minder erge
mate vertoonden.

Verder dient nog opgemerkt te worden, dat dit onderzoek
enkel betrekking heeft gehad op appels op wild, terwijl zowel peren
op zaailing als op kwee bekeken werden. Hier viel het op, dat de
peren op kwee meer last van verdroging hadden dan peren op
zaailing.

Welke rol speelt de bodem?

Na deze korte beschouwing over de verschillende soorten en
variëteiten, willen we hier in het bijzonder de aandacht vestigen
op het aandeel van de bodem in kwestie.

Hiervoor willen we in het kort de bodem van het rivierklei-
gebied beschrijven.

Bij de overzichtskartering van gedeelten van het rivierklei-
gebied is gebleken, dat we hier eigenlijk met een drietal groepen
bodemtypen te maken hebben, nl. stroomgronden, komgronden, en
overslaggronden. Dit drietal kan nog aangevuld worden met een
groep, welke een betrekkelijk geringe oppervlakte beslaat, nl. die der
oude cultuurgronden.

Omtrent deze groepen kan opgemerkt worden, dat de stroom-
gronden zandhoudende kleigronden zijn, welke naar beneden
lichter worden. De bovengrond heeft een afslibbaar gehalte van
ongeveer 30 tot 60%. Veelal zijn ze behoorlijk doorlatend. De kom-
gronden daarentegen bestaan zonder uitzondering uit zeer zware
kleigronden, die een dikte kunnen hebben van 3 m of meer. Hun
gehalte aan afslibbaar bedraagt 60% en meer. Gronden met een
kleigehalte van 90% zijn hier geen zeldzaamheid. Soms wordt het
kleipakket onderbroken door moeras-veenlagen. De overslag-
gronden bestaan uit een iets kleihoudende laag grofzand, welke in
dikte varieert van 0 tot ongeveer 150 cm en die rust op het eronder
liggende oude land. Het percentage klei van de bovengrond be-
draagt hier maximaal 30, terwijl dit naar beneden steeds minder
wordt. De oude cultuurgronden zijn diep zwarte, zeer voedselrijke
gronden.

Bij de detaillering van de stroomgronden blijkt in deze groep
nog een aantal typen voor te komen, met vrij grote spreiding wat
hun landbouwkundige waarde betreft. Bijna alle stroomgronden
rusten op zand. De dikte van het kleidek kan variëren van 30 cm
tot meer dan 2 m. In de ondergrond treffen we dan bijna altijd grof
zand en/of grint aan.

De meeste en sterkste verdrogingsverschijnselen treffen we
aan op de stroomgronden en de overslaggronden. De oude cultuur-
gronden hebben weinig last van verdroging, terwijl de komgronden
bijna niet voor de fruitgronden in gebruik zijn, zodat hierover weinig

gegevens beschikbaar zijn. In de enkele gevallen, die bestudeerd konden worden, bleek, dat hier de bomen (énkele) gele bladeren vertoonden.

Op de stroomgronden komt de verdroging, zoals onder 4 genoemd, voor, op die plaatsen, waar het kleidek zeer dun is, nl. dunner dan 55 cm en waar dit rust op grof zand en/of grint. Deze grintlaag kan soms dik zijn, nl. 25 m en meer. In het terrein zijn dit meestal min of meer ellipsvormige gedeelten, waarop weinig of geen bomen staan en waarop men nooit oude bomen aantreft. Hier zijn deze nl. na verloop van een 5- tot 8-tal jaren afgestorven. Vaak plant men steeds opnieuw weer in, maar de geschiedenis herhaalt zich. Naarmate het kleidek dikker is, krijgt men minder last. Op percelen waar het kleidek 80 cm en meer bedroeg, werd geen verdroging meer waargenomen. Ook de korrelgrootte van het eronder liggende zand speelt een rol van betekenis.

De overslaggronden bestaan, zoals wij eerder opmerkten, uit een kleihoudend zanddek van variërende dikte, hetwelk naar beneden gewoonlijk lichter van samenstelling wordt.

Verdrogingsverschijnselen komen voor, daar waar het dek te dik wordt en de benedenkant gevormd wordt door los grof zand. In het algemeen vindt men geen verdroging indien de overslag de dikte van 1 m niet overschrijdt.

Op de oude cultuurgronden treedt verdroging minder veelvuldig en in minder ernstige mate op, maar meer egaal over de gehele oppervlakte. Waarschijnlijk is in die gevallen, waarin verdroging optreedt, de verhouding klei-zand-humus ongunstig, waardoor de capillaire opstijging ten zeerste bemoeilijkt wordt.

Dit is waarschijnlijk ook het geval bij de komgronden. Hoewel de capillaire stijghoogte hier zeer groot is, treden er toch verdrogingsverschijnselen op. Dit moet men wijten aan de geringe stijgsnelheid, met als gevolg, dat de wateraanvoer van beneden de verdamping niet kan houden.

De verspreiding der verschijnselen.

De stroomgronden slingeren zich als enkele honderden meters brede ruggen door het landschap. Op de hoogste punten van deze ruggen is het kleidek meestal het dunst. Hier treden de genoemde verdrogingsverschijnselen op. Men kan een indruk van de verspreiding dezer plaatsen krijgen, door ze te vergelijken met het zandbanken-systeem in onze rivieren, dus gestroomlijnd, telkens afbrekend. Daaruit volgt direct, dat deze verdroging zelden één geheel perceel beslaat, maar dat ze juist pleksgewijs optreedt.

De overslagen vindt men als plakken langs de rivieren liggen. Bekende overslaggebieden zijn o.a. de gebieden rond Lent en Huisen. De verdrogingsverschijnselen komen hier weer op de hoogste punten voor en kunnen vrij grote oppervlakten beslaan. De vorm van deze oppervlakten kan zowel rond als langwerpig zijn.

Sommige oude cultuurgronden hebben in hun geheel min of meer last, terwijl andere in het geheel geen hinder ondervinden.

Op de komgronden zijn de verdrogingsverschijnselen waargenomen aan boomgaarden, welke gedeeltelijk op stroomgrond, gedeeltelijk op komgrond gelegen zijn, dus op de rand der kommen. Hun aantal is echter nog te gering om er nu reeds een oordeel over te kunnen vormen.

Welke zijn nu de nadelige gevolgen op deze verdroogde plaatsen en hoe zijn deze nadelen te verkleinen? In de aanvang werden een 4-tal graden van verdroging onderscheiden. De hevigheid der verschijnselen nam toe van punt 1 naar punt 4. De bodem met resultaten als onder punt 4 genoemd zal van die aard zijn, dat er slechts een paar oude bomen op kunnen groeien en de teler de uitgevallen bomen steeds weer door andere tracht te vervangen, zodat men mijns inziens kan zeggen dat een dergelijk stuk grond een negatieve waarde heeft. Er worden toch doorlopend veel kosten aan ten grondslag gelegd, terwijl deze de opbrengsten steeds blijven overtreffen. In alle andere genoemde gevallen krijgen we ieder jaar een oogstderving, afhankelijk van de hoeveelheid regenval. Deze oogstderving wordt gemiddeld op 10—15% of meer geschat. Deze zomer bijvoorbeeld kan men voor vele percelen een oogstvermindering aannemen van 75%, terwijl ook de volgende oogst hiervan nog nadelige gevolgen zal ondervinden, aangezien vele vruchtknoppen reeds weer uitgelopen zijn.

Voorkomen van droogteschade.

Het spreekt dan ook vanzelf, dat er juist nu allerwegen stemmen opgaan en vragen rijzen, hoe deze oogstderving zo klein mogelijk te maken.

Men hoort spreken van:

1e. waterinlaat.

2e. bevoeiing.

3e. beregening.

Daarom gaan we zeer in het kort de voor- en nadelen van deze maatregelen na.

1e. Waterinlaat.

De moeilijkheid bij onze waterinlaat is, dat men moeilijk het water op de hoogste plaatsen kan krijgen. Zoals uit het voorgaande echter blijkt, is juist daar voldoende water van veel belang. Een andere vraag, welke zich hierbij voordoet heeft betrekking op het voorkomen van grintlagen, welke dikker dan 25 m kunnen zijn. Het is zeer zeker niet uitgesloten, dat deze grintlagen met de tegenwoordige rivieren in verbinding staan, zodat het water hetwelk men inlaat hierdoor vrij spoedig weer in de rivier zal terugvloeien. Bij het bepalen van de nodige hoeveelheid in te laten water zal men hier terdege rekening mee moeten houden.

Tenslotte kan men zich afvragen in hoeverre de grond elders voldoende doorlatend is, zodat grote gedeelten van het perceel van de inlaat kunnen profiteren. Dit jaar werd waargenomen dat hoewel er, dank zij de waterinlaat, water in de sloten aanwezig

was, de vruchtbomen zeer ernstig aan watergebrek leden en geheel kaal stonden.

2e. Bevoeiing.

In tegenstelling met de waterinlaat, welke altijd over een groter gebied toegepast wordt, geschiedt bevoeiing veelal door één eigenaar voor één of meerdere percelen.

Men gaat hierbij veelal als volgt te werk. Er wordt een motorput geslagen en hierop wordt een centrifugaalpomp geplaatst. Deze pomp wordt aangedreven door een electro- of benzinemotor. Ook ziet men vrij veel een jeep als aandrijving gebruiken. De capaciteit is ongeveer 1 à $1\frac{1}{2}$ m³ per minuut. Aangezien de meeste boomgaarden in het rivierkleigebied nog op akkers liggen, ploegt men een voor loodrecht op deze akkers aan de hoogste zijde en laat hierin het water stromen. Op deze wijze kan men dus het gehele perceel van water voorzien. Men pompt zolang, totdat aan het begin der akkers ongeveer de helft der oppervlakte onder water staat. De resultaten hiervan waren in sommige gevallen vrij gunstig te noemen. Echter hebben wij hier min of meer hetzelfde bezwaar als bij de waterinlaat, nl. waterverlies naar beneden en het behoeft geen verwondering te wekken, als ditzelfde water een ogenblik later weer opgepompt zou worden. Voor de sterkst verdrogende plaatsen is dit dus ook geen afdoend middel. Op die plaatsen waar het kleidek dikker is, zagen we echter veel resultaat.

3e. Beregening.

Waarschijnlijk is dit de meest economische manier om de gevolgen van de droogte te beperken. Door de beregening kan men n.l. het min of meer dikke vochthoudende kleidek bevochtigen, zodat de plant direct de beschikking krijgt over water.

Hoewel de aanschaf van de installatie waarschijnlijk het grootste financiële offer vraagt, moet het beregenen tot de meest efficiënte wijze van vochtvoorziening gerekend worden. Ook de ergste gevallen kunnen hiermee afdoende geholpen worden.

Andere methoden van waterbeheersing.

Een andere beproevenswaardige methode om de nadelige gevolgen van het watergebrek op te heffen en te voorkomen is wel het zwart houden van de bodem. Met dit zwart houden moet men echter zeer voorzichtig zijn. De bedoeling van het zwart houden is o.a. door het verwijderen van de grasmat het verdampend oppervlak te verkleinen, om op deze wijze meer vocht voor de fruitbomen te behouden.

Echter vele boomgaarden in het rivierkleigebied hebben juist in het voorjaar een te veel aan water. In die perioden is de grasmat juist een aangename steun om dit overtollig water te helpen verwijderen. Juist met het oog hierop moet men de nodige voorzichtigheid betrachten. Men zal er op moeten letten, die percelen of gedeelten van percelen, welke momenteel geen verdrogingsverschijn-

selen vertonen, niet zwart te maken. Indien men echter die percelen of gedeelten van percelen, welke één der eerder genoemde verdrogingsverschijnselen vertoonden, zwart gaat houden, mag naar schatting op een oogstvermeerdering van minstens 10 à 15% gerekend worden.

Het spreekt vanzelf, dat een betere ontwatering in de herfst en in het voorjaar in vele gevallen ook verbetering kan brengen, daar de bomen dan dieper kunnen wortelen en het benodigde water dus ook uit diepere lagen kunnen halen. Een stimulans voor diepere beworteling zal dus een goede drainage zijn.

Summary.

The severe drought during the summer of 1947 caused great damage in the orchards of the river clay area. The resistance of the various species turned out to be very different. Soil conditions also played a part as to the degree of damage. Orchards on former riverbeds (sandy clay overlying sand) suffered more according as the thinner the top-layer of sandy clay and the coarser the underlying sand is. Crevasse deposit soils (consisting of sand getting coarser from the surface downward and overlying clay) suffered when the covering sand layer exceeded one metre. To prevent damage from drought the following measures can be recommended: 1st maintaining a high water level in the ditches, 2nd irrigation, 3rd artificial rain, 4th deep drainage during the wet seasons so that the trees can develop good root systems, thereby greatly increasing their resistance. The degree of success of the first three points mainly depends on soil conditions and ground-water level.

16. Grondonderzoek voor het aanleggen van een nieuwe aanplant

Soil Survey for the Selection of New Orchard Sites

door/by Ir F. W. G. Pijls

Overdruk uit: De Fruitteelt 37 (43) 1947

Een van de belangrijkste productiefactoren in de fruitteelt is de grond. Nu het plantseizoen weer is aangebroken is het goed, behalve aan allerlei andere productiefactoren, ook nog weer eens onze aandacht te schenken aan de grond. De grond immers dient om de fruitbomen een stevige standplaats te geven en uit de grond wordt water, met daarin opgeloste voedingsstoffen, opgenomen.

De bevestiging in de grond en de opname van water en voedingsstoffen geschiedt door middel van de wortels der fruitbomen. Men zou dus kunnen redeneren: wanneer we nu maar zorgen dat

een boom een flink wortelgestel heeft en er zijn water en voedingsstoffen aanwezig, dan komt zowel het één als het ander wel in orde. Deze redenering is niet onjuist wanneer men er echter maar bij bedenkt, dat aan allerlei voorwaarden moet worden voldaan. Op de wortelvorming heeft niet alleen de boom als zodanig invloed, maar deze wordt ook in sterke mate bevoor- of benadeeld door de grond. Het is dus niet zo, dat men kan zeggen: als ik maar zorg dat door snoeien, spuiten en bemesten de bomen gezond zijn dan krijgen deze vanzelf goede wortels. Ook al worden deze drie bewerkingen goed uitgevoerd in een fruitaanplant, dan behoeven de bomen nog lang geen goede wortels te hebben. Dit zelfde geldt voor de opname van water en voedingsstoffen. M.a.w., zowel op de wortelvorming, als op de opname van water en voedsel oefent de grond een directe invloed uit.

Deze invloed is werkzaam via de drie hoofdbestanddelen, waaruit de grond bestaat, te weten de vaste, de vloeibare en de gasvormige bestanddelen. De vaste bestanddelen van de grond zijn zand, klei, leem, humus en de voedingsstoffen, de vloeibare bestanddelen bestaan in hoofdzaak uit water en de gasvormige in hoofdzaak uit lucht.

De vaste bestanddelen bepalen de structuur van de grond. Onder structuur wordt dan verstaan de ligging van de gronddeeltjes ten opzichte van elkaar. Verder leveren de vaste bestanddelen de voedingsstoffen. De structuur is weer van invloed op de gehalten aan water en lucht in de grond. Hoe dichter de gronddeeltjes tegen elkaar liggen, hoe minder water en lucht een grond kan bevatten. Water is nodig omdat de fruitboom in hoofdzaak is opgebouwd uit water en omdat de bomen de voedingsstoffen, die ze uit de grond halen, alleen opgelost in water tot zich kunnen nemen. Lucht ten slotte is nodig omdat de wortels van de bomen, evenals alles wat leeft, moeten kunnen ademhalen.

Nu is het zo, dat vooral fruitbomen hoge eisen stellen aan de verhouding, waarin de drie hoofdbestanddelen in de grond voorkomen. Er wordt wel eens beweerd, dat een grond gemiddeld voor één derde uit water en één derde uit lucht moet bestaan. Voor de verschillende fruitsoorten en zelfs de verschillende variëteiten van eenzelfde soort is deze verhouding natuurlijk anders. Ideaal voor de fruitteelt zou echter zijn, wanneer een grond het hele jaar door voor één derde deel uit vaste bestanddelen, voor één derde uit water en voor één derde deel uit lucht zou bestaan.

Dat dit met de meeste gronden in Nederland niet het geval is, is een gevolg van de eigenaardigheid van de in Nederland voorkomende gronden zelf en van de verdeling van de hoeveelheid regen over het hele jaar. De hoeveelheid vaste bestanddelen, waaruit een grond bestaat is het hele jaar door hetzelfde. De hoeveelheid water echter in genen dele. In de koude jaargetijden is de hoeveelheid water, die aangevoerd wordt in de grond het grootst en de afvoer door verdamping der bomen en langs waterlossingen het kleinst en in de zomer is het omgekeerde het geval. Van de hoe-

veelheid water, die in een grond aanwezig is, is de hoeveelheid lucht weer afhankelijk. De verhouding tussen de vaste bestanddelen, water en lucht in de grond kan dus practisch alleen maar beïnvloed worden door middel van het water in de grond. Hoe meer water een grond bevat, des te minder lucht bevat hij en omgekeerd. Natuurlijk niet altijd, want door middel van een goede grondbewerking kan men via de structuur invloed uitoefenen op de luchtvoorziening in de grond. De waterbeweging in de grond is echter hoofdzaak. Zo langzamerhand is nu wel gebleken, dat onze fruitbomen als eis stellen een zo constant mogelijke verhouding der drie hoofdbestanddelen van de grond, vooral gedurende de groei. Tussen de verschillende fruitsoorten en -variëteiten bestaan er natuurlijk verschillen. Hierop zal nog nader worden teruggekomen. Alles in de grond, dat deze constante verhouding tijdelijk of blijvend in sterke mate beïnvloedt tijdens het groeiseizoen, is nadelig voor de teelt van fruit.

Bodemprofiel.

Wat bepaalt nu in hoge mate de waterbeweging in de grond? Dat is kort gezegd de bouw van het bodemprofiel. Onder de bouw van het bodemprofiel verstaat men de opbouw van de grond, wat betreft de verschillende erin voorkomende lagen.

Er komen in Nederland maar weinig gronden voor, waarin niet op kleinere of grotere diepte verschillende lagen binnen het bereik der plantenwortels worden aangetroffen. Zo komen in vele zandgronden leemlagen, keilemlagen, oerbanken, veenlagen en -laagjes of andere verdichte lagen voor. In kleigronden komen lagen zand en veen en lagen zwaardere klei voor. In veengronden komen vaak zand- en kleilaagjes voor. Al deze zogenaamde storingen in het bodemprofiel beïnvloeden de waterbeweging in de grond, hetzij gunstig, hetzij ongunstig. Voor de fruitteelt nu kan gezegd worden dat wanneer in een grond tussen de bovengrond en de grondwaterspiegel lagen van zwaardere grond of verdichte lagen voorkomen, deze nadelig zijn voor de waterbeweging in de grond en dus ook voor de groei van de fruitbomen. Dit soort gronden kan men o.a. veel aantreffen in onze rivierklei- en zeekleistreken. De meest bekende in deze streken zijn de gronden met z.g. knip- of kniklagen. Dit zijn soms lagen van zeer zware grijze of blauwgrijze klei, die zowel de waterbeweging van beneden naar boven, als van boven naar beneden remmen. Deze gronden zijn in het voorjaar te nat, waardoor ze naar verhouding te weinig lucht bevatten en in de zomer te droog, waardoor ze te weinig water bevatten. Ook in de zandstreken van Nederland komen gronden voor met z.g. storende lagen. In zandgronden met op geringe diepte leemlagen en oerbanken is de neerwaartse, zowel als de opwaartse waterbeweging ook gestremd en daardoor ook de ontwikkeling der fruitbomen. Omgekeerd komen er ook gronden voor, die op geringe diepte veranderen in dor, los, grof zand. Ook deze gronden kunnen weer door heel Nederland voorkomen. In het rivierkleigebied en ook



Foto 18. Profiel in heel zware komgrond in de Betuwe.
Photograph No. 18. Soil profile in very heavy river clay soil (basin soil).



Foto 19a. Goudreinet op goede grond.
Photograph No. 19a. Apple tree on good fruit soil.



Foto 19b. Goudreinet op ongeschikte grond.
Photograph No. 19b. Apple tree on bad fruit soil in the same orchard
as above.

in onze zandstreken noemt men dit soort gronden *heibanen* en *heischenen*. Deze gronden zijn wel is waar in de winter en in het voorjaar niet te nat, maar wel in de zomer veel te droog.

De hier besproken voorbeelden van gronden, waarvan de waterbeweging in het profiel ongunstig beïnvloed wordt door storende lagen en dus ongeschikt of minder geschikt zijn voor de fruitteelt, zouden nog met meerdere kunnen worden uitgebreid. Het is echter niet de bedoeling hier een volledige opsomming te geven van alle bodemprofielen, die ongeschikt zijn voor de fruitteelt, maar er op te wijzen dat ze bestaan en overal kunnen voorkomen. Behalve de gronden, die minder geschikt of ongeschikt zijn voor de fruitteelt doordat er storende lagen in voorkomen, komen er in ons land nog andere gronden voor die beter niet gebruikt kunnen worden voor fruitteelt. Dat zijn de zeer zware kleigronden, de zeer diepe zandgronden en de slecht ontwaterde gronden. De eerste en de laatste bevatten te veel en de tweede soort gronden bevatten te weinig water. De zeer zware gronden bevatten te veel water, doordat ze een slechte structuur hebben en meestal slecht ontwaterd zijn. De ongeschiktheid der andere behoeft geen nadere verklaring.

Welke zijn nu voor de fruitteelt de meest geschikte gronden?

Over het algemeen kan men zeggen dat dit zijn de meer slibhoudende gronden met een z.g. aflopend profiel. Onder dit laatste wordt verstaan dat het profiel naar beneden toe lichter wordt om ten slotte over te gaan in niet te grof zand. Onder de meer slibhoudende gronden wordt verstaan, gronden met meer dan 15 à 20% afslibbare bestanddelen. Afslibbare bestanddelen worden ook wel klei genoemd. Een grond, die bestaat uit een laag ter dikte van 70—100 cm meer slibhoudend materiaal op zand is dus een goede fruitgrond. Het spreekt natuurlijk vanzelf, dat naarmate de bovenliggende laag minder klei bevat, deze dikker moet zijn. Omgekeerd mag de kleihoudende laag natuurlijk niet te dun zijn, want dan krijgt men in de zomer verdrogingsverschijnselen. Dit geldt zowel voor zand- als voor kleigronden. Bij de zandgronden is het humusgehalte uiteraard van grote betekenis en dikte van de humusbevattende laag. Over het algemeen kan gezegd worden dat een goede fruitgrond een laag slibhoudende of humushoudende grond moet hebben van minstens 50 à 60 cm.

De grondwaterstand.

Het spreekt natuurlijk vanzelf dat ook bij de gronden met voor de fruitteelt een goed profiel, dat dus naar beneden lichter wordt, de grondwaterstand van grote betekenis is. Nu hebben wij vrijwel overal in ons land te doen met een schommelende grondwaterstand. 's Winters en in het voorjaar staat daar het water hoog en in de zomer laag. De moeilijkheid is nu dat voor zover de ervaringen hier in Nederland reiken, wel gezegd kan worden hoe hoog het water maximaal mag stijgen, maar niet hoe laag het kan staan. Voor zover tot op heden kon worden nagegaan, krijgt men schade aan fruit-

bomen door wateroverlast wanneer het water hoger kan stijgen dan 75 cm, vooral wanneer het in het voorjaar niet voldoende snel kan wegzakken of afgevoerd worden. Hoe laag of het kan staan is moeilijk te zeggen. In kleistreken hoort men wel eens praten van 100—150 cm. Wanneer het lager zou zakken, zou men droogteschade krijgen. In Noord-Brabant ziet men echter fruitaanplantingen op zandgronden, die wat groei en fruitproductie betreft kunnen wedijveren met de beste van ons land en waarin in de zomer het water beslist lager staat dan 2 m en nog meer onder het maaiveld. Dat men in de kleistreken niet lager wil gaan dan 150 cm zal zijn oorzaak wel vinden in het feit, dat de goede fruitgronden in die streken boven die diepte vrijwel allemaal zijn overgegaan in los zand, waarin in de zomer het water betrekkelijk moeilijk opstijgt. Men kan in de fruitteelt dus moeilijk praten van één ideale grondwaterstand. Veel zal afhangen van de bouw van het bodemprofiel.

Uit hetgeen hierboven is medegedeeld blijkt, dat het de moeite waard is aan deze opbouw aandacht te schenken.

De eisen die de verschillende fruitsoorten aan de grond stellen.

Heel in het kort kan dienaangaande nog het volgende opgemerkt worden. Appels zijn over het algemeen niet gesteld op natte grond. Peren kunnen daar beter tegen, evenals pruimen. Kersen daarentegen zijn erg gevoelig voor vocht. Ze zijn wat dat betreft veel gevoeliger dan appels. Omgekeerd kunnen appels weer beter tegen droogte dan peren en pruimen, zoals de afgelopen zomer wel geleerd heeft. Kersen kunnen over het algemeen weer beter tegen droogte. Aan de gevoeligheid voor droogte der verschillende fruitsoorten en variëteiten is in het voorgaande artikel door Ir H. Egberts een beschouwing gewijd, die echter alleen betrekking heeft op het rivierkleigebied, waar ten dele andere ervaringen werden opgedaan.

Als het er op aankomt kan men tenslotte op iedere grond fruitbomen aan het groeien krijgen, daar zijn de Nederlandse fruittelers zo langzamerhand wel bekwaam genoeg voor geworden. Daarom gaat het hier echter niet. Het is in de fruitteelt, evenals in ieder ander vak van bedrijf de bedoeling om met zo laag mogelijke productiekosten, zo hoog mogelijke productie te bereiken. Dan is het fruitteeltbedrijf het meest rendabel. Op slechte grond zijn de productiekosten hoger dan op goede grond, terwijl de oogsten lager zijn.

De productiekosten zijn hoger, doordat op slechte gronden in de jonge aanplant meer bomen doodgaan en men dus meer moet inboeten, verder duurt het langer voordat de aanplant zonder verlies werkt, waardoor dus meer kapitaal moet worden geïnvesteerd. Dit betekent een hogere rentepost. Ook moet meer aan ziektebestrijding en andere cultuurzorgen gedaan worden. De opbrengsten zijn lager, doordat in vergelijking met de goede gronden de bomen klein blijven en de vruchten minder uitgroeien.

Dat het niet overbodig is te wijzen op de noodzaak aandacht

te besteden aan de opbouw van de grond, blijkt uit het feit dat herhaaldelijk boomgaarden worden aangetroffen, waarin plekken voorkomen waar de bomen afgestorven zijn tengevolge van de slechte grond. En dat niet alleen. Practisch altijd komt het dan voor dat men op die plekken weer nieuwe bomen van dezelfde soort en variëteit heeft geplant als die welke dood zijn gegaan.

Het is dus zaak dat men, voordat men gaat planten, zijn grond laat onderzoeken, wat betreft zijn profielbouw. Hiertoe kan men zich wenden tot de Rijkstuinbouwconsulent of diens assistenten in zijn gebied. Bij de Rijkstuinbouwconsulent in de belangrijkste fruitteeltgebieden in ons land zijn assistenten, die zich gespecialiseerd hebben op het gebied van het bodemprofielonderzoek. Deze onderzoeken al of niet in samenwerking met de Stichting voor Bodemkartering te Wageningen de grond, maken er een kaartje van en brengen een rapport uit, waaruit de aanstaande planter duidelijk kan lezen hoe zijn grond is opgebouwd. Aan de hand van deze kennis kan men dan vaststellen of een stuk grond geschikt is of eventueel geschikt te maken is en hoe dit laatste kan geschieden. Op die manier kan men zich veel teleurstelling besparen.

Ook laboratorium-onderzoek is noodzakelijk.

De lezer zal wel begrepen hebben dat het hierboven beschreven profielonderzoek ons geen inzicht verschaft in het gehalte aan voedingsstoffen dat een grond bevat. Het is echter ook belangrijk hieromtrent behoorlijk ingelicht te zijn, vooral met het oog op een eventueel te geven voorraadbemesting. Dit laatste is nog goed mogelijk voordat de bomen geplant zijn, omdat men dan de meststoffen met een diepe grondbewerking behoorlijk kan onderwerken. Als de bomen eenmaal vast staan is dit moeilijker. Het is daarom dus belangrijk zijn grond niet alleen wat profielbouw betreft te laten onderzoeken, maar ook wat betreft zijn gehalte aan voedingsstoffen. Hiertoe moeten enkele grondmonsters van boven- en ondergrond genomen worden en opgestuurd naar het Bedrijfslaboratorium, Prof. v. Hallstraat 3 te Groningen. Men onderzoekt daar de grond op zijn gehalte aan zand, klei, humus, koolzure kalk, fosforzuur en kalium. Verder wordt de zuurgraad onderzocht. Men krijgt over het resultaat van dit onderzoek een rapport en advies hoe de grond verder behandeld moet worden wat betreft de eventuele toediening van allerlei meststoffen. Het verdient aanbeveling voordat men grondmonsters verzamelt en voor onderzoek opstuurt, eerst de resultaten van het profielonderzoek af te wachten. Men kan dan monsters nemen van de verschillende lagen, die worden aangetroffen. En wanneer een stuk grond, wat betreft de opbouw van zijn lagen niet overal gelijk is, de afwijkende plekken afzonderlijk bemonsteren en laten onderzoeken.

Door de grote belangstelling die de laatste jaren bestaat voor het aanleggen van nieuwe fruitaanplantingen, is het aantal aanvragen voor profiel- en grondonderzoek zeer groot. Het verdient daarom aanbeveling zo gauw als men besloten heeft te planten de

betreffende Rijkstuinbouwconsulent of diens assistenten te waar-
schuwen, zodat op tijd kan worden begonnen met het onderzoek
en men dus tijdig kan beschikken over de resultaten en er rekening
mee houden.

Summary.

The soil is one of the most important factors influencing
orchard productivity. The air-water ratio in the ground depends
upon soil-structure and drainage. Impervious layers may have a
disturbing influence and can be traced by soil survey. Fruitgrowing
asks for a homogeneous soil combined with a favourable ground-
water table. The seasonal fluctuations of the groundwater table
have to be taken into account. The minimum depth tolerated is
fairly constant and about 30 inches.

The maximum depth mainly depends on the soil-type. The aim
of the soil survey is to prevent the planning of orchards on un-
satisfactory soils, where the cost of production higher and yields
are lower than on good soils.

17. Bodemkartering in het randgebied van de Noord-Oostpolder

*Soil Survey in the Borderland of the N.E. Polder of the former
Zuyder Zee*

door/by Ir J. S. Veenbos

Overdruk uit: Overijssels Landb.blad 29, (1415), 1947, 2

Na een inleiding over de bodemkartering vervolgt de schrijver:

Het randgebied van de N.O. Polder vertoont sinds enige tijd
ernstige verdrogingsverschijnselen, welke veroorzaakt zijn door
dalingen van het grondwater. Verschillende verlagingen van het
polderpeil in de graslandpolders tussen de Lemmer en Blokzijl,
het verlagen van de waterstand in de aan te maken uitgeveende
trekgaten, en tenslotte de drooglegging van de N.O. Polder zullen
debet zijn aan de hier opgetreden grondwaterstandsdingen.

Een voor-onderzoek, uitgevoerd door de Directie van de Wie-
ringermeer heeft aangetoond, dat ook verdroging optrad op plaatsen
waar deze niet verwacht werd en omgekeerd, zonder dat aanwijs-
bare redenen daarvoor waren aan te voeren.

De Directie van de Landbouw, bepaalde maatregelen tegen de
verdroging in dit gebied overwegende, besloot alvorens over te
gaan tot het doen uitvoeren van bepaalde cultuurtechnische maat-
regelen, een bodemkartering te laten uitvoeren. De opdracht hiertoe
werd in September 1946 verstrekt aan de Stichting voor Bodem-
kartering. Gewenst werd dus een bestudering van de bodempro-

fielen, en het op kaart brengen van de bodemtypen, die op één of andere wijze de gang der verdroging beïnvloeden.

Uit de aard der zaak vergt de interpretatie van de verdrogingsverschijnselen aan de hand van bodemprofielen een uitvoerige studie in het veld, en een observatie gedurende verschillende jaargetijden.

Het gebied tussen de Lemmer en Blokzijl, daar waar de nieuwe N.O. Polder niet door een randkanaal van het oude land is gescheiden, is evenals bijna het gehele randgebied van de N.O. Polder een veengebied, waar een gemiddeld $3\frac{1}{2}$ meter dik veenpakket rust op een zwak golvende, zandige ondergrond. Hier en daar vertoont deze ondergrond duidelijke geulen en ruggen, welke laatsten soms tot in het maaiveld reiken. Het veen is afgedekt door jonge zeezand- en zeekleiformaties van wisselend samenstelling en dikte, hier en daar overdekt met min of meer grofzandige overslaggronden. Veelal heeft de zeeklei een knippig karakter, vooral de zwaardere afzettingen.

De verdrogingsverschijnselen in dit gebied manifesteren zich door het zakken van het slootwater, waardoor waterinlaat vanuit de boezem in de graslandpolders noodzakelijk wordt. De daling van het grondwaterniveau heeft inklinking van het veenpakket tot gevolg, waardoor vele gebouwen en wegen verzakken.

Door het horizontaal krimpen van het ontwaterde veen ontwikkelen zich tal van scheuren in het veen, welke in de eerste plaats zichtbaar worden in greppels en droge sloten, dus daar waar de minerale bovengrond verwijderd is. In een volgend stadium manifesteren de scheuren zich aan de boven een scheur in het veen door het vee iets ingetrapt grasmat. Later trekken de scheuren geheel tot aan het maaiveld open. Het wordt dan gevaarlijk met paard en wagen op het maaiveld te komen.

Door deze daling van het phreatisch niveau, droogt behalve het bovenste veenpakket ook de daarop rustende minerale bovengrond sterk in, met als gevolg een verkommerende grasmat.

Gewoonlijk varieert de dikte van de minerale bovengrond van 20 tot 40 cm. Naar mate dit dek dikker wordt, wordt het verdrogen minder duidelijk. Het vochtbergingsvermogen wordt groter, zodat reeds bij een dikte van 60 cm aangenomen mag worden, dat deze gronden voldoende vocht kunnen opnemen in het natte seizoen, om gedurende de zomer een voldoende productie te waarborgen.

De dunnere kleidekken drogen brokkelig in, en de typische hongerswortels van het gras ziet men tussen deze brokkels door-groeien op zoek naar vocht en voedingsstoffen. Geen van beide zijn in die verdroogde minerale bovengrond te vinden, omdat deze gronden na eenmaal uitgedroogd te zijn zeer moeilijk te bevochtigen zijn. Elke regenbui, hoe zwaar ook, loopt er dwars door heen als door een zeef, zonder de afzonderlijke brokkels meer dan oppervlakkig te bevochtigen. Na hevige regenbuien ziet men hoe het water zich verzamelt op het bovenste kleiig veen, en hoe het, voor zover het niet direct weg kan zakken in een veenscheur, via het

onderste, brokkelig verdroogde deel van het kleiprofiel, zijn weg zoekt naar zulk een scheur en verdwijnt.

Slechts een langdurige bevochtiging b.v. gedurende najaar en winter kan het brokkelig verdroogde kleidek weer doen zwellen tot een aaneengesloten profiel. De brokkels zijn grijs, donkergrijs of zelfs donkerbruin tot zwart gekleurd in afhankelijkheid van het percentage organische stof, terwijl naarmate dit toeneemt, de afmetingen kleiner worden. Zij bezitten vlakke breukvlakken en scherpe hoeken en ribben. Op de gladde breukvlakken vindt men veelal ijzerafzettingen. Naarmate de aan organische stof rijkere kleidekken meer ijzer bevatten, zijn zij roder van kleur en moeilijker te bevochtigen, terwijl zij in kunnen drogen tot een stoffig rode, poederige grond.

De opmerking, dat de zeer droge toestand van het kleidek in zijn verschillende gradaties zich weerspiegelt aan een slechte grasgroei, een slecht grasbestand en een dor rood voorkomen van het gras, is wel haast overbodig.

Reeds werd gewezen op de invloed die de dikte en de samenstelling der bovengrond op de gang der verdroging had. Van doorlaggevend belang evenwel is de aard van het veenpakket.

In dit gebied zijn in hoofdzaak twee veensoorten te onderscheiden, het oligotrophe oud mosveen (oligotrooph veen is gegroeid in voedsel-arm water, zoals b.v. regenwater) en het mesotrophe zeggeveen, dat gegroeid is in een meer voedselrijk milieu.

Gebleken is nu, dat de verdroging op het zeggeveen zich veel ernstiger voordoet dan op het mosveen. Mede vindt dit zijn oorzaak in het bij sterkere verdroging, brokkelig indrogen van het onderste, door het hoge percentage organische stof zwart gekleurde deel van het kleiprofiel. Dit laagje, de z.g.n. „veenkleilaag” droogt dan irreversibel in, d.w.z. het kan niet weer bevochtigd worden, en zwelt ook niet meer op bij bevochtiging. Het gevolg is dat na het ontstaan van dit laagje, ook na langdurige herbevochtiging, het capillaire contact tussen klei- en veenlaag verbroken is en blijft. Omgekeerd vormt deze brokkelige irreversibele klei een voor water steeds goed doorlatende laag. Op de mosveenprofielen komt het niet zo gauw tot een brokkelig indrogen van deze „veenklei”.

Afgezien van het geconstateerde verschil in verdroging op mosveen en op zeggeveen, blijkt daar, waar het zeggeveen zg. „roest” bevat, de verdroging dubbel zo fel te zijn. Door de aanwezigheid van dit „roest” in het veen is verijzering van de bovengrond opgetreden, waardoor, na eenmaal indrogen, herbevochtiging al zeer moeilijk wordt. Dit werd reeds hierboven beschreven. Dergelijke rode verijzerde gronden, voorkomend bv. bij Geertsema, de Wolf en Oenema, allen in de grote Veenpolder van Weststellingwerf woonachtig, behoren tot de ernstigst verdroogde gebieden, ofschoon de grondwaterdaling daar niet het sterkst genoemd kan worden.

Ter verduidelijking zij opgemerkt, dat onder mosveen het voor de vroegere turfgraverij gebezigde, min of meer roodbruin ge-

kleurde veen, met het z.g. „lok”, verstaan wordt, Het zeggeveen, de grauwbrowne structuurloze veenmassa, met de zo karakteristieke geel-oranje waterdriebladzaadjes, vormt de ondergrond van praktisch het gehele verdrogende gebied.

Ook de diepteligging van de zandige ondergrond onder het maaiveld blijkt invloed op de verdrogingsverschijnselen te hebben. Naarmate dit zand tot vlak onder of tot in het maaiveld reikt, wordt de verdroging ernstiger. Een nevenverschijnsel hierbij is, dat door de inklinking van het veenpakket het oorspronkelijk vlak gelegen maaiveld nu flauw de golvingen van de zandige ondergrond volgt. De hierdoor plaatselijk lagere ligging van het kleidek, maakt instroming van water uit sloten of met water volstaande scheuren in het reeds besproken goed doorlatende irreversibel ingedroogde veenkleilaagje bij voldoende hoog polderpeil mogelijk. Wanneer nu dit laagje de golvingen van het maaiveld volgend, bij opduikende zandige ondergrond boven de slotwaterstand komt te liggen, zij het slechts enkele centimeters, dan is waterinvoer daarin onmogelijk. Zeer scherpe verschillen in grasgroei, op nat en kurkdroog land, de golvingen van de zandige ondergrond volgend kunnen dan optreden.¹⁾

Wat leert ons nu de bestudering van het terrein en de daarin optredende verschijnselen?

Behalve dat men alle verschijnselen in samenhang met bodemprofiel, hoogteligging, slotwaterstanden e.d. kan gaan begrijpen, leert ons deze wijze van werken de specifieke eigenschappen der profielen kennen in hun regionale verspreiding. Deze wijze van onderzoek leert ons zien langs welke wegen dit probleem aangepakt moet worden, waar in het bijzonder op gelet moet worden, waar eventuele proeven gelegd moeten worden, en welke proeven genomen moeten worden. Hieruit kunnen dan richtlijnen voortkomen, welke van belang zijn voor het herstel van deze gronden. Voor de toekomst leert een dergelijke kartering ons wat verwacht moet worden bij analoge gevallen van grondwaterstands dalingen, veroorzaakt door elders doorgevoerde inpolderingen en droogleggingen. Hierbij wordt gedacht aan het rijmpje:

Amsterdam, die grote stad, is gebouwd op palen!
Als die stad eens omme viel, wie zou dat betalen?

Summary.

The old land to the north east of the former Zuyder Zee suffers from drought, because of the lowering of the groundwater level. This results from the reclamation of the new polder. A more thorough drainage of the area in question accentuated the evil.

The degree of damage depends on the structure of the soil. An undulating, sandy subsoil is covered with peat. This again is

¹⁾ Inmiddels verscheen van schrijver dezes een artikel in het Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst 5, (7), 1948, waarin de nieuwste resultaten van de kartering in dit gebied worden samengevat.

covered with clay. If the layer of clay is at least two feet thick not much damage is done. A thinner layer, however, will dry up to a hard crust and loses contact with its peaty underground. The peat starts to lose water and sags. When the peat layer is very thin too, the drought effect is bad. If the peat contains iron the overlying clay has a red colour.

18. Voorlopers van de bodemkartering

Precursors of the Soil Survey Work

door/by **Mej. Dr A. W. Vlam**

Overdruk uit: Tijdschrift v. h. Kon. Ned. Aardr. Genootschap
64, (6), 1947

Ten gevolge van de St. Elizabethsvloed gingen in 1421 grote gedeelten van Zuidholland door dijkdoorbraak verloren. Zo groot was de omvang van de ramp, dat volledig herstel tot op heden niet mogelijk bleek. Bijna de gehele Groot- of Zuidhollandsche Waard en gedeelten van de Landen van Heusden en Altena bleven „drijvende”. Hier ontwikkelde zich een nieuw stelsel van geulen, kreken en platen: een „Biesbos”. De oorspronkelijke toestanden werden tot onherkenbaar toe veranderd.

Om de diepere oorzaken van deze ramp te begrijpen moeten we enige eeuwen in de geschiedenis teruggaan. Omstreeks 1270 had men op radicale manier in de waterstaatkundige toestanden van dit gebied ingegrepen. (Lit. 1 en 4). Ter beveiliging van de Hollandse Waard was men er namelijk van Hollandse zijde toe overgegaan twee dammen in de Maas te leggen en wel één ter hoogte van Heusden (foto 20), waar het Damblok de plaats zal aanduiden, en één bij Maasdam (foto 23), 50 km stroomafwaarts. Ook de uit de Maas stromende Dubbel werd ter zelfder tijd door een dam afgesloten. De rivier werd nu gedwongen al haar water via Op- en Neer Andel¹⁾ naar het Noorden op de Waal af te voeren. Deze afdammingen vonden plaats in een tijd van particularisme waarin de stelregel: „wie het water deert, die het water keert”, nog in volle omvang werd toegepast. Zo ontstond door de aanleg van de Maasdam bij Heusden voor de bovenstrooms gelegen Maaslanden een periode van veel wateroverlast die eeuwen duurde en waarin eerst in 1904 door de zg. scheiding van Maas en Waal, verbetering werd gebracht. Al het water van Waal en Maas moest sedert \pm 1270 via het nauwe bed der Merwede langs Dordrecht naar zee worden afgevoerd. Hoe nauw dat bed was kan men zich eerst voorstellen,

¹⁾ Op de ouderdom van deze Maastak of van het zg. Oude Maasje in de buitenpolders van Raamsdonk en Waspik willen wij hier niet nader ingaan (2 en 1). Eerst als de karteringen van de Bommelerwaard en het Land van Heusden en Altena tot een sluitend geheel zijn verwerkt heeft dat zin.

a



Schaal 1 : 22 500

Opn.: Geall. Luchtvaart dd. 16-9-'44; Arch.: Stichting voor Bedemkartering No. 13-VII-40

Foto 20. Het 'Oude Maasje' boven Heusden.

Men kan de oude loop *h-c* vervolgen van Heusden bezuiden én beoosten Herpt en verder langs het Damblok tot Hedikhuizen waarvan nog juist het eerste huis zichtbaar is bij *e*). Bij het Damblok zal de bovenstroomse afdamming circa 1270 hebben plaatsgevonden.

Het brede water in het Noorden is de omstreeks 1900 gegraven Bergsche Maas. Deze doorsnijdt de oude vestingwerken van Heusden (flauw zichtbaar bij *k* in de Hemertsche Waard benoorden de Bergsche Maas). Men lette op de bouwlandverkaveling *f* op de stroomgronden, ter plaatse van oude Maasmeanders. *a* Hemertsche Waard; *b* Bergsche Maas; *c* Oude Maasje; *d* Damblok; *e* Kipsteeg van Herpt naar Hedikhuizen, waarvan het eerste huis nog juist zichtbaar is; *f* Bouwlandverkaveling; *g* Graslandverkaveling; *h* Oude Maasje; *i* Heusden; *k* sporen van vestingwerken; *m* dijk.

a N
↑
a



e

Schaal 1 : 13 000.

Opn.: Geall. Luchtmacht dd. 22-3-'45 Arch.: Stichting voor Bodemkartering No. 21-V-23.

Foto 21, De 'Steen van Kloosterdord'.

Dit eerste bolbaken lag op de plaats waar de Donge benoorden Geertruidenberg in de Maas vloeide. Zowel de loop van de Donge als die van de Maas zijn schematisch vastgelegd in de rechte grens van Made en Drimmelen (---).

a Polder Het Jannezand; b Nathalspolder; c 1^{ste} bolbaken; d Kleine of Nieuwe Kurenpolder; e Polder van den Steen; f Oostkil.

N
↑
a



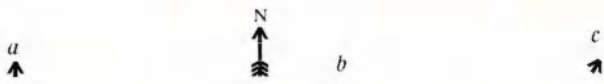
Schaal 1 : 9500

Opn.: Geall. Luchtvaart dd. 3-2-'45; Arch.: Stichting voor Bodemkartering No. 115-X-39

Foto 22. Gedeelten van de polders De Zalm, Maltha en De Ganzenwei.

De loop der evenwijdige dijken is kunstmatig, de krekens snijden ze loodrecht. Onder de 19de eeuwse percelering ziet men de sporen van oude bekadingen, die aan de inpoldering voorafgingen. Dicht bij de westpunt van de polder De Zalm (linkerbovenhoek van de foto) werd het 5de bolbaken gezonken.

a Polder De Zalm; b Hoeve Willem II; c Polder De Ganzenwei; d Gat van de Noorderklip; e Polder Maltha; f 5de bolbaken; - - - schematische Maasloop (grens gemeente Made en Drimmelen).



Schaal 1 : 13 000.

Opn.: Geall. Luchtmacht dd. 22-3-'45; Arch.: Stichting voor Bodemkartering No. 21-I-4.

Foto 23, Maasdam en de zg. 'Binnengedijkte Maas'.

De laatste is een rest van de Oude Maas, die in 1439 werd binnengedijkt met de polder Mijnsheerenland, d.w.z. zo kort na de St. Elisabethsvloed, dat ze nog niet had kunnen dichtslibben.

Bij Maasdam heeft zich ten gevolge van de overstromingen een grote kolk gevormd; men moet zich de oorspronkelijke afdamming dus smaller voorstellen, nl. ter breedte van de afstand tussen de op de foto flauw zichtbaar zijnde Oude Maasdijkjes *d* en *e*. Deze sluiten aan op de Maasdam aan weerszijde van de Smitsweg *f*.

a Binnengedijkte Maas; *b* Polder Het Oude Land van Maasdam en Puttershoek; *c* Boezemvaart naar Puttershoek; *d* en *e* Aftekening der Oude Maasdijkjes; *f* Smitsweg van Maasdam naar 's-Gravendeel; *g* Polder Nieuw Bonaventura; *h* Polder Oud Bonaventura; *i* trambaan; *k* Cillaarhoek; *m* Polder Het Oude Land van Strijen; *n* Sint-Anthoniepolder

wanneer men bedenkt, dat het Huis te Merwede, waarvan de resten thans nog bestaan, aan de zuidelijke Merwededijk lag, terwijl de noordelijke dijk langs Sliedrecht en Papendrecht nog op zijn oude plaats ligt.

Gedurende anderhalve eeuw veroorzaakte de waterafvoer door dit nauwe bed geen grote rampen, zij het ook dat de Maaslanden vooral in voorjaar en vroege zomer veel van hoog water te lijden hadden. Intussen waren in het Westen de toestanden ook veranderd. Door allerlei oorzaken — o.a. de moertering was er niet geheel onschuldig aan — was het Hollandsch Diep steeds machtiger geworden, waardoor de invloed der getijstromen zich steeds verder landinwaarts deed bemerkten. In 1421 voegde zich bij een zware zuidwesterstorm, die de dijken van de Zuidhollandse Waard in het Z.W. bij Broek deed bezwijken, hoog opperwater op Waal en Maas, waardoor de Merwededijk tussen Woudrichem en Werken-dam op verschillende plaatsen doorbrak. Zoals reeds in de aanhef werd gezegd, verdwenen daarbij vrijwel de gehele Hollandsche Waard en grote gedeelten van de Landen van Heusden en Altena onder water. Het water schuurde in korte tijd een brede geul uit tussen de gaten in de Merwede en het gat bij Broek, waardoor de weg naar zee voor het opperwater aanmerkelijk werd bekort. Aan dichten viel dan ook weldra niet meer te denken.

De overlevenden van de grote ramp waren in wanhoop weggetrokken en hadden het land aan zijn lot overgelaten. Volgens geschreven berichten zou er omstreeks een eeuw door niemand naar die „landen, goederen of heerlijkheden” zijn omgekeken. Eerst in 1516 vindt men de eerste sporen van het weer in bezit nemen van aanwassen en visserijen in de „verdronken Waard”. Vooral de zalmvisserij was van veel belang, daar het verpachten van de zg. „zalmsteken” aan de eigenaren belangrijke inkomsten opbracht. Door de overstromingen was grote verwarring ontstaan omtrent de bezitrechten en begrenzingen der landerijen. Hieruit kwamen eindeloze processen voort, die gedurende eeuwen hangende bleven.

Van Heusden tot Dussen was en is de oude rivierloop nog makkelijk te volgen. Bewesten daarvan heeft het land lang „gedreven”. Echter zouden, volgens getuigen van 1521, tussen Dussen en Kloosteroord (aan de samenvloeiing van Maas en Donge) verschillende toen bestaande zg. „werven” resten van de oude Maas-dijken zijn. Zo o.a. de Groote en de Kleine Brasser, de Varkens-jacht, de Peerenboom enz. (al deze namen vinden wij op de topografische kaart terug).

Het was echter ook van veel belang de loop van de Maas van Kloosteroord naar Maasdam, welke vanouds de grens vormde tussen het grafelijk, dus Hollands, domein en de Nassause bezittingen, te kunnen vaststellen. Deze was in de afgelopen eeuw volkomen in vergetelheid geraakt en in het verdronken land op het oog niet meer aan te wijzen.

Toch heeft men die loop in 1560, dus 140 jaar na de ramp, weer opgespoord, en wel met behulp van een soort bodemkartering.



Kaart 1. Schets van de loop van de oude Maas en een gedeelte van de Donge (---). De plaats der in 1560 gezonken bolbakens (No.'s 1-10) is slechts bij benadering bepaald. Van het 10e bolbakens af werd recht op Maasdam geraaid. Het door de luchtfoto's 21 en 22 bestreken gebied is aangegeven door rechthoeken fig. 2 en 3.

Toen werd nl. een commissie van onderzoek aangewezen die voor het vaststellen van de oude Maasbedding gebruik maakte van de diensten van „seeckere gezworen waterscheyders” uit Geertruidenberg, o.a. „Jan Cornelisz, out omtrent 60 jaeren, Jan Ghijsen, out omtrent 40 jaeren, Meeuws Henricxz, out omtrent 60 jaeren, Cornelis Jacobsz, out omtrent 37 jaeren, al gezworen waterscheyders van Sinte Geertruydenberge, ende eenen Adriaen Ariezoon ofte Andries, out omtrent 80 jaeren, woenende tot Raemsdonck”. Er bestond toen dus blijkbaar een beroep van „waterscheyder”. Gewapend met boorijzers ging dit gezelschap met de genoemde commissie in de verdronken Waard aan het werk. Een proces-verbaal werd opgemaakt (3), waaraan wij het volgende ontlenu:

Men voer met bootjes van Geertruidenberg naar het Noorden tot „boven een zeeckere griente aldaer in de verdroncken waert gelegen, genoempt Cloosteroirt.” Hier werd gedemonstreerd hoe de loop van de Oude Maas was terug te vinden: nl. door „tonder tasten van den grondt”. De waterscheyders tasten daartoe met hun peilijzers de bodem onder water af. Boven de oude loop was de bodem „sachte ofte morwe” en bracht het ijzer „guede cleyege grondt” boven met „schilpen daeraen hangende” (dus goede kleigrond met schelpen vermengd, d.w.z. stroomgrond in de moderne terminologie). Daarna werd vertoond, hoe de situatie was benoorden en bezuiden de oude loop. Bij het insteken van het ijzer vonden ze hier „heel hartachtige grondt ende aerde, daer men nyet duer en consten gesteecken, nochtans bruyn aerde ende wat leemachtich weezende” (dus harde bruine klei, wat doet denken aan de zg. komgronden).

Onze bodemkundigen — alias waterscheyders — wisten op deze manier niet alleen de Oude Maasloop, maar ook de samenvloeiing van de Donge, de Alm en andere zijriviertjes met de Maas te bepalen. Al borende werd de oude rivierbedding vastgesteld tot het ijzer ter hoogte van Lage Zwaluwe de commissie in de steek liet „overmits die diverse stromen daer omtrent commende, de canael vervolt ende vervuyt hadden”. De oude loop was te midden van de vele nieuwe killen en platen niet meer terug te vinden. Het einde werd daarom recht aangenomen, raaiende op de plaats Maasdam, waar omstreeks 1270 de Maas was afgedamd. Om de gevonden Maasloop, dus de grenslijn tussen de Hollandse en Nassause domeinen vast te leggen, werden op verschillende punten „blauwe olye molensteenen” gezonken, waaraan bolbakens bevestigd werden. Door landmeters werd de plaats nauwkeurig bepaald, terwijl hiervan een afzonderlijk proces-verbaal werd opgemaakt.

Het eerste baken werd gezonken ter plaatse waar de Donge in de Maas viel, ter hoogte van Kloosteroord. Op de topografische kaart vinden we daar de naam Steen van Kloosteroord, terwijl de gemeentegrens van Made en Drimmelen er een scherpe hoek maakt. Hier in de buurt hebben we dus ons eerste baken te zoeken (zie foto 21, No. 1). Ook de plaats van het derde baken, waar volgens

het verhaal de Alm in de Maas uitmondde, was op een oude kaart terug te vinden. Het Gat van de Noorderklip heet daar namelijk het Gat van het derde Bolbaken.

Op de bladen 564 en 565 van de topografische kaart, waarvan hierbij een verkleinde reproductie wordt overlegd, is de loop van de Oude Maas aan begrenzingen, zoals bv. van de gemeente Made en Drimmelen, vrij gemakkelijk terug te vinden (5). Ook de dijken en kaden zijn dikwijls juist langs de Maasgrens gelegd, zo bv. van de in de 19de eeuw bedijkte polders De Zalm en Maltha met de Ganzenwei; op de uitgespaarde grensstrook is nu een primaire verkeersweg geprojecteerd (foto 22).

Ten Westen van de Nieuwe Merwede is de loop van de oude Maas op de kaart te volgen dwars door de Noorder Elsplaat en door de Zwarte Hoek.

Nog westelijker is de Oude Maas door een bodemkundige verkenning door de Wageningse studenten Van Gilst en Andeweg in het terrein zelf teruggevonden en wel van de Louisapolder af tot aan de plaats Maasdam. Zelfs de oude Maasdijken waren onder het na 1421 afgezette materiaal nog waarneembaar, evenals trouwens op de luchtfoto's (vgl. foto 23). Hieruit bleek tevens dat de oude Maasloop geen verband houdt met bv. de Viskil of andere nog bestaande afwateringskreeken. Deze moeten alle na de St. Elisabethsvloed zijn gevormd.

Intussen waren de bolbakens van 1560 langzamerhand verdwenen, waardoor in de 17de en 18de eeuw weer grenskwesties rezen. In 1756 ging men daarom opnieuw tot vaststelling van de limieten over. Volgens het daarbij overgeleverde proces-verbaal (archief Nass. Domeinen, fol. 1087, no. 89, Alg. Rijksarch., Den Haag) wist men met een boorijzer de oude molenstenen alle te „ondertasten“.

Mogelijk zullen ook de moderne bodemkarteërders t.z.t. de oude bakens, die daar eeuwen geleden door hun voorgangers — de waterscheyders — zijn gelegd, weer terugvinden.

Summary.

In 1421 a large polder, called Hollandse Waard, was inundated both by the sea and the river Meuse, and got lost. Since then colmatation changed the landscape largely. (Bullbrush wilds.) In 1560 the old course of the Meuse was re-discovered by means of testing irons driven into the soil.

The following is the letterpress to the photographs:

Photograph No. 20. At a place called Damblok the river Meuse was dammed in 1270 as a safeguard for the Hollandse Waard. The old course of the dammed off river can still be seen.

Photograph No. 21. In 1560 stones were sunk in the old re-found bed of the Meuse in order to fix the ancient boundary. These boundaries still show up in the parceling.

Photograph No. 22. The old boundary shows up very well. Difference in colour indicates reminiscence of ancient gullies and creeks.

Photograph No. 23. In 1270 also a dam was constructed off stream near Maasdam. The seaward end of the Meuse remained. The landward end was subjected to long colmatation and disappeared. Slight discolouring here still indicates the course of the riverwalls.

LITERATUUR

1. Bongaerts, M. C. E., De scheiding van Maas en Waal, onder verlegging van de uitmonding der Maas naar den Amer. 's-Gravenhage, 1909.
2. Hardenberg, H., De Stichting van het slot Loevestein. (Gelre XXXVII, pag. 187 e.v.; Arnhem, 1934).
3. Hingman, J. H., De Maas en de dijken van den Zuid-Hollandschen Waard in 1421. 's-Gravenhage, 1885.
4. Ramaer, J. C., Geografische geschiedenis van Holland bezuiden de Lek en de Nieuwe Maas in de Middeleeuwen. 1899. (Verh. Kon. Ak. v. Wetensch., afd. Nat., N.R. II).
5. Rheineck Leyssius, Th. van, Holland ten Zuiden van het Y in 1300 en Holland omstreeks den St. Elizabethsvloed van 1421. (Gesch. Atlas. Tekst bij kaart 5 en 7). 's-Gravenhage, 1938.

19. De invloed van het klimaat op het ontstaan van de bodem in het algemeen en de Nederlandse bodem in het bijzonder ¹⁾

The Influence of Climate on Soil Formation, Especially on the Soils in the Netherlands

door/by Prof. Dr C. H. Edelman

Overdruk uit: Tijdschrift v. h. Kon. Ned. Aardr. Genootschap
64, (3), 1947

De betekenis van het klimaat voor het ontstaan en de indeling der gronden is thans algemeen bekend. Zowel de grondlegger van de moderne Russische bodemkunde. Dokuchajev, als de Amerikaanse pionier Hilgard hebben het klimaat als de voornaamste bodemvormende factor herkend. De grote uitgestrektheid van de continenten waarmede genoemde geleerden te maken hadden, gaf hun de gelegenheid gronden te vergelijken, die uit zeer verschillende de gelegenheid gronden te vergelijken, die uit zeer verschillende klimaatgebieden afkomstig waren. Sindsdien geldt het klimaat als de hoofdoorzaak van de grondverschillen, gerekend over de gehele aarde. In het thans in de meeste werelddelen geaccepteerde Ameri-

¹⁾ Voordracht gehouden op de Wetenschappelijke Bijeenkomst van de Sectie Nederland der Internationale Bodemkundige Vereniging, 22 November te Utrecht.

kaanse categorieënschema fungeert het klimaat dan ook als het criterium voor de vierde categorie: die van de great soil groups.

- VI great soil groups: klimaat
- III soil provinces : natuurlijk landschap
- II soil series : bodemprofiel
- I soil type : aard van de bovengrond.

Van de great soil groups, die thans in Amerika worden onderscheiden, noemen wij:

Tundra soils, Podsol soils, Prairie soils, Tsjernosem, Chestnut soils, Gray desert soils, Red desert soils, Laterite soils.

Deze great soil groups stemmen in hoofdzaak overeen met de onderscheidingen die de Russische bodemkundigen hebben getroffen, terwijl beide indelingen nauw aansluiten bij die van de vegetatie-typen van onze aarde.

Fraaie voorbeelden van het verband tussen klimaat en bodemvorming vindt men in de Russische vlakke: toendra gronden, podsol, tsjernosem, kastanjebruine gronden, gronden der zoutsteppen, terwijl dezelfde opeenvolging in omgekeerde volgorde terugkeert langs de hellingen van de Kaukasus. Ook het Noordamerikaanse continent vertoont het verband op overtuigende wijze. Uit de literatuur verkregen voorts de bodemverschillen op de hellingen van de Big Horn Mountains bekendheid, waar de gehele reeks van great soil groups van droog en warm tot vochtig en koud optreedt. Even mooie voorbeelden kent men sinds Mohr van de hellingen van de vulkanen van Java, waarbij het gaat om de overgang van laterietgronden naar de gebergtegronden, die tot de groep van de podzolen kunnen worden gerekend.

In een bepaald klimaatsgebied vertonen niet alle gronden eigenschappen, die voor de uitwerking van het klimaat karakteristiek zijn. Dit is begrijpelijk, wanneer men overweegt, dat het klimaat niet de enig bodemvormende factor is en in dit opzicht interfereert met een aantal andere, waarvan de voornaamste zijn: het moedergesteente, de topografie, de biosfeer en de tijd. Een van deze factoren kan op zijn beurt dusdanig overheersen, dat de invloed van het klimaat op de bodemvorming onbetekenend wordt. Wij willen dit met enkele voorbeelden toelichten.

Van de *moedergesteenten* zijn er twee, die door hun bijzondere samenstelling steeds aanleiding geven tot gronden die afwijken van het klimatische type. Het meest bekend zijn in dit opzicht de kwartzzanden. Deze zijn van nature zo arm aan basen en veelal zo doorlatend, dat er bijna steeds podsolprofielen op ontstaan, ook buiten het eigenlijke podsolgebied. Zo vindt men podzolen op kwartzzanden in het zwarte-aardegebied van Rusland, maar even goed op de kwartzzanden in de tropen, waar o.a. Posthumus ze beschreef. Wil men dus klimatische bodemtypen leren kennen, dan moet men de kwartzsandgronden vermijden. Tevens geeft het te denken wanneer men profielen op kwartzsand in het podsol-

gebied als karakteristieke podzolen gaat beschouwen, zoals o.a. in Nederland het geval is.

Een tweede moedergesteente, dat als uitgangsmateriaal voor het ontstaan van klimatische bodemtypen ongeschikt is, is kalksteen. Dit gesteente is zo rijk aan basen, dat ook in vochtige klimaten deze overmaat aan basen niet wordt uitgespoeld. Zo liggen de rendzina's (humuscarbonaatgronden) als zwarte basenrijke eilanden te midden van bruine en grauwe gronden van de groep der podzolen. De beroemde terra rossa (kalkroodaarden) van het Middellandse-Zeegebied, een calciumrijke rode grond, die veelal op kalksteen ligt, heeft enkele van zijn bijzondere eigenschappen aan de kalkrijkdom te danken, hetgeen ook deze grond als klimatisch bodemtype uitsluit.

Basische eruptiefgesteenten zijn om dezelfde reden ook minder geschikt om de uitwerking van het klimaat op de bodemvorming na te gaan. Zo wijken in West-Europa de Erubas-gronden van de talloze vulkaantjes af van de klimatische gronden; ze zijn verwant aan de rendzina's.

Ook de *topografie* kan aanleiding geven tot het ontstaan van aklimatische gronden. Hellende terreinen kunnen sterke erosie vertonen, niet alleen wanneer ze door cultuurgronden worden ingenomen, maar ook in het natuurlijke landschap. De gronden, die men op dergelijke hellende terreinen aantreft, vormen dwergprofielen of zelfs skeletgronden, die niet als kenmerkend voor het klimaat mogen worden beschouwd.

Belangrijker nog is de invloed van het grondwater, dat in alle lage terreinen op de bodemprofielen een zeer grote invloed uitoefent. In onze klimaten spreekt men van gley-verschijnselen, in droge gebieden ontstaan in overeenkomstige situaties zoutgronden. Al deze gronden wijken zo zeer af van die, welke de invloed van het klimaat duidelijk demonstreren, dat zij mede tot de aklimatische gronden worden gerekend.

Zware, weinig doorlatende *kleigronden* vertonen de gley-verschijnselen steeds. Ook zij moeten dus voor ons betoog worden uitgeschakeld. De *veengronden* zijn ook steeds onder invloed van overmaat water ontstaan.

De biosfeer heeft ook invloed op de onderscheiding van klimatische bodemtypen. De invloed op de bodem van door de mens aangeplante of veroorzaakte bijzondere begroeiingen doorkruist die van het klimaat. In Nederland moeten de gevolgen van heidebegroeiing, van naaldhout en bosbessen, die abnormale gronden doen ontstaan, voor de herkenning van klimatische bodemtypen buiten beschouwing blijven. De kunstmatige gronden tellen uiteraard geheel niet mee.

De factor *tijd* is van belang omdat een rijp profiel, dat in evenwicht met het klimaat is, niet in korte tijd kan ontstaan. Jongvulkanische gronden, jonge rivier- en zeekleigronden enz. dienen alle te worden geëcarteerd. Bovendien zullen we straks nog zien, dat de tijd klimaatverschillen met zich mede kan brengen, die tal

van gronden eveneens minder geschikt maken om het verband tussen bodemvorming en tegenwoordig klimaat te bestuderen.

Klimatische bodemtypen vindt men dus op vlakke terreinen met een goede natuurlijke ontwatering, op een gemiddeld moedergesteente, onder een normale begroeiing, terwijl de bodemvormende factoren reeds tot een karakteristiek bodemprofiel moeten hebben geleid. In ieder gebied vallen dus grote terrein-gedeelten af, waar de bodemvormingen niet karakteristiek zijn voor het heersende klimaat.

Hoe opvallend het verband tussen bodem en klimaat ook is, zodra men gaat proberen om dit verband quantitatief te beproeven stuit men op moeilijkheden. De regenfactor van Lang was de eerste benadering van het vraagstuk. Hij berekende het quotiënt $\frac{R}{T}$, waarbij R de jaarlijkse regenval en T de gemiddelde temperatuur voorstelt. Een tekortkoming van dit quotiënt is dat de verdamping niet in rekening is gebracht. Het $\frac{N}{S}$ quotiënt van Meyer is dan ook bedoeld als een verbetering van de regenfactor. N is de regenval, S het verzadigings-deficiet van de lucht. Vergelijkt men bodemkaarten met kaarten van de regenfactor en het $\frac{N}{S}$ quotiënt, dan ziet men wel enige overeenkomst, maar men krijgt toch niet het gevoel, dat deze quotiënten een veilige grondslag voor de betrekking bodem—klimaat vormen. Jenny heeft onlangs geprobeerd om allerlei bodemvormende factoren exact weer te geven. Zijn pogingen kunnen evenmin geslaagd heten. De grondslagen zijn te zwak. Een nieuw systeem van de Franse bodemkundigen Aubert en Hénin schijnt beter te voldoen.

Wij willen thans nagaan, wat bovenstaande beschouwingen te betekenen hebben voor Nederland. Van de Nederlandse moedergesteenten moeten voor ons doel de kwartszand-, de klei- en veengronden om verscheidene redenen worden uitgeschakeld. De zandgronden zijn te arm en vaak te nat, de zware kleigronden eveneens te nat. Wat er overblijft zijn de loessgronden van Zuid-Limburg en op de Veluwe, enkele hooggelegen leemhoudende zandgronden en enkele hoge zavelige rivier- en zeekleigronden. Bestudeert men deze gronden, dan vindt men daarop geen karakteristieke podsolprofielen. De loess levert ontkalkte geelbruine, tamelijk egale profielen, die typisch zijn voor de groep van de bruine bosgronden (Braunerde). De hoge leemhoudende zandgronden van Noordbrabant hebben eveneens diepe egale profielen van geelbruine kleur. Zij behoren ook eerder tot de bruine bosgronden dan tot de podzolen. De bedoelde hoge rivierkleigronden zonder gleyverschijnselen zijn eveneens bruin en herinneren, evenals de overige besproken gronden aan de bruine bosgronden. De lichte roestarme zeekleigronden zijn iets grijsbruin van kleur, maar danken hun grauwe tint aan de bijzondere vorm van de humus, die karakteristiek is voor onze zeekleigronden. Ook zij vertonen geen duidelijke

lijke podzolering en zijn ondanks hun vaak betrekkelijk hoge ouderdom op geringe diepte nog kalkrijk.

De Nederlandse gronden, die aan de criteria voor een klimatisch bodemtype voldoen, kunnen dus hoogstens worden beschouwd als zeer zwakke podzolen en gelijken in vele opzichten op de bruine bosgronden. Het is dus onjuist om ons klimaat als sterk podzolerend te beschouwen.

Men behoeft in het geheel niet te twifelen aan het podsolkarakter van onze heideprofielen. Het zijn echter geen podsolprofielen in de zin van de klimatistische bodemgroepen van de vierde categorie (dus van de great soil groups), maar zijn podzolen der tweede categorie op extreem basenarme moedergesteenten gelegen in een hoogstens zwak podzolerend klimaat.

Het is misschien nog van belang een vergelijking te treffen tussen ons klimaat en dat van het typische Russische podsolklimaat. Uit de onderzoekingen van Zuur over de ontzilting van de Wieringermeergronden, alsmede uit algemene ervaringen over afwatering, blijkt, dat in ons klimaat gedurende de zomer weinig of geen uitspoeling plaats vindt. Gedurende het groeiseizoen bestaat er bij ons gemiddeld geen uitspoeling. Wanneer de activiteit van de levende wereld rust, vindt bij ons uitspoeling plaats. In Rusland is dat anders. Daar is de grond 's winters veelal stijf bevroren en vindt de uitspoeling speciaal tijdens het groeiseizoen plaats. Er bestaat dus een aanmerkelijk verschil in de uitwerking van beide klimaten. Het behoeft nauwelijks te worden betoogd, dat in het Russische podsolgebiet ook de leemgronden typische podsolprofielen vertonen. Zelfs is dat het geval met de podsolgronden uit het gebergte van Nieuw-Guinea.

Wanneer wij thans terugkeren tot de algemene lijn van ons betoog, dan zien we dat ernstige moeilijkheden ontstaan wanneer we bedenken dat het klimaat in de loop der tijden zeer veranderlijk is. Vele gronden hebben tijdens hun geschiedenis verschillende klimaten doorgemaakt. Vooral is dat het geval op de oude continenten, die een langdurige verweringsgeschiedenis hebben doorgemaakt. Zo lagen grote delen van het Afrikaanse continent reeds in het Mesozoïcum boven water en zijn het tot heden gebleven. De verweringskorsten van tientallen meters dikte, die in dergelijke gebieden worden aangetroffen, kunnen moeilijk op rekening van het tegenwoordige klimaat worden gesteld. Slechts treft het goed, dat er geen aanwijzingen bestaan dat de tropen na het Perm een ander dan een tropisch klimaat hebben bezeten, hoewel dit kan hebben gewisseld van droog tot vochtig tropisch, dus van het Savannenklimaat naar dat van de tropische bossen.

Geheel anders is de situatie in de gebieden met gematigde klimaten. De diverse ijsbedekkingen hebben radicale veranderingen in de oppervlakkige gesteldheid van deze gebieden veroorzaakt, terwijl de klimaten in betrekkelijk snelle opeenvolging hebben gewisseld van arctisch en subarctisch tot warmer dan het tegenwoor-

dige klimaat. Ook sinds de laatste ijstijd is het klimaat geenszins constant geweest. Zo heeft ons land een lange periode van een continentaal klimaat doorgemaakt. Hoe kunnen we onder deze omstandigheden een duidelijk analyseerbaar verband tussen grond en tegenwoordig klimaat verwachten? Zeker is, dat we geen terreinen die de laatste ijstijd hebben overleefd, op één lijn mogen stellen met jonge terreinen. Een mooi voorbeeld van deze tegenstelling vinden we in Zuid-Limburg tussen de gronden van de diverse loess-bedekkingen. Nadat gedurende tientallen jaren de oude mening van Van Baren, dat er in Zuid-Limburg meer dan één loess-bedekking bestaat, verworpen is geweest, heeft onlangs Van Doormaal de juistheid van de theorie van Van Baren buiten twijfel gesteld. In het gebied van de jongste loess, de loess récent van de zuidelijke onderzoekers, die Laat-Würm moet zijn, vindt men de zachte geelbruine loessgronden, terwijl men in het Zuiden van het gebied een oudere loess aan de oppervlakte treft. Nog dit jaar zagen wij in dit gebied enkele prachtige profielen, waaraan duidelijk zichtbaar was dat deze loess diep verweerd is. Ze is roodbruin van kleur en vertoont tal van grauwe aderen, oude wortelsporen van een vochtig bos. Thans ligt dit oude grondwaterprofiel op 180 m hoogte op het plateau van Margraten. Deze verweerde loess, een oude loessleem dus, heeft haar hoofdkenmerken verkregen in een interglaciale of interstadiale periode onder geheel andere omstandigheden dan de tegenwoordige: natte ligging en een betrekkelijk hoge temperatuur. Het voorbeeld moge voldoende zijn om de studie van het verband tussen het tegenwoordige klimaat en de bodem te richten op afzettingen, die niet ouder zijn dan het jongste Würm-glaciaal.

Na zoveel moeilijkheden zou men kunnen denken, dat het verband tussen grond en klimaat misschien minder duidelijk is dan wel beweerd wordt. Een blik op de verscheidenheid van de gronden van onze aarde toont ons echter, dat deze twijfel ongegrond is. Wat moeilijk is, is de exacte behandeling van het onderwerp. De gronden danken hun ontstaan aan een samenstel van factoren, dat moeilijk ontrafeld kan worden, zodat het gemakkelijker is de gronden naar hun eigenschappen dan naar hun genetische factoren in te delen. De verschijnselen zijn blijvend, de theorieën komen en gaan. De invloed van iedere factor afzonderlijk kan moeilijk worden gemeten, hoe evident ook die invloed is.

Ten slotte moet worden bedacht, dat de vierde categorie van de bodemclassificatie slechts een overkoepeling van de zoveel belangrijker tweede en derde categoriën betekent. De verscheidenheid van de gronden komt vooral tot uitdrukking in de lage categoriën. Door een uiterste beperking van deze verscheidenheid, dus door een verre gaande abstrahering, komt men in de vierde categorie tot de hoofdingeling van de gronden, de klimatische hoofdbodemgroepen. Deze zijn meer van belang voor een wereldclassificatie en de lagere treden van de trap voor een overzicht van kleinere gebieden en voor practische vraagstukken.

Summary.

Only in very few parts of the Netherlands the influence of the climate on the genesis of the soil can be studied, because in the greater part of the country either the ground-water level is abnormally high or we find very poor, sandy soil that is strongly podsolised.

However, when we study the South Limburg loess and the loamy sands of Brabant, the influence of the climate is apparent and turns out to be hardly podsolising. The result is rather a brown forest soil than a podsol. Comparing our climate with the Russian podsol climate we notice that whereas in Russia leaching takes place during the growing season, with us most of the leaching occurs during autumn and winter. Furthermore the climate is not a constant factor. The ice-age and the climatic changes since, all had their influence on the genesis of the soil.

LITERATUUR

- Aubert, G. et S. Hénin. — Relations entre le drainage, la température et l'évolution des sols. (C. R. Acad. Sces 220, 330-332). 1945.
- Bryan, K. and C. C. Albritton. — Soil Phenomena as Evidence of Climatic Changes, (Amer. Journ. Sc. 241, 469-490). 1943.
- Doormaal, J. C. van, — Onderzoekingen betreffende de loessgronden van Zuid-Limburg. Diss. Wageningen. 1945.
- Jenny, H., — Factors of Soil Formation. New York. 1941.
- Joffe, J. S., — Pedology. New Brunswick, New Jersey. 1936.
- Postumus, O., —, Some remarks on the vegetation on the sandy soil of the Padang Loewai (E. Koeti, E. Borneo). (Proc. Kon. Acad. Wet. Amsterdam 40, 505-512). 1937.
- Vries, O. de, — Beschouwingen en gegevens over het heidepodsolprofiel. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 59, (3), 1943.
- Besprekingen over het Heidepodsolprofiel, gehouden op de bijeenkomst der Sectie Nederland van de Internationale Bodemkundige Vereeniging, 18 en 19 April 1941. Uitgave Ned. Heide Maatschappij, Arnhem.

20. De betekenis van researchwerk in de landbouw

Research in Agriculture

door/by Prof. Dr C. H. Edelman

Voordracht op het Research-Congres, georganiseerd door de Hoofdgroep Industrie en de Stichting voor de Landbouw. 16 en 17 Oct. 1947 te Utrecht. Uitgegeven door het Congres, blz. 14-19.

Het woord research wordt in landbouwkringen weinig gebruikt. Dit betekent echter niet, dat research in de landbouw geen belangrijke plaats inneemt. Integendeel, de research in de landbouw is veel ouder dan die in de industrie. Reeds in de tweede helft van

de vorige eeuw ontstonden overal, ook in ons land en in Nederlands-Indië, de landbouwproefstations, wier arbeid een revolutie in het landbouwbedrijf heeft veroorzaakt. Instellingen als 's Lands Plantentuin te Buitenzorg en de voorlopers van het Proefstation voor de Java-suikerindustrie te Pasoeroean waren reeds wereldberoemd, toen in Nederland nog nauwelijks van industriële research sprake was. Maar de landbouwwereld heeft steeds gesproken over landbouwkundig onderzoek en niet over research. Waarom moet er tussen research en onderzoek onderscheid worden gemaakt?

Er bestaan goede redenen om niet alle onderzoek research te noemen. Wanneer een monster boter, veevoeder of kunstmest naar het laboratorium wordt gestuurd om daar onderzocht te worden, spreekt men wel van onderzoek, maar niet van research. Het onderzoek van dergelijke monsters behoort tot de bedrijfscontrole en niet tot de research. Het is duidelijk, dat een goede bedrijfscontrole voor ieder bedrijf noodzakelijk en ook lonend is, maar deze werkzaamheden vinden plaats in een bedrijfslaboratorium en niet in een researchlaboratorium.

Research is dus een beperkter begrip dan onderzoek en wij zullen ons in het volgende dan ook met dit beperktere begrip bezighouden. Professor Holst, de grondlegger van het beroemde researchlaboratorium van Philips te Eindhoven, heeft een zeer gelukkige definitie van het begrip research gegeven¹⁾: „Research is het scheppen van nieuwe mogelijkheden”. Wanneer wij deze definitie nauwkeurig overwegen, dan blijkt research een actieve handeling te zijn. Het is niet de bedoeling, dat de research-man afwacht tot de practijk met vragen bij hem komt. Natuurlijk heeft professor Holst niet bedoeld te zeggen, dat men de moeilijkheden van de practijk maar moet laten voor wat ze zijn, maar de ervaring heeft geleerd, dat de practijk tenslotte het meest heeft geprofiteerd van doelbewuste research, d.i. het scheppen van nieuwe mogelijkheden.

Research in de landbouw is dus het scheppen van nieuwe mogelijkheden op landbouwgebied en het doel van onze uiteenzetting moet zijn, de betekenis van het scheppen van nieuwe mogelijkheden in de landbouw in het licht te stellen. Wij kunnen dit het best doen, door ons enige ogenblikken met het verleden bezig te houden. Tachtig jaar geleden bevond de landbouw zich nog in een patriarchale toestand, een toestand, waarvan het huidige geslacht geen goede voorstelling meer heeft. Wij hadden gelegenheid deze toestand te bestuderen aan de hand van de geschriften van Harm Tiesing over oostelijk Drente, die wij enige jaren geleden tot een boekwerk hebben samengevat.²⁾ Moesten wij tot voor kort onze verbeeldingskracht ter hulp roepen om deze toestanden te begripen, een recent langdurig bezoek aan Polen heeft ons een rechtstreekse indruk van de patriarchale landbouw opgeleverd, zodat het

¹⁾ G. Holst: De waarde van het wetenschappelijk offensief voor de industrie. (T.N.O. Nieuws, 691, 1946, p. 123.)

²⁾ Edelman, C. H. De geschriften van Harm Tiesing over de landbouw en het volksleven van Oostelijk Drente. Van Gorcum & Comp. Assen, 1943.

verschil tussen het heden en het verleden ons thans scherp voor de geest staat. Op deze wijze is ons eerst recht duidelijk geworden, dat de moderne Nederlandse landbouw dermate door de resultaten van de research van het voorgeslacht beïnvloed is, dat hij zonder deze research eenvoudig niet zou bestaan.

Terwijl het verleden de heidegrond als het toppunt van onvruchtbaarheid beschouwde, heeft de ontdekking van de kunstmest er toe geleid, dat deze heidegrond ontgonnen en in betrekkelijk vruchtbaar land herschapen is. Toch zou deze ontwikkeling op een fiasco uitgelopen zijn, indien niet het geneesmiddel voor de bekende ontginningsziekte, het kopersulfaat, was ontdekt, waarna de heideontginning zich eerst ongestoord verder heeft kunnen ontwikkelen.

Indien een Drent van een eeuw geleden zijn landstreek nog eens zou terugzien, zou hij niet alleen stom verbaasd staan over het verdwenen heideveld, een verandering, die een eeuw geleden voor totaal onmogelijk werd gehouden, maar hij zou zich evenzeer verbazen over het vee, dat hij thans op de boerderijen zou vinden. Kon het land vroeger niet meer dan de beruchte heidesnikken opleveren, thans vindt men er prachtig stamboekvee, dat niet behoef onder te doen voor vee uit gebieden, die van nature veel vruchtbaarder zijn dan Drente. Maar ook de gewassen geven aanleiding tot allerlei verbazing. Wel groeit in Drente nog veel rogge, maar het is niet meer dezelfde rogge van vroeger. De oude landrassen, met hun zeer middelmatige opbrengsten, zijn verdwenen en vervangen door hoogwaardige, modern geselecteerde variëteiten, die mede dank zij het gebruik van kunstmest driemaal zoveel zaad per hectare opbrengen als de oude rassen. Bijna verdwenen is ook het onkruid, dat vroeger een ware plaag vormde, maar thans behoorlijk onder contrôle wordt gehouden. Ook in de aardappelteelt zijn enorme vorderingen gemaakt. De aardappelziekte, die in het midden van de vorige eeuw nog tot hongersnood op ons platteland aanleiding gaf, is met vele andere ziekten onder contrôle gebracht; hoogproductieve variëteiten hebben de opbrengst per hectare meer dan verdubbeld en ten slotte is men ziektevrij pootgoed gaan telen en zelfs gaan exporteren! Alles tezamen heeft zich hier een metamorphose voltrokken van een omvang, waarvan zelfs de grootste optimist niet heeft durven dromen. Tal van nieuwe mogelijkheden zijn ontdekt, ontwikkeld en benut en het eindresultaat is tot stand gekomen door een grote inspanning op het gebied van onderzoek, voorlichting, onderwijs en ondernemingsgeest.

Het aantal voorbeelden kan willekeurig worden uitgebreid. Laat ons de fruitteelt van 25 jaar geleden eens vergelijken met die van heden. Door het gebruiken van betere variëteiten, betere cultuurmethoden, betere bemesting en ziektebestrijding is de productie per hectare verviervoudigd, terwijl de kwaliteit zeer is verbeterd. Ook hier zijn nieuwe mogelijkheden ontdekt, ontwikkeld en benut met als resultaat een totaal gewijzigd bedrijf. Interessant is ook de ontwikkeling van de bloembollen-teelt. Prachtig researchwerk heeft de kweker in staat gesteld zijn cliënten over de gehele wereld mate-

riaal te leveren, dat op een bepaalde dag in bloei komt. Er mag nog wel op gewezen worden, dat dit researchwerk puur Nederlands is geweest, want ons land geeft op dit gebied de toon aan en zo moesten onze onderzoekers hun weg geheel zelfstandig zoeken.

Wij merkten reeds op, dat het aantal voorbeelden willekeurig kan worden uitgebreid. Men kan geen gewas, diersoort of bedrijf noemen, dat niet de resultaten vertoont van de researcharbeid van het voorgeslacht. Wanneer dit congres vijftig jaar geleden had plaats gevonden en het huidige peil van de landbouw als nieuwe mogelijkheid zou zijn voorspeld, zo zou niemand de toekomstprofeet au sérieux hebben genomen. Wel waren de nieuwe mogelijkheden in de kiem aanwezig, maar omdat ze geheel nieuw en onbekend waren, kon niemand hun verwezenlijking voorspellen. Onze houding ten aanzien van de toekomst moet berusten op de overweging, dat niemand met zekerheid kan aanduiden, welke nieuwe mogelijkheden zullen worden ontdekt, maar dat de ervaring leert, dat de ene na de andere nieuwe mogelijkheid ontdekt wordt. Voor de toekomst van onze landbouw zou het onberekenbare nadelen opleveren, zo het landbouwresearchwerk niet met kracht zou worden voortgezet.

Het *landbouwkundig onderzoek*, waarvan de betekenis op zichzelf gemakkelijk kan worden betoogd, heeft enkele kenmerken, die voor het vervolg van belang zijn. De landbouw kent geen fabrieksgeheimen of octrooien. Wat gevonden wordt is volkomen publiek en wordt door honderdduizenden toegepast. De nieuw verworven kennis houdt bij geen landsgrens stil. Geen tak van wetenschap is meer internationaal dan de landbouwwetenschap. Wat in Nederland wordt ontwikkeld, vindt zijn weg naar het buitenland en omgekeerd ontleent onze landbouw op gezette tijden belangrijke voordelen aan de resultaten van buitenlandse onderzoekers.

Deze omstandigheid doet de vraag rijzen, of wij niet zouden kunnen volstaan met het navolgen van de resultaten van buitenlandse proefstations. Bij het beantwoorden van deze vraag willen wij vooropstellen, dat het bestuderen van de buitenlandse resultaten van het allergrootste belang is. Het zou dwaas zijn op het gebied van research chauvinistisch te zijn, de ogen voor het vreemde te sluiten en alles zelf te willen doen. Echter heeft de ervaring van tientallen jaren geleerd, dat resultaten, die in het buitenland van waarde zijn gebleken, onder Nederlandse omstandigheden niet steeds aan de verwachtingen bleken te voldoen. De vraagstukken van elders en hier zijn vaak zeer verschillend. Grond en klimaat kunnen geheel afwijken, voorts kan de sociale toestand een totaal andere zijn. Nederland wordt gekenmerkt door de volte, vele andere landen door de leegte. Voor ons zijn vraagstukken van het grootste belang, die elders geheel onbekend zijn en het omgekeerde komt ook voor. Buitenlandse resultaten kunnen dus nooit in Nederland worden toegepast, alvorens terdege op hun bruikbaarheid onder Nederlandse omstandigheden te zijn beproefd. Dit betekent reeds, dat een Nederlands landbouwresearch-apparaat on-

ontbeerlijk is. Daarnaast zullen wij ten volle aandacht moeten blijven schenken aan die vraagstukken, die voor ons van groot belang zijn en die elders niet of weinig bestudeerd worden. Op dergelijke punten zijn wij geheel op eigen kracht aangewezen. De vraag, of wij ons niet zouden kunnen verlaten op de research van het buitenland moet dus ontkennend worden beantwoord. Wij moeten voortgaan zelf onze nieuwe mogelijkheden te ontwikkelen, waarbij wij uiteraard de vorderingen en het beleid van het buitenland nauwlettend moeten blijven gadeslaan.

Nu we hebben vastgesteld, dat een eigen Nederlandse landbouwresearch onontbeerlijk is, willen wij de verhouding van het Nederlandse onderzoek tot het buitenlandse nog eens nader in ogenschouw nemen. Nederland heeft steeds een eervolle plaats in de internationale landbouwwereld ingenomen. Buitenzorg is in het buitenland een symbool geworden; een symbool voor schoon en waardevol wetenschappelijk onderzoek in de tropen. De jongere Nederlandse instellingen, zoals die in Wageningen en Groningen, hebben in het buitenland eveneens een goede reputatie. De Indische landbouw gold als voorbeeldig en de Nederlandse landbouw zelf heeft de bewondering van velen. Echter zijn andere landen in het stadium van snelle ontwikkeling. Nu Duitsland met zijn gerenommeerde instituten van het toneel verdwenen is, is de aandacht wel voornamelijk op de Verenigde Staten gevestigd. Daar te lande werken tal van goed geoutilleerde instituten aan de landbouwresearch. Engeland is gedurende de oorlog uit zijn diepe slaap op landbouwkundig gebied ontwaakt en heeft respectabele research-programma's ontwikkeld op een financiële basis, waaraan wij eenvoudig niet kunnen tippen. Men kan zich afvragen, of een klein verarmd land als Nederland zich in de toekomst zal kunnen handhaven naast dergelijke reuzen op het gebied van de research.

Wij stellen deze vraag niet op grond van gevoelsoverwegingen. Het gaat niet om het min of meer eervolle van onze positie in de wetenschap. Maar wanneer andere landen een doeltreffende research tot stand brengen dan betekent dat, dat zij binnen afzienbare tijd belangrijke nieuwe mogelijkheden zullen hebben ontdekt en ontwikkeld en dat het peil van hun landbouw snel zal worden verhoogd. Dit komt hierop neer, dat de voorsprong, die wij op bepaalde punten hadden, zal verminderen en zelfs ongedaan zal worden gemaakt. Willen wij met onze dichte bevolking een bevredigend peil handhaven, dan zullen wij even krachtig als andere landen moeten werken aan het ontwikkelen van nieuwe mogelijkheden, dus aan landbouwresearch. De activiteit van het buitenland op dit gebied moet dus een aansporing zijn om meer en niet minder aandacht aan research te besteden op straffe van het verlies van de betrekkelijk gunstige positie van onze landbouw vergeleken met het buitenland.

Intussen wordt de positie op het gebied van research in een klein land als Nederland in de toekomst toch wel moeilijk. Wij kunnen niet evenveel doen als grote landen. En daarom zouden wij

de aandacht willen vragen voor samenwerking met andere kleine landen, zoals België. Bepaalde vraagstukken zijn in Nederland en België zeer wel vergelijkbaar. Wij zouden willen streven naar een taakverdeling in het researchwerk tussen Nederland en België, voor zover het gaat om onderwerpen, die kennelijk voor beide landen ongeveer even belangrijk zijn. Een dergelijke taakverdeling zou een meer geconcentreerde bestudering van bepaalde problemen mogelijk maken en een snelle ontwikkeling van nieuwe mogelijkheden in de landbouw van beide landen zou hiervan het gevolg zijn. Een dergelijke afspraak tussen de beide landen zou geheel passen in de thans beoogde economische en intellectuele samenwerking. Wij hebben goede redenen om aan te nemen, dat de door ons beoogde werkverdeling van landbouwresearch tussen Nederland en België door onze zuiderburen met ingenomenheid zal worden begroet. Op ons eigen werkterrein, dat der moderne bodemkunde, is een dergelijke taakverdeling reeds in voorbereiding.

Neemt de economische samenwerking in Europa nog verder in betekenis toe, zo opent zich een verschieft van een werkverdeling en samenwerking tussen landbouwinstituten van Europa, die niet zal behoeven onder te doen voor die in de Verenigde Staten van Amerika, met als gevolg een nieuwe bloeiperiode van de Europese landbouw. Door naar een dergelijke samenwerking te streven menen wij het nadeel van de kleinheid van ons eigen land te kunnen compenseren.

Landbouwresearch ontleent nog een bijzonder kenmerk aan het karakter van het landbouwbedrijf. Over de gehele wereld zijn de landbouwbedrijven overwegend klein. Zeer in het algemeen kan geen enkel landbouwbedrijf zelf researcharbeid van enige omvang financieren. En zo ziet men overal ter wereld de overheid het landbouwresearchwerk organiseren uit belastinggelden, die in vele landen overwegend door landbouwers worden opgebracht. Verreweg de meeste landbouwresearchwerkers zijn in overheidsdienst. Er zijn enige uitzonderingen. Zo heeft de ondernemingslandbouw in Nederlands-Indië zijn researchwerk altijd zelf bekostigd, terwijl hier en daar ook in ons land researchwerk wordt verricht, dat geheel of gedeeltelijk rechtstreeks door de practijk wordt betaald en in andere landen is dat evenzeer het geval. Enkele grote zaadteeltfirma's, zoals die, welke zich op de productie van suikerbietenzaad toelleggen, hebben een eigen researchstaf. Maar over de gehele wereld gerekend zijn dit toch uitzonderingen.

Aan de omstandigheid, dat de landbouwresearch veelal door de overheid wordt geleid, zijn voor- en nadelen verbonden. Voordelen zijn: openbaarheid der resultaten, regelmaat in de afwerking van de researchprogramma's, onafhankelijkheid en arbeidszekerheid voor de onderzoekers, organisch verband met landbouwvoorziening en landbouwonderwijs. Deze voordelen zijn niet gering te achten en zij worden in vele landen dan ook op hoge prijs gesteld. Nadelen kunnen zijn een te ambtelijke researchleiding, onvoldoende salariering voor zeer bekwame krachten en een onvoldoende con-

tact met de practijk. In het algemeen overwegen de voordelen van de overheidsresearch verre de nadelen en zo ziet men in het praktische Amerika evenzeer als in tal van andere landen de landbouwresearch in handen van de overheid, die daartoe grote sommen belastinggeld bestemt in de overtuiging, dat deze een veelvoud aan rente voor de inwoners van de staat zullen opleveren. Wel heeft het praktische Amerika de nadelen, die wij zoëven opsomden door een doeltreffende organisatie zoveel mogelijk beperkt en hun methodes van researchadministratie verdienen dan ook ten volle onze aandacht.

In Nederland doet zich thans de vraag voor of en in hoeverre er behoefte bestaat aan research, die rechtstreeks door de landbouworganisaties wordt gefinancierd. Naar onze mening is hieraan stellig behoefte. Ons land is niet zo overwegend agrarisch als verscheidene landbouwstaten in de Verenigde Staten. De overheid is dan ook beperkt in de bedragen, die ze voor landbouwresearch kan bestemmen. De bedragen, die het bedrijfsleven zelf in research belegt, worden in het algemeen door de belastingdienst als bedrijfskosten beschouwd en zijn als zodanig vrij van belasting. Dit schept de mogelijkheid een gedeelte van het bruto bedrijfsinkomen op voordelige voorwaarden in research, dus in nieuwe bedrijfsmogelijkheden, te beleggen. En zo verwachten wij een toenemende bereidheid van het bedrijfsleven, ook in de landbouw, om geld in research te beleggen. De landbouworganisaties zullen dus in de toekomst naast de overheid als leidster van landbouwresearch gaan optreden. Daarbij zal het zaak zijn een nauwe samenwerking met de overheidsorganen tot stand te brengen, want ons land is te klein en de research te belangrijk, om de beschikbare krachten te veel te versnipperen.

Terugkerend tot het begin van onze uiteenzettingen willen wij herinneren aan onze eerste conclusie, dat research een beperkter begrip is dan onderzoek in het algemeen. Wij illustreerden dit met het voorbeeld van de bedrijfscontrôle. Maar er bestaat ook veel onderzoek, interessant en knap werk, waarvan moeilijk kan worden betoogd, dat het bevorderlijk is voor het scheppen van nieuwe mogelijkheden voor het landbouwbedrijf. Hiermede zijn wij genaderd tot de belangrijke vraag welke plaats het theoretisch onderzoek in onze programma's van onderzoek moet innemen. Wie bekend is met de ontwikkeling van de wetenschap is vertrouwd met de gedachte, dat de practijk van heden berust op de theorie van gisteren. Veel van deze theorie is ontwikkeld zonder dat destijds het besef van mogelijke praktische toepassing levend was en toch ontleent de huidige practijk aan de verkregen inzichten belangrijke voordelen. Omgekeerd is in het verleden zeer veel wetenschappelijke arbeid verricht, die geenszins materiële vruchten voor de mensheid heeft opgeleverd en het kan niet worden betwijfeld, dat veel van het huidige onderzoek eveneens zal blijken improductief te zijn.

Wanneer wij dus enerzijds concluderen, dat het uitschakelen van de theorie uit de programma's van onderzoek funeste gevolgen

moet hebben en anderzijds bij voorbaat toegeven, dat veel onderzoek geen nut afwerpt, dan zijn we gekomen aan een punt, waar het niet meer mogelijk is een vaste lijn aan te geven. Op dit punt moet de researchleiding in de bespreking worden betrokken. Alleen zeer bekwame en ervaren onderzoekers kunnen leiders van een research-instituut zijn. Ons beperkend tot de landbouwwereld moet de researchleider vóór alles beseffen, dat hij verantwoordelijk is voor de besteding van grote bedragen aan belastinggelden, bestemd om nieuwe mogelijkheden voor de landbouw te scheppen. Zijn landbouwkundig inzicht en een veelvuldig contact met de landbouwpraktijk moeten hem een duidelijk beeld van de te volgen lijnen van onderzoek opleveren. Maar zijn wetenschappelijke ervaring en phantasie moeten hem in staat stellen, kiemen van praktische mogelijkheden te zien in de theorie. Hij zal dus het onbekende moeten trachten te waarden en zal hierbij ongetwijfeld herhaaldelijk mistasten. Zijn opdrachtgevers zullen voor deze eigenaardige verhouding tot het onbekende en onberekenbare een open oog moeten hebben. In laatste instantie is dit een kwestie van vertrouwen, dat men in de researchleiding zal moeten stellen.

De praktijk zal zich een beeld kunnen vormen van de waarde van de concrete researchprogramma's, die nabije mogelijkheden voor het bedrijf tot ontwikkeling brengen. Wanneer de landbouworganisaties researchopdrachten zullen gaan geven, zo zullen zij er goed aan doen, zich voorlopig tot dergelijk meer voor de hand liggend, doelbewust en urgent onderzoek te beperken. De overheidsresearch echter zou niet doeltreffend zijn, zo niet een deel van de gelden besteed, wij zouden haast zeggen gewaagd, zou worden voor theoretische arbeid met een moeilijk te voorspellen, maar mogelijk zeer groot profijt voor het nageslacht.

Summary.

The great improvement in agriculture is described, which only was possible by means of education and *research*. The Netherlands as well as the Netherlands East Indies always did good work in research. But a little country cannot equal the U.S.A. and other great countries. Perhaps cooperation with Belgium may offer a possibility to simplify the program. In the meantime we have to proceed, because in our densely populated country we have our special problems. In the Neth. East Indies the researchwork is financed by the agricultural companies, in the Netherlands by the Government.

Research workers must always look forward to practical results. Pure scientific work must keep in close contact with the agricultural problems.

21. Beschouwingen over het tuinbouwbestemmingsplan

Considerations on the destination plan for horticulture

door/by Ir H. Egberts en Drs C. D. Scheer

Overgenomen uit: Meded. v. d. Dir. v. d. Tuinbouw (3), 1948
p. 177—182

Zoals bekend, werd in het najaar van 1943 besloten (1) een aanvang te maken met de werkzaamheden ten behoeve van een tuinbouwbestemmingsplan.

Merkwaardigerwijze was de wens hiertoe niet uit tuinbouwkringen afkomstig, maar van stedeboekkundige zijde geopperd. De stedeboekkundige arbeid had zich voordien in betrekkelijk korte tijd ontwikkeld van aanvankelijk loutere bemoeiing met stedelijke uitbreidingsplannen, via streekplannen, tot een ordening der woon- en werkruimte van de gehele bevolking. Bij de uitvoering dezer werkzaamheden kwam men meermalen met de tuinbouw in contact. De uitbreidingsplannen van onze grote, snel groeiende steden werden dikwijls gelegd over de zich onder de rook van deze steden bevindende tuinbouw. Aangezien deze tuinbouw gebruik maakt van aanzienlijke hoeveelheden vaste kapitaalgoederen, kan men zich gemakkelijk voorstellen met welke kosten en conflicten de noodzakelijke onteigeningen gepaard gingen. Bovendien vestigden de opgerolde bedrijven zich bij voorkeur wederom zo dicht mogelijk bij de stad, die vaak hun afzetgebied is.

Verder ontwikkelt de tuinbouw zich om bodemkundige en klimatologische redenen in het westen des lands aan de randen van droogmakerijen en meren, hetgeen door stedeboekkundigen als een aantasting van het landschapsschoon wordt gebrandmerkt, welke opvatting moeilijk te ontkennen valt.

Aangezien de stedeboekkundigen, zoals gezegd, niet langer steden bouwden, maar „stede“-bouwers in de meest eigenlijke zin van het woord wensten te zijn, drongen zij er op aan, dat van tuinbouwzijde een plan naar voren werd gebracht, waarin het standpunt van die kant tot uitdrukking zou komen. Men zou dan in voorkomende gevallen, bij botsing van belangen, de beschikking hebben een gefundeerd oordeel van die zijde, wanneer de tuinbouw zich door uitbreidingsplannen of door belemmerende bepalingen bedreigd zou gevoelen. Verder zou het mogelijk zijn bepaalde gebieden te reserveren voor tuinbouwdoeleinden door belemmerende bepalingen uit te vaardigen voor vormen van gebruik, die latere omzetting van deze gebieden in tuinbouwrichting practisch zouden uitsluiten. Men ging er hierbij van uit, dat het niet wel mogelijk zou zijn om het oprollen van de tuinbouw in de onmiddellijke nabijheid van de groeiende grote stad steeds te voorkomen, terwijl ook uitbreiding van de tuinbouw, waartoe de bevolkingsdruk dringt, reservering van gebieden daarvoor gewenst zou maken. Zoals men ziet is de situatie dus niet zo, dat uitsluitend gevaar dreigt van stedeboekkundige zijde, integendeel, er heerst daar volledig begrip zelfs

met erkenning van eigen onkunde, voor de noden en behoeften van deze tak van bedrijf. Vandaar de wens, die destijds werd uitgesproken, om het bestemmingsplan voor de tuinbouw door de instantie, die zijn belangen behartigt, te doen opstellen.

Is er nu voor de tuinbouw nog een andere reden om aan deze wens tegemoet te komen dan de wil om er voor te zorgen zo min mogelijk door anderen in de uitoefening van het bedrijf te worden belemmerd? Heeft de tuinbouw zelf behoefte aan ordening van zijn woon- en werkgelegenheid? Hiermede vragen wij naar de grondslag van het standpunt, dat de tuinbouw heeft in te nemen ten aanzien van dit soort ordening.

De Nederlandse tuinbouw dient als iedere tak van voortbrenging een zo goed mogelijk product tegen zo laag mogelijke prijs aan te bieden. Dit klemt te meer, omdat bijna alle takken van tuinbouw het grootste deel hunner productie op de buitenlandse markt afzetten. Al mogen de omstandigheden de laatste jaren zulks ietwat hebben verduisterd, men is eenstemmig van oordeel, dat kostprijsverlaging gebiedende eis is, zodat allerwegen wordt aangedrongen op rationalisatie, mechanisatie e.d.

Een der allereerste vragen, die onzerzijds gesteld kunnen worden, is dan ook *in hoeverre een tuinbouwbestemmingsplan en maatregelen om dit te verwezenlijken een kostprijsverlagend effect zouden kunnen hebben*. Hiervoor dient te worden nagegaan of de omstandigheden, waarin de tuinbouw in een bepaalde streek wordt uitgeoefend, aan de hoogste te stellen eisen voldoen en verder of gebieden kunnen worden gevonden, waarin aan deze eisen beter wordt voldaan zonder dan de tuinbouw zich daar tot nu toe in enige omvang heeft ontwikkeld.

Bij dit onderzoek werd er van uitgegaan, dat de grond, waarop het bedrijf wordt uitgeoefend, van doorslaggevende betekenis is voor het bedrijfsresultaat. Hiermede wordt niet ontkend, dat ook andere factoren van belang zijn, met name de tuinder zelf. De eigenschappen van de grond echter laten zich gewoonlijk niet, of slechts met enorme kosten verbeteren. Voor andere factoren geldt zulks wel. Een tweede factor, waarvan de verschillen over een niet te groot gebied genomen gering zijn en waarop practisch geen invloed kan worden uitgeoefend, is het klimaat. Ook hiermede dient terdege rekening te worden gehouden, al geschiedt zulks, om de juist genoemde reden, nadat een overzicht van de voor de verschillende takken van tuinbouw uitermate geschikte gronden zal zijn gereedgekomen. Om deze redenen zijn dan ook de werkzaamheden van het tuinbouwbestemmingsplan in letterlijke zin bij de grond begonnen.

Terwijl de oorlogsomstandigheden al spoedig vrijwel alle activiteit stillegden, konden nadien vooral in de beide afgelopen jaren, in nauwe samenwerking met de Stichting voor Bodemkartering, alle consulentenschappen worden bezocht. Hierbij werd steeds de uniforme vraag gesteld, van alle takken van tuinbouw, welke zich in het betreffende consulentenschap in enige omvang voordoen, de beste

bedrijven op de verschillende gronden te mogen zien. Aldus werd een globaal inzicht verkregen in hetgeen in de verschillende streken des lands voor dezelfde tak van tuinbouw als het beste werd aange-merkt. Hierdoor was het mogelijk landelijk een vergelijking te maken van de „plafonds” (2), die zich in de verschillende streken voordoen. Verder waren wij in de gelegenheid een globaal inzicht te verwerven in de omvang der gronden, die voor de verschillende takken van tuinbouw aan de hoogste eisen voldoen. Immers door de beste bedrijven te kiezen, mag aangenomen worden, dat de invloed van de verschillen tussen de ondernemers grotendeels is uitgeschakeld.

Hierbij bleek een aantal dingen. In de eerste plaats staat wel vast, dat de oppervlakte der gronden, die aan de hoogste te stellen eisen voldoen, enige veelvouden bedraagt van het areaal, dat de Nederlandse tuinbouw nu benut ($\pm 7\%$ van de cultuurgrond). Verder bleken zowel in de oude als in de nieuwe centra vele bedrijven gronden te gebruiken, die nauwelijks aan minimale eisen voldoen. Veelal is hier de toestand zo, dat aanvankelijk de beste gronden werden benut, maar nadat deze in gebruik waren genomen men zijn toevlucht heeft gezocht op gronden van steeds mindere hoedanigheid. Alle tuinbouwgebieden gaan hierdoor ernstig mank aan het euvel een groot aantal bedrijven te bezitten, dat met kostprijzen werkt, die in voorkomende gevallen het dubbele zijn van de bedrijven op de beste gronden. De verschillen in de hoedanigheid van de grond bleken op betrekkelijk korte afstand zeer aanzienlijk te zijn. Anderzijds werden gebieden aangetroffen, waarin nauwelijks enigerlei vorm van tuinbouw wordt beoefend, maar waar zich grote aaneengesloten oppervlakken bevinden, die aan de hoogste eisen voor een bepaalde tak van tuinbouw voldoen.

Dit alles verklaart voor een aanzienlijk deel de enorme spreiding der kostprijzen, die het desbetreffend onderzoek voor alle takken van tuinbouw heeft leren kennen. De hieruit voortspruitende verschillen kunnen onmogelijk te niet gedaan worden, door welke middelen dan ook. Hier helpt geen technische voorlichting, scholing, mechanisatie of rationalisatie. De kostprijsverlagende effecten hiervan, hoe gewenst deze ook zijn, bedragen nooit meer dan enkele procenten en worden slechts op de lange duur verkregen.

Er kunnen hier sprekende voorbeelden worden genoemd. De over het Westland gepubliceerde cijfers (3) kunnen met meerdere uit andere takken van tuinbouw worden aangevuld. Kiezen wij de fruitteelt, afgezien van de landelijke gemiddelde opbrengst van 6000 kg/ha, dan mag worden aangenomen, dat in het goed geleide bedrijf 15.000 kg/ha wordt geoogst. Het is gebleken, dat zich in Nederland een veelvoud van de thans voor de fruitteelt in gebruik zijnde oppervlakte grond bevindt, waarop het goed geleide bedrijf 20.000 kg/ha en meer kan oogsten. Dit betekent een verschil in kostprijs per kg van 25%. Hieruit treedt het eigenbelang van de tuinbouw bij een bestemmingsplan wel duidelijk aan de dag.

Het is duidelijk, dat bij onze pogingen om tot kostprijsverlaging

te komen deze omstandigheid ernstige overweging verdient. Dit klempt te meer omdat jaarlijks enorme bedragen worden besteed aan grondverbetering, waarbij niet alleen de tuinder, maar tevens de Overheid diep in de buidel tast. Verder worden allerwegen plannen overwogen om vooral in de „depressed areas” omvangrijke grondverbeteringswerken uit te voeren, waarmede duizenden guldens per ha zijn gemoeid, zonder dat enige zekerheid bestaat dat gronden worden verkregen, die aan de hoogste eisen voldoen. Vaak bestaat slechts de zekerheid, dat alleen de grootste gebreken zullen worden opgeheven.

Sommigen wijzen er op, dat deze verschillen zich toch ook in de akkerbouw en de veehouderij voordoen en dat het dus niet aangaat de tuinbouw in een uitzonderingspositie te plaatsen door hiervoor de beste gronden op te eisen. Wij wijzen er op, dat de verschillen uit dezen hoofde, uitgedrukt in bruto-besommingen, in deze takken van bedrijf zich beperken tot enkele honderden guldens per ha, terwijl deze verschillen in de tuinbouw meerdere honderden guldens, soms duizenden guldens per ha uitmaken. Bovendien moet hierbij gewezen worden op de geringe oppervlakte cultuurgrond, die de tuinbouw in totaal in Nederland inneemt; een verdubbeling van zijn areaal zou hiervan nog slechts 14% in beslag nemen. Verder is het vaak zo, dat gronden, die voor enigerlei vorm van tuinbouw minder geschikt zijn, wél geschikt zijn voor weide- of akkerbouw. Deze beide laatste takken van landbouw gebruiken grond, welke juist voor de tuinbouw soms aan de hoogste eisen voldoet. Ruil met gesloten beurzen zou de een niet schaden en de ander in hoge mate baten.

Bij dit alles rijst de vraag hoe een en ander zal zijn te verwezenlijken. De opmerking wordt veel gehoord, dat alle grond in Nederland in gebruik is en de gewenste ruil slechts met behulp van een aantal dwingende maatregelen, die voor de vrijheidlievende boeren en tuinders onaanvaardbaar zouden zijn, zou kunnen worden tot stand gebracht. Al eerder werd opgemerkt, dat de praktijk reeds om bodemkundige voorlichting vraagt, zoowel bij moeilijkheden in bestaande bedrijven als bij vestiging van nieuwe bedrijven. Dit is van het grootste belang, omdat eventueel uit te vaardigen bepalingen van niet-vestiging om deze reden, door de praktijk gemakkelijker zouden worden begrepen. Wanneer bovendien onderwijs en voorlichting de jeugd en de ouderen de nieuw verkregen kennis bijbrengen, dan is te verwachten, dat een bestemmingsplan zich in de loop van één generatie reeds voor een belangrijk deel langs deze weg in werkelijkheid zal omzetten. Men behoeft dan slechts bepalingen van bovenaf uit te vaardigen, die dit proces bevorderen of versnellen, terwijl er verder mee kan worden volstaan gebieden, waarin ontwikkeling van de tuinbouw om voor de hand liggende redenen onjuist zou zijn, uit te sluiten, voor zover het een groter areaal betreft dan voor locale voorziening nodig is.

Ten slotte nog de vraag in hoeverre bepalingen wenselijk zijn om nieuwe centravorming mogelijk te maken. Er doen zich gevallen

voor, zoals bij het oprollen van grote aantallen bedrijven om zich uitbreidende steden en noodtoestanden in bepaalde oude gebieden, waarbij de wens naar voren komt elders een nieuw gebied voor deze bedrijven in te richten. Anderzijds neemt men hier en daar pogingen waar om een nieuw centrum te stichten. Wanneer dit laatste plaats heeft in gebieden, waarvan aangetoond is, dat de omstandigheden voor de te ontwikkelen vorm van tuinbouw aan hoge eisen voldoen, dan dringt de gedachte zich op de van elders verdreven tuinders of de tuinders uit de noodlijdende gebieden daarheen te leiden. De vraag is nu of dit een ingrijpen in de bestaande vorm van grondgebruik c.q. eigendom der betrokkenen wettigt. Deze vraag is van onmiddellijke praktische betekenis, omdat het een der eerste was, waarmee onze bemoeiingen met het bestemmingsplan ons in aanraking brachten. Uit het voorgaande volgt reeds, dat hiermee de wenselijkheid of uitvoerbaarheid van het plan niet staat of valt. De vraag is hier slechts of het plan tevens zou moeten dienen de vraagstukken langs deze weg tot oplossing te brengen.

In het geval der verdreven of te verdrijven tuinbouwbedrijven ligt het voor de hand, dat het uitkeren van een onteigeningsom een onvoldoende oplossing biedt, vooral wanneer een min of meer groot aantal bedrijven wordt onteigend. Ruil is hier uitgesloten, zodat plaats maken elders voor deze lieden, verdrijven van anderen zou betekenen. Hier schijnt geen andere mogelijkheid open dan verspreiding der onteigenden en het verlenen van prioriteit bij koop of huur elders.

Het geval der tuinders in noodgebieden ligt evenwel anders. Hier is ruil in beginsel niet uitgesloten, al kent de veelal versnipperde verkaveling zich zonder meer hiertoe moeilijk. Een koppeling van de ontwikkeling van een nieuw centrum aan de sanering van een noodgebied zou hier evenwel de oplossing kunnen brengen. De sanering van het oude gebied zou dan hierin moeten bestaan, dat het in de eerste plaats cultuurtechnisch en vervolgens bedrijfstechnisch geschikt gemaakt zou moeten worden voor de tak van bedrijf, die in het te ontwikkelen gebied gebruikelijk was. De hieraan verbonden kosten zouden dan bestaan in een verbetering van de verkaveling, in de zin van doorsnijding van het gebied met wegen en sloten, en de stichting van een aantal bedrijfsgebouwen, bij weidebedrijf één gebouw op bv. 25 ha. Deze kosten zouden aanmerkelijk lager liggen dan de kosten, die de uitvoering der plannen om het noodgebied geschikter te maken voor de huidige vorm van tuinbouw zou meebrengen. De bestaande bepalingen op dit terrein bieden in beginsel de mogelijkheid om een dergelijk plan tot uitvoering te brengen.

In 1937 is komen vast te staan, dat in het uitbreidingsplan bepalingen kunnen worden opgenomen, die de bebouwing beperken in verband met het agrarisch gebruik van de grond (4). Om tot de verwezenlijking van een goedgekeurd uitbreidingsplan te komen, is het mogelijk gronden te onteigenen, bv. voor woningbouw, haven-

aanleg, sportvelden. Zo is het dus in beginsel zeker ook mogelijk, dat een gemeente gronden onteigent, die voor een bepaalde soort agrarische bebouwing zijn bestemd, teneinde uitvoering te geven aan de aan het plan ten grondslag liggende ideeën, welke door de betrokken eigenaren niet zullen worden verwezenlijkt.

Men zou dus op basis van een goedgekeurd uitbreidingsplan een nieuw centrum door onteigening en heruitgifte van de grond kunnen ontwikkelen. Wanneer men dit doet door dit nieuwe centrum te koloniseren met tuinders uit een noodgebied, dan scheidt men tevens de mogelijkheid om de onteigenden, in plaats van hun een onteigeningssom ter hand te stellen, de gronden, die door de tuinders werden verlaten, aan te bieden. Dit laatste behoeft evenwel een prioriteitsregeling bij huur of koop in het noodlijdende gebied ten behoeve der onteigenden uit het andere gebied.

Het is duidelijk, dat dit vraagstuk in hoge mate een kwestie van Overheidsbeleid is. Er is veel, dat voor de wenselijkheid van een zodanig gericht beleid spreekt. Er zijn evenwel ook bezwaren. Wij hebben tot dusverre geen of weinig ervaring met de doelbewuste ontwikkeling van nieuwe centra. De vraagstukken, die daarbij optreden, zijn groot in aantal en veelzijdig. Bovendien zijn er redenen om aan de wenselijkheid van centra, d.w.z. gebieden, waarin het ene tuinbouwbedrijf naast het andere voorkomt en deze bedrijven tezamen een grote oppervlakte beslaan, te twijfelen.

De tuinbouwnoodgebieden lijden niet alleen onder het feit, dat een aantal der bedrijven slechte grond gebruikt. Er doen zich ook allerlei andere bezwaren voor. Verder leidt de drang naar steeds verdergaande specialisatie in de centra tot grote economische kwetsbaarheid, niet in het minst als gevolg van het enge vakmanschap, dat reeds na één geslacht algemeen voorkomt, zodat enige beweeglijkheid in de cultuur dan vrijwel niet meer is te verwachten. Verder mag men de kosten, die de ontwikkeling van een nieuw centrum met zich brengt, niet onderschatten. Het is nodig, dat op korte termijn het gebied wordt ingericht op een wijze, waarover de oude centra enige geslachten hebben gedaan. Dit stelt zware eisen aan de financiering, terwijl de nieuwe kolonisten in gemeenschapsbesef en door het ontbreken van door de jaren ervaren en geselecteerde voormannen achterstaan bij de oude centra. Dit alles stemt tot voorzichtigheid, vooral omdat een en ander een omvangrijke bemoeiing van Overheidswege met zich zou brengen in verhoudingen, die voor haar tot de moeilijkste behoren, waarin zij zich ooit kan begeven.

Conclusies.

1. De tuinbouw heeft een eigen belang bij het tuinbouwbestemingsplan, dat gelegen is in het aanzienlijke kostprijsverlagende effect, dat van zijn verwezenlijking mag worden verwacht.

2. Het plan is doorvoerbaar, dank zij het begrip, dat de practijk reeds nu voor de er aan ten grondslag liggende gedachten heeft getoond.

3. De maatregelen, die voor de doorvoering van dit plan dienen te worden getroffen, kunnen in hoofdzaak bestaan uit onderwijs en voorlichting, die de praktijk, meer dan tot dusverre is geschied, in deze richting stuwen.

4. De bepalingen, die thans bestaan, behoeven, om verwezenlijking van het plan mogelijk te maken, slechts als aanvullende maatregelen te worden gebezigd. Voor bijzondere gevallen bestaan mogelijkheden om de verwerkelijking van het plan af te dwingen, waarbij evenwel met de grootste omzichtigheid te werk gegaan dient te worden.

Summary.

Writers review the urban extension plans, which generally do not take heed of horticulture practised under the smoke of industrial towns. As horticulture occupies a large amount of capital goods, high expenses and many conflicts result from the expropriations involved. Moreover the dispelled holdings are preferably restarted closely to the same town in order to retain an appropriate outlet of produce. Attempts involved in the plan to create more favourable circumstances for horticultural production, are of much more importance than defence of its interests against attack. In this respect the nature of the soils to be destined for horticulture is of paramount importance. It can be easily proved, that transference of horticulture to the most suitable soils will result in substantial reductions in production costs, larger than could be attained by mechanisation, by increase of productive efficiency or by similar means. Writers arrive at the following four conclusions:

1. Horticulture has an interest of its own in the destination plan, resulting from the lowering effect of its realization upon production costs.

2. The plan is feasible, as many growers concerned show a thorough understanding of its principles.

3. Measures to be taken for its accomplishment should comprise mainly education and information in order to develop a proper train of thoughts among the growers, with the aim to rouse them to co-operation in their own interest.

4. The regulations now in force to realise the plan, should only be used as complementary measures. In special cases compulsory action can be taken, but coercive power should be applied with great care.

LITERATUUR

1. *Scheer, C. D.*; Grondslagen van een tuinbouwbestemmingsplan. Meded. van de Inspecteur van de Tuinbouw, 1943, no. 11, pag. 547—556.
2. *Edelman, C. H.*; Enkele resultaten van de bodemkartering in Nederland. Persberichten van het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening (1673), 1946 en Landbouwk. Tijdschrift 59 (711/712), 1947, p. 319—327. Opgenomen in Boor en Spade I, hoofdstuk III, 20.
3. *Edelman, C. H.*; Bodem en Tuinbouw. De Tuinbouw, 2, no. 3, 1947. Zie Hfdst. III, 3.
4. *Bakker Schut, F.*; De regeling der bebouwing buiten de kernen. 1944, pag. 66—70.

22. Lijst van andere, hier niet herdrukte publicaties:

List of Other, Here not Reprinted Publications

- Prof. Dr C. H. Edelman*: De Stichting voor Bodemkartering.
Tijdschrift v. d. Kon. Ned. Aardr. Gen. 64, (2), 1947.
- Ir F. W. G. Pijls*: Wat betekent bodemkartering eigenlijk?
Boer en Tuinder 1, (2), 1947.
- Ir F. W. G. Pijls*: Bodemkartering.
Tijdschr. Ned. Heide Mij., 58, (5), 1947.
- Ir H. Egberts*: Tuinbouw en bodemgesteldheid in het rivierklei-
gebied.
Betuws Tuinbouwblad 5, (1), 1947.
- Ir P. Buringh*: Het werk van de Stichting voor Bodemkartering.
Land- en Tuinbouwblad, 19 April, 1947.
- Ir P. Buringh*: Wat is en wat beoogt bodemkartering?
Landbode 1, (38, 39, 40), 1947.
- Ir F. W. G. Pijls*: Bodemkartering in de bollenstreek.
Boer en Tuinder 1, (50), 1947.
- Ir P. Buringh*: Wat leert ons de luchtfoto?
Tijdschr. Ned. Heide Mij., 58, (7), 1947.
- Ir F. W. G. Pijls*: Bedrijfskartering ten dienste van de tuinbouw.
Tuinbouwgid 1948, 715—716.
- Dr A. W. Vlam*: Historische geografie en bodemkartering.
Land- en Tuinbouwblad 3, (33, 34), 1947.
- Dr P. J. R. Modderman*: Uit Boek en Bodem.
De Betuwe, 5 Dec. 1947.
- G. C. Maarleveld*: Invloed van de wind in gebieden met koud en
gematigd klimaat.
Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 64, (6), '47.
- G. C. Maarleveld en Ir A. P. A. Vink*: Wind en sneeuw als geolo-
gische factoren.
Natura (12), 1947.

HOOFDSTUK IV

NIEUWE BIJDRAGEN

New Publications

1. Een en ander uit de geschiedenis van het platteland

Something on Farm History

door/by **Mej. Dr A. W. Vlam**

Radiorede in de rubriek „Ons Platteland” van de A.V.R.O.
d.d. Dinsdag 25 November 1947

Vele plattelanders zullen zeker graag iets willen horen over de geschiedenis van de grond, waarop zij werken en leven. Veel is hierover te vertellen, want uit de vorm der percelen, uit oude benamingen van landerijen en plaatsen, uit de ligging van boerderijen en uit nog tal van andere bijzonderheden valt heel wat van deze geschiedenis te leren. Dat daarbij de bodemgesteldheid een belangrijk woordje meespreekt, zal iedereen kunnen begrijpen.

Allereerst is het aan deze bodemgesteldheid te danken of een streek vroeg in cultuur gebracht kon worden. Dit was het geval met de hoge gedeelten van ons land, dus het zandige oosten, zuiden en midden en ook de Duinstreek.

Daar woonde men veilig voor het water van zeeën en rivieren, toen dat nog niet door dijken, die pas in de middeleeuwen zouden komen, werd tegengehouden. De oudste bewoning en dus ook de oudste bouw- en weilanden kunnen we dus op deze zand- en lössgronden verwachten.

Toch zijn reeds voor het begin van onze jaartelling ook de zee- en rivierkleigronden vrij dicht bewoond geweest. Men moet daarbij in het oog houden, dat het water, zolang het niet door dijken in een nauwe loop werd samengedrongen en zich bij stijging vrijelijk over grote oppervlakten kon verbreiden, lang niet tot zulke catastrophale overstromingen leidde als later. Als men dus in de rivier- of kustgebieden iets hogere plekken tot woonplaats uitzocht, woonde men al betrekkelijk veilig. Nog grotere veiligheid bereikte men door die plaatsen een kunstmatige extra verhoging te geven. Dit is op vele plaatsen gebeurd. Zo zijn b.v. de terpdorpen of wierden ontstaan.

De zandgronden waren dus van de oudste tijden af en de kleigronden reeds enkele eeuwen voor het begin van onze jaartelling bewoond. — Met de grote veengebieden stond het weer anders. Om deze te kunnen bewonen en te bebouwen was het nodig ze eerst te ontwateren. Daartoe moest men de afsluiting van het buitenwater in zijn macht krijgen door aanleg van dijken en sluizen. Wij zien dan ook, dat het binnenland van Holland en Utrecht, dat bijna geheel door veen werd bedekt, pas laat, n.l. in de middeleeuwen, op grote schaal is ontgonnen en bewoonbaar gemaakt.

Bij het ontginnen der heiden en bossen werd er reeds in vroege tijden voor gewaakt, dat de grenzen van nieuw verworven landen goed vast lagen. Op de hoge gronden deed men dat door het opherpen van walletjes. In het lage land kon men er de sloten voor gebruiken, die men toch voor de afwatering moest graven. Dit afpalen noemt men verkavelen of perceleren.

De vorm van de percelen nu kan ons een aanwijzing geven voor de ouderdom der ontginning. In het algemeen kan men zeggen dat de regelmatig verkavelde rechtlijnige percelen wijzen op jong land. Toch kan het soms oud land zijn, maar dan heeft het een herverkaveling ondergaan. De oudere percelen kenmerken zich meestal door onregelmatigheden.

Wel zijn er uitzonderingen op deze regel. Bekijken we n.l. eerst de zandgronden, dan blijkt dat de oude praehistorische bouwlanden in Drente, de zg. Keltic fields, of heidense legerplaatsen, zo genoemd omdat ze in de Keltische of voor-Christelijke periode in cultuur zijn gebracht, een vrij grote regelmaat vertonen. Het zijn schaakbordachtige percelen.

De op de heidense legerplaatsen volgende es- of enkachtige verkaveling lijkt veel onsystematischer. Maar als men de geschiedenis van deze ontginning in het oog vat is dat verklaarbaar. De essen bestonden uit een aantal vrij regelmatige blokken van ongeveer constante bodemsamenstelling. Ze werden gezamenlijk ontgonnen en daarna onder de belanghebbenden verdeeld. Ieder kreeg zijn deel uit elk blok, zodat niet de een alleen goed, de ander alleen slecht land kreeg. Deze delen werden bij erfenis weer verder verdeeld, zodat een grote verspreiding van bezit ontstond. Op de duur kostte dat bij de bewerking veel tijd; juist in deze streken zijn daarom vele plannen tot herverkaveling aanhangig gemaakt.

Een dergelijke mozaiekachtige percelering vinden we niet alleen in Drente, maar ook in andere zand- en lössgebieden. Naast deze mozaiekachtige essen of enken liggen dan meestal de jongere rechte percelen. Op de zandgronden zijn ze sedert het laatst van de vorige eeuw in cultuur gebracht. Het opkomend gebruik van kunstmest schiep voor deze gebieden grote mogelijkheden, zodat weldra de ploeg in de eertijds weinig opbrengende heidevelden werd gezet. Hier zijn de indelingen zeer regelmatig.

Beschouwen wij nu de lage helft van Nederland, dan vinden we in het rivierklei-gebied op de iets hoger liggende delen, d.z. de oude stroombanen of ruggen, de oudste cultuurgronden. Deze oude landen doen vaak denken aan de essen of enken. Zelfs de naam versterkt soms die herinnering. Zo vinden we bij het dorp Driel in de Bommelerwaard en bij Zoelen en Ommeren b.v. een eng. Naast die hogere enken liggen weer de meer regelmatig verkavelde weidegebieden met hun rechte sloten, deze stammen natuurlijk uit de tijd dat men door het graven van weteringen het binnenland goed had leren ontwateren. Dat gebeurde al in de middeleeuwen. De gehele verkaveling van dat lage rivierkleigebied berust dus op het regelmatig weteringstelsel.

Ten slotte bekijk ik nog met U de lage landen van het noorden en westen. Op deze zeekleigronden was men eerst door terpenbouw in staat geweest tot duurzame bewoning van het zo aan de zee blootgestelde land. Pas in de middeleeuwen maakte de dijkbouw het mogelijk zich overal te vestigen. De bevolkingstoename maakte dat ook noodzakelijk.

De verkaveling uit de terpentijd is nog onregelmatig; ze doet denken aan legpuzzles omdat de natuurlijke kreken als afwaterings-sloten werden gebruikt. De verkaveling uit latere tijden is er weer rechthoekig; de karakteristieke ontginningsverkaveling is er volgens het recht van opstrek. Iedere grondbezitter had n.l. het recht om het land voor of achter zijn bezit te ontginnen en in bezit te nemen. Het bezit mocht echter niet verder dan het dorpsgebied reiken en het moest besloten zijn door het verlengde van de grenssloten van iedere eigenaar. De breedte van het perceel was dus een gegeven maat, die van het oude bezit. De lengte vond zijn begrenzing in de dorpsgrens.

Hetzelfde principe geldt bij de aanwonenden langs de kust. Aanwassen werden verdeeld en gemaakt met behulp van het verlengde der bestaande kavelsloten van het oude land. Hierdoor werden de zg. opstreckende heerden dikwijls vele kilometers lang. Meestal vond dan echter wel splitsing plaats door de bouw van nieuwe familieboerderijen, die bij versterf uit elkaar vielen.

Ditzelfde beginsel van opstrek werd ook toegepast bij de ontginning van de laagveengebieden. Van een onbewoonbaar moeras werd dit laat ontwikkeld land een welvarend weidegebied. Over de geschiedenis daarvan echter een volgende keer.

Summary.

Farm-history can be read in parceling, place- and fieldnames, settlements, soil conditions, etc.

The pleistocene sands were inhabitable from the earliest times, whereas only parts of the peats and fluvial and marine claylands, were inhabited in Roman times; the larger part had to be diked and drained first.

Difference in old and new cultivation is shown in the field-systems, the old types being very irregular: a. block system, partly due to natural conditions (i.e. water courses); the younger ones mostly rectangular: strips and „opstreckende erven” = long-stretched allotments (comparable to German — Hufendörfer) in the fens and the marine and fluvial marshes.

2. Het maken van plantgaten met behulp van springstoffen

Preparation of Treeplanting by Means of Explosives

door/by Ir H. Egberts

Bij de detailkarteringen, zoals deze verricht worden in samenwerking met het Rijkstuinbouwconsulentschap Kesteren, bleek, dat door het veelvuldig voorkomen van grintbanken, sommige gedeelten van een perceel totaal ongeschikt waren voor de aanplant van fruitbomen. Ook werden veel boomgaarden aangetroffen, welke tengevolge van een andere stoornis in het profiel geen, of een slechte groei vertoonden. Deze verschijnselen werden in sterke mate waargenomen in het Rijk van Nijmegen. De bedoelde grintbanken slingeren zich als betrekkelijk smalle stroken door het landschap en doen daardoor sterk denken aan rivierlopen. Ze liggen thans gewoonlijk op een diepte van 30 tot 50 cm en worden afgedekt door een laag teelaarde, welke meestal bestaat uit een zanderige roodbruine klei, met een gehalte aan afslibbare delen van ongeveer 40%. De dikte van een dergelijke laag kan 50 cm en meer bedragen. Naar onderen treffen we vaak weer grof of fijn zand aan.

Na hun afzetting zijn deze lagen waarschijnlijk sterk watervoerend geweest, waardoor er zeer veel ijzer in afgezet is. Nu de waterhuishouding aanmerkelijk verbeterd is, zijn ze zeer vast en hard geworden. Ter illustratie hiervan diene, dat het graven van een drainslurf in een dergelijk profiel f 1.50 per meter kostte, wat meer is dan normaal.

De op een dergelijke bank geplante bomen sterven gewoonlijk na een aantal jaren, of blijven in groei en productie ver ten achter bij de andere bomen. Omdat dus dergelijke grintbanken als betrekkelijk smalle stroken voorkomen, troffen we vele percelen aan, welke gedeeltelijk uitstekend, gedeeltelijk minder of niet geschikt waren voor de aanplant van fruit.

Naast deze onregelmatigheid in het profiel doet zich soms een andere stoornis voor, welke moeilijker is te constateren, maar waarvan de gevolgen ongeveer dezelfde zijn. Soms vinden we n.l. in een profiel een nauwelijks merkbare grijze kleur. Met de door ons gebruikte grondboren, merkten we daar enkel een iets grotere weerstand. Bij nader onderzoek bleek, dat er op ± 70 cm een harde dichte laag aanwezig was. Waarschijnlijk werd de grote hardheid en dichtheid hiervan veroorzaakt door de mechanische samenstelling en door het vele ijzer, dat ook hier weer aangetroffen werd. Op een perceel waar een dergelijke ondoorlatende laag aangetroffen werd, waren pruimen op achtjarige leeftijd dood gegaan. Daarna had men Jonathanappels aangeplant. Vijf jaar na de aanplant waren er reeds weer vele struiken verdwenen, terwijl een aantal andere een kwijnend bestaan leidde.

Uit Amerikaanse literatuur van de laatste jaren bleek, dat men daar de moeilijkheden in groei, veroorzaakt door harde lagen en vaste banken met behulp van springstoffen tracht te verhelpen. Ten

einde een indruk van de gevolgen van een dergelijke werkwijze te verkrijgen, werden door ons in samenwerking met de Genie, enige proeven genomen, welke hieronder nader omschreven worden. Het lag in de bedoeling, om door middel van springstoffen een beweging in de harde laag te doen ontstaan, waardoor deze zou gaan scheuren. Hierdoor zou dan, naar verwacht werd, het water naar beneden kunnen afvloeien, terwijl de wortels der planten in staat gesteld zouden worden om, te beginnen bij de aldus te weeg gebrachte scheuren, de harde laag verder af te breken.

Voor het nemen van de proeven werd een terrein in Weurt uitgezocht waar een grintbank, zoals reeds eerder beschreven, voorkwam, ter dikte van ongeveer 40 cm op een diepte van 50 cm en een terrein in Heumen, waar een vaste bank voorkwam, waarop verschillende appelbomen een kwijnend bestaan leidden.

Het voor deze proeven gebruikte materiaal bestond uit:

a. één grondboor, zoals bij de Genie gebruikt. Deze was van een ander soort als bij de Stichting voor Bodemkartering in gebruik. Het was een Engelse boor, merk Monkey digger. Het boorlichaam bestond uit een ronde plaat, met een middellijn van 10 cm met een tweetal insnijdingen, waar de messen in aangebracht waren. Deze insnijdingen werden afgedekt door een scharnierend deksel. Dit geheel was voorzien van een schroefvormige punt, om hem in de grond te doen dringen. De werking van dit type boor berustte hierop, dat bij elke slag een laagje van de bank afgeslagen werd.

b. Trotyl van Engels fabrikaat, het zgn. 808. Dit was verpakt in staafjes van 100 gr. Het is een buigbare materie.

c. inleiders.

d. vuurkoord (snelheid van verbranding 60cm/sec).

e. lont (snelheid van verbranding 2 cm/sec).

De werkzaamheden verliepen als volgt:

Er werd een gat geboord tot ongeveer 10 à 20 cm onder de vaste bank. Vervolgens werd de springstof verbonden met de inleider, hieraan het vuurkoord, en daaraan het lont. De springstof + inleider werden in het gat gebracht, terwijl de lengte van het vuurkoord zo gekozen werd, dat dit juist aan de oppervlakte kwam. Daarna werd het gat gevuld met aarde, en flink aangestampt, eventueel aangeslempd met water. Hierna werd het lont aangestoken en de ontploffing tot stand gebracht.

Voordat werd overgegaan tot de eigenlijke proef werd geprobeerd, met welke hoeveelheid springstof, en met welke plaats van de inleider de gunstigste werking verkregen werd. Hierbij bleek, dat 150 gr springstof een goed resultaat gaf. Om uit te maken welke de juiste plaats voor de inleider zou zijn, werd een drietal proeven genomen en wel:

a. inleider boven; b. inleider beneden; c. inleider in het midden.

In geval a werd hoofdzakelijk een uitwerking in verticale richting verkregen en wel naar onderen gericht, zodat het oorspronkelijke gat dieper werd. Met de inleider onder, dus bij geval b, werd

ook grotendeels een verticale uitwerking waargenomen, maar naar boven gericht. Het oorspronkelijke gat werd een weinig verwijld. Met de inleider in het midden werd ogenschijnlijk het meeste resultaat bereikt, zodat bij de verdere proefnemingen van deze manier gebruik gemaakt werd.

Op het perceel met een grintlaag van 40 cm dikte op een diepte van 50 cm werd bij gebruik van 150 gr trotyl een opening aan de oppervlakte verkregen van ± 20 à 30 cm ter diepte van ± 20 cm. De omgeving was met een straal van ± 1.50 m iets opgelicht. In de grintlaag was met een straal van ongeveer 1 m de grond totaal verpoederd, zeer los dus. Naar onderen nam de hoeveelheid losse grond toe, en bedroeg de straal, waar binnen de grond los was 1.50 m à 2 m. De springstof was dus te diep aangebracht. Het komt gewenst voor bij volgende gelegenheden de springstof in, of direct onder de vaste laag aan te brengen. Mogelijk, dat men door het gewicht der lading te vergroten nog betere resultaten verkrijgt. Of, en in hoeverre de grintlaag op grotere afstand gescheurd was, was zeer moeilijk waar te nemen, hoewel de indruk wel gewekt werd, dat er inderdaad scheuren ontstaan waren.

Op het perceel te Heumen, waar de bank veel minder vast was, was het resultaat ongeveer hetzelfde. Hier werden op de plantplaatsen ontploffingen teweeggebracht, terwijl een tweetal ontploffingen veroorzaakt werden in de nabijheid van een kwijnende struik, ten einde na te gaan, of dit van invloed zou zijn op de toekomstige groei daarvan.

In kleigronden moet men wel zeer voorzichtig zijn, aangezien men, indien de laag niet zeer droog is, kans loopt, eerder een verder dichtslaan dan een scheuring van de grond te bewerkstelligen.

Ter oriëntatie over de kosten van het een en ander zij opgemerkt dat één persoon per dag ongeveer 50 tot 80 gaten kan maken. Volgens opgaaf van de Nederlandse springstoffenfabriek kan een ammonium nitraat springstof geleverd worden in patronen van 0,1 kg voor de prijs van f 120,— per 100 kg. Verricht men de ontploffingen op grotere schaal, dan kan de ontsteking voordeliger langs elektrische weg tot stand gebracht worden, waardoor vuurkoord en lont overbodig worden.

Door de Amerikanen worden ook voor het verwijderen van stobben, het graven van greppels enz. springstoffen gebruikt,

Conclusie: Door het gebruik van springstoffen kan men met betrekkelijk lage kosten gedeelten van een perceel, welke door het voorkomen van harde ondoorlatende lagen ongeschikt zijn voor het planten van bomen, hiervoor geschikt maken. Aangenomen mag worden, dat, mits de omstandigheden waardoor deze laag ontstaan is, veranderd zijn, de laag in de toekomst niet weer zal gaan „zitten”. Vooral niet, omdat er in het losgemaakte gedeelte een geringe menging optreedt met het er onder liggende materiaal.

Summary.

In the riverclay area gravel layers of some ten inches thick occur at a depth of about 20 inches. They are impervious to the roots of fruit trees, so that the latter languish and die in the end.

Originally these banks carried water and much iron was deposited in them, so that the overlaying soil got a reddish colour. With the aid of trotyl, holes can be blasted in these layers. In these holes the young trees can be planted, permitting the roots to develop freely. The method can also be applied to layers of cemented clay and has been practised already extensively in America. Two experiments are discussed.

3. Oudheidkundige aspecten van de Bodemkartering ¹⁾

Archaeological Aspects of the Soil Survey

door/by Dr P. J. R. Modderman

Het doel van deze bijdrage is om met een enkel voorbeeld uit de practijk een indruk te geven van de relaties tussen de bodemkunde en de archaeologie. Het accent zal hierbij vooral vallen op de bodemkundige zijde van het onderwerp, omdat deze in het milieu van Boor en Spade het eerst onze aandacht verdient.

Het belang van de bodemkartering bij oudheidkundige vondsten ligt vooral in het feit, dat men bepaalde bodemkundige verschijnselen kan dateren. De menselijke resten zijn immers de gidsfossielen voor de jonge afzettingen! In ons land, waar de bodem grotendeels gevormd is nà de komst van de eerste mens in deze streken, is dan ook de onderlinge relatie van bodemkunde en archaeologie buitengewoon nauw.

Bij het woord fossielen wordt de gedachte in de eerste plaats gericht op de mogelijkheid om een bepaalde aardlaag, die dus in een langdurige periode is ontstaan, te chronologiseren. Inderdaad zijn er gedurende de werkzaamheden van de Stichting voor Bodemkartering verschillende van dergelijke gevallen geconstateerd, waarop wij straks zullen terugkomen. Naast de verticale ligging van de oudheidkundige objecten is echter de horizontale verspreiding van veel belang voor de bodemkundige. Het is mede dank zij de werkwijze van de bodemkartering, dat het mogelijk is geworden conclusies te trekken op grond van de dichtheid van de bewoning op bepaalde bodemsecties. Door het grote aantal waarnemingen in het veld, dat er niet op is gericht om speciaal oude woonplaatsen op te

¹⁾ Het oudheidkundig onderzoek bij de Stichting voor Bodemkartering wordt behartigd door schrijver dezes als conservator van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, hoofd Prof. Dr E. A. van Giffen.

sporen, geeft de bodemkaart een objectief overzicht van de verspreiding.

Het is gebleken, dat in de rivierkleigebieden de oude en de tegenwoordige bewoning op de z.g.n. stroomgronden is te vinden. Wij kunnen als regel aannemen, dat ook in de Romeinse tijd de mensen op de hoge punten langs de dode, tijdelijk werkzame of volop actieve stroomdraden hebben gewoond. Het zal dus onze bijzondere aandacht moeten verdienen, als er eens een uitzondering op deze regel wordt aangetroffen ¹⁾). Voorlopig bepalen wij ons echter tot het meest voorkomende geval.

Onder speciale omstandigheden is het mogelijk om, door de wijze waarop een stroomgrondrug werd of wordt bewoond, iets te zeggen over de datering van bepaalde fasen in de ontwikkeling van de bewuste rivier. Een dergelijk geval doet zich o.a. voor in de Bommelerwaard in het gebied tussen Zaltbommel en Zuilichem. Hier bevindt zich n.l. een stroomgrondrug met een duidelijk waarneembare stroomdraad. Langs deze stroomdraad en in twee gevallen zelfs ter weerszijden ervan bevinden zich in totaal 16 plaatsen, waar in de Romeinse tijd werd gewoond. De datering van deze bewoning ligt tussen het laatste kwart van de 1e eeuw en de eerste helft van de 3e eeuw na Chr. Deze merkwaardige ligging aan de oude rivier noopt ons te concluderen, dat de stroomdraad in de 2e eeuw na Chr. nog volop actief is geweest.

Indien wij vervolgens de Middeleeuwse bewoning in onze beschouwing betrekken, dan blijkt deze volslagen anders te zijn gericht dan de Romeinse. In de eerste plaats is geen enkele 2e eeuwse woonplaats nadien nog bewoond geworden en vervolgens liggen de uit de M.E. stammende plaatsen Zaltbommel, Gameren, Zuilichem en het niet op stroomgrond gelegen Nieuwaal aan de tegenwoordige Waal. Er heeft dus een radicale wijziging plaats gevonden tussen de 3e eeuw na Chr. en de 9e eeuw, waaruit wij de oudste sporen van bewoning in de genoemde dorpen kennen. De stroomdraad, waar in Romeinse tijd nog langs werd gewoond, heeft zijn functie geheel verloren; daarvoor in de plaats is getreden de Waal. Het ontstaan van de Waal in het onderhavige riviergedeelte kan dus gedateerd worden in de 4e—8e eeuw na Chr.

Terloops werd al aangestipt, dat de bewoning van de stroomgrondruggen in de Bommelerwaard is begonnen in het laatste kwart van de 1e eeuw na Chr. Uit andere rivierkleigebieden is ons echter bekend geworden, dat dit bodemtype zeker al in de eerste eeuw voor Chr. bewoond is geweest. Vooral in de Over-Betuwe en langs de Brabantse oever van de Maas (Maaskant) is het aantal inheemse scherven-vondsten vaak zeer aanzienlijk. De percentages Romeins aardewerk dalen op sommige punten in Maasland tot 20% ²⁾.

¹⁾ Zie hieronder over de vindplaats onder komklei in de Bommelerwaard bij Velddriel.

²⁾ Deze bepaling berust op een proeve van Ir D. van Diepen, die alle scherven van een vindplaats liet verzamelen en daaruit het percentage liet berekenen.

Er zijn echter behalve deze gegevens nog wel enkele aanwijzingen, dat de occupatie van de rivierkleigronden nog verder is terug te voeren. Bekend zijn reeds de opgebaggerde neolithische bijlen uit de Maas en een stenen en een bronzen bijl van een woerd bij Herveld (O.B.).

Wij zelf vonden een tweetal scherfjes van een klokbeker op een overigens Romeinse en vroeg middeleeuwse vindplaats onder Bruchem in de Bommelerwaard. Sceptici kunnen deze neolithische vondst verwerpen onder het motto, dat die klokbeker wel veel later daar zal zijn terecht gekomen. Het is voor ons echter een uitdrukkelijke waarschuwing de mogelijkheid van neolithische bewoning niet over het hoofd te zien. Van bodemkundige zijde ontvangen wij bovendien steun, aangezien de stroomdraad, die vlak langs de vindplaats loopt, een zeer oud karakter draagt, daar zij geheel is volgeslibd.¹⁾

Na deze voorbeelden van „horizontale” datering van bodemkundige verschijnselen willen wij thans nog op enkele vondsten wijzen, die door jongere sedimenten zijn bedekt.

Hierboven stelden wij als regel vast, dat de bewoning in de rivierkleigebieden in het algemeen op de stroomgrondruigen heeft plaats gehad. In de Lange Weiden onder Velddriel in de Bommelerwaard is echter een belangrijke uitzondering op deze regel gevonden. Daar ligt op een diepte van circa 80 cm onder het maaiveld een woonvlak uit de eerste eeuwen voor onze jaartelling. De mensen hebben geleefd op een zandige laag, die was afgespoeld van een pleistocene opduiking, verschillende tientallen meters daar vandaan. Boven de woonlaag bevindt zich een reeks zware kleiafzettingen, waaronder een deklaag²⁾. Deze typische z.g.n. kom-sedimenten moeten dus gedurende de laatste 19 eeuwen zijn ontstaan en zeer waarschijnlijk merendeels vóór het dijkstelsel een grote omvang had aangenomen. Wij menen voorlopig de oorzaak voor het ontstaan van deze komgronden te kunnen terug brengen tot de algemene verandering in klimaat en zeespiegel gedurende de overgang van het Subborreaal naar het Subatlanticum. Uit Drente, uit het terpengebied en uit Noord-Holland zijn reeds een aantal gegevens ter beschikking, die zo'n ingrijpende wijziging hebben aangetoond.

Door de Bodemkartering mocht het gelukken ook elders in den lande soortgelijke toestanden vast te leggen. Zo werd in het Westland door Ir W. J. van Liere een uitgebreide bewoning uit de Romeinse tijd geconstateerd onder een laag van 80 cm jonge zeekleiafzettingen. Nabij Maasland vonden wij een woonplaats uit de eerste eeuwen voor Chr., die gedeeltelijk op het veen is gelegen en anderdeels op de buitenrand van een stroomruggetje. Van Walcheren kennen wij nu dankzij de oplettendheid van Ir J. Bennema en Ir K. van der Meer een aantal vindplaatsen op het veen uit de

¹⁾ Wij gaan hier voorbij aan dateerbare stroomdraden in de Betuwe, aangezien daarover met Ir H. Egberts nog overleg wordt gepleegd.

²⁾ De bodemkundige interpretatie van het profiel werd gegeven door K. J. Hoeksema, toen candidaat i.i.

Romeinse tijd van de 1ste eeuw tot de eerste helft van de 3de eeuw. Evenals in het Westland is ook hier deze bewoning overdekt met een aanzienlijke laag jonge zeeklei.

Ook de woonsporen in het rivierkleigebied wijzen erop, dat de Romeinen in de 2de eeuw hier een lagere waterstand vonden dan wij thans kennen. Trouwens, de Romeinse berichten spreken ook al van een toenemende overlast van water in de 4de eeuw. Van de Romeinse woonplaatsen in de Betuwe en de Bommelerwaard zijn er een aantal als verhogingen in het land te herkennen, doch andere zijn nauwelijks of geheel niet als zodanig terug te vinden. Men heeft ongetwijfeld wel de hoge punten opgezocht, maar van een algemene kunstmatige ophoging is absoluut geen sprake. De Karolingische woonplaatsen zijn wel wat opgehoogd, naar men uit de beschouwing van het oppervlak moet concluderen. Wij menen deze gevolgtrekking te kunnen maken uit het feit, dat men in de middeleeuwse dorpen op de hoogste punten vrijwel uitsluitend laat-middeleeuwse scherven vindt, terwijl de oudere meer op de lager gelegen delen liggen. Door een systematisch oudheidkundig bodemonderzoek van deze hoogten zal eerst beslist kunnen worden of deze waarnemingen geheel juist zijn.

Het vorenstaande moge eens te meer hebben duidelijk gemaakt hoe vruchtbaar de samenwerking tussen de Stichting voor Bodemkartering en de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek is en tevens hoe deze zowel de zuivere bodemkunde als de archaeologie ten goede kan komen.

Summary.

The relation between Soil Science and Archaeology is discussed, whereby the stress is laid on soil science. Due to the soil survey most ancient dwelling sites are known, so that an objective knowledge of their distribution was acquired. It turned out that from the First Century B.C. people in the river-clay areas used to live on the natural levees. In some cases, as is shown here for a part of the Bommelerwaard, a phase in the development of a natural levee could be dated. It is evident that the Waal River between Zaltbommel and Zuilichem originated between the Fourth and Eighth Centuries.

Soil survey in the Westland and on Walcheren provided clear proof for the fact that the transition from the subboreal to the subatlantic periods dates between the Roman and Carolingian eras. This corresponds very well with the data from the north of the Netherlands.

The Roman dwelling sites in the area of the great rivers have not or hardly been heightened, whereas the Carolingian have. The raising continued till the Fifteenth Century and in some instances even long thereafter.

4. De „Kwadenaards” grond aan de Maaskant

Horse Tail Soils

door/by Ir D. van Diepen

De uitdrukking „zoer”land is aan de Maaskant een algemeen gekend begrip. Gedurende de kartering van dit landbouwgebied zijn we het herhaaldelijk tegengekomen en het landbouwkundig probleem, dat hiermee samenhangt, heeft ons geregeld aangespoord met deze veldstudie althans omtrent het voorkomen van gronden waarop dit begrip betrekking heeft, enige klaarheid te brengen.

Onder „zoer”land verstaat men aan de Maaskant grond, welke bezet is met moeraspaardestaart. Dit is een onkruid dat bij de boeren een zeer slechte reputatie heeft, vooral in grasland. De nadelige eigenschappen van dit onkruid komen voort uit zijn giftigheid voor het vee. Speciaal voor dit moerasonkruid wordt in het spraakgebruik het woord „kwadenaar” gebezigd. Synoniem met het woord „zoer”land is dientengevolge „kwadenaardsland”, en de pendant van beide is „zuut”land of wel „zoet”land.

Van de vele ervaringen aangaande de moeraspaardestaart en zijn eigenschappen, door boeren ons meegedeeld, zijn er maar weinig waarvan we ons in het veld hebben kunnen overtuigen. Dit is begrijpelijk, want de gevolgen van dit onkruid liggen buiten het milieu van het terrein en de verschijnselen die daarop zijn waar te nemen. Ons interesseert in de eerste plaats de aanwezigheid van deze paardestaart met betrekking tot de mogelijkheid van bodemkundige oorzaken. Met andere woorden: is zij aan een bepaald bodemtype gebonden? In het volgende zal hieraan dus de meeste aandacht worden besteed. Doch laten wij eerst nog even de boer aan het woord, aangevuld met enkele van onze eigen waarnemingen, om van de landbouwkundige betekenis van dit onkruid een duidelijker voorstelling te krijgen.

De natuurlijke reactie van het vee, dat op zoer land geweid wordt, is deze dat de met paardestaart bezette delen van een perceel niet of slecht geweid worden naar gelang de omstandigheden zijn. Kwadenaar treedt meestal op in plekken van een perceel of wel in banen, die er doorheen lopen; zolang het vee nog voldoende voedsel buiten deze plekken kan vinden, wordt het gras daarop helemaal niet aangeroerd. Deze natuurlijke selectie van voedsel houdt het vee consequent vol tot het uiterste. Er moet wel bijna geen gras meer voorhanden zijn op de zoete delen van een perceel wanneer de afweiding van de zure plekken begint. In de droge zomer van 1947 leverde dit het frappante patroon van dorre, bruin uitzijende gronden naast groene plekken en banen. Hoe mals het gras op deze laatste delen er ook mag uitzien, de wijze waarop het vee bij het grazen te werk gaat bewijst wel, dat het met „lange tanden” gegeten wordt. In het begin wordt het zo lang mogelijk afgeweid, naarmate de voedselvoorraad inkrimpt wordt de tong er dieper ingeslagen.

Zoals gezegd selecteert het vee al grazend tot het uiterste. Zo ook in de zure plekken. Waar de onkruidichtheid het geringste is wordt beter geweid dan op de dicht bezette plaatsen. Elke onkruidplant valt bij het eerste gezicht niet op door zijn aanwezigheid, maar wordt gemarkeerd door een pluk gras, dat niet aangevoerd is, hoewel het andere in de onmiddellijke nabijheid volkomen weggegraasd is.

Paarden blijken minder kieskeurig te zijn. Zij grazen alles af behalve de onkruidplant. Intussen blijven de gevolgen bij het vee niet uit wanneer het gedwongen is zijn voedsel op de zure plaatsen te zoeken, ook al wordt het onkruid zelf niet gegeten. De melkgift daalt ver beneden het normale, hetgeen op zichzelf echter een gevolg van onvoldoende voeding zou kunnen zijn, evenals het mager worden van de beesten. Onder voorbehoud zij hieraan toegevoegd, dat de physiologische gevolgen van het onkruid verder reiken; de koeien zouden daarvan ook bloederig gaan urineren en hun vruchtbaarheid zou er door afnemen.

De typische wijze van afweiding van zure grond hebben wij enigszins in den brede geschilderd, omdat zij ons een bevestiging lijkt van de juistheid van de nog te vermelden opvatting van de boer aangaande de giftige werking van deze paardestaart. De overtuiging is, dat het gras, door afscheiding van een giftige stof uit dit onkruid, via de grond er mee behept wordt en daarbij ook zijn smakelijkheid verliest.

Wanneer hooi, van kwadenaardsland gewonnen, op de stal aan het vee gevoederd wordt blijken de gevolgen hetzelfde te zijn. In eerste instantie wordt het slecht gegeten. Op zichzelf is dit een niet veelzeggend gegeven, omdat met het hooi vrijwel zeker tevens de geoogste paardestaart gevoederd wordt. Beweiding zal dus voor effectieve waarneming zuiverder omstandigheden bieden.

De boeren vermijden het weiden en hooien van kwadenaardsland. Wanneer het mogelijk is gebruikt men het als bouwland. Voor de verbouw van gewassen bestaat dan het enige nadeel, dat het onkruid bestreden moet worden, waarbij vernietiging een zeer lastige zaak is. Aan de opbrengst van de gewassen doet zulk land geen schade, maar wanneer het stro van granen, op dit land geteeld, aan vee gegeven wordt, treden weer dezelfde verschijnselen op van slechte voederresultaten. Stro van zuur land heeft daarom in het oog van de boer geen voederwaarde en ook geen handelswaarde.

Keren wij terug tot de paardestaart en de grond; we vinden haar altijd op komgrond, of wel op een grond waarvan de ondergrond in eigenschappen met kom verband houdt. In betrekking tot de vermeende giftige werking van dit onkruid op het gras is ons bij profielonderzoek herhaaldelijk opgevallen dat rondom de zwarte, levende wortel de klei donkerder is gekleurd. De begrenzing van deze donkerblauw gekleurde klei vormt in lengterichting langs de wortel een streep. Op dwarsdoorsnede is het beeld sprekender. Om de wortel is een vlek aanwezig, waarvan de begrenzing aan de binnenzijde aansluit aan het worteloppervlak, aan de buitenzijde

concentrisch afneemt in intensiteit tot de ongekleurde grijze of licht blauwgrijze klei. De grootte van deze vlekken loopt niet veel uiteen. De grootste hebben de oppervlakte van een punaisekop.

Lang niet altijd vinden we deze verkleuringen rondom de paardestaartwortel. Het zou ook een opvallend verschijnsel zijn als deze wel om iedere wortel als een kanaaltje voorkwamen. In heel zuur land komen veel wortels voor en blijkens de ervaring gaan sommige hiervan een paar meter diep de grond in om zich vervolgens nog eens in een veniger materiaal horizontaal te vertakken. Nooit treffen we de verkleuring aan in de humeuze delen van het profiel, altijd in de humusarme ondergrond.

Wat de verbreiding van het paardestaartonkruid betreft, deze is niet zozeer aan een profiel met bepaalde zwaarte-eigenschappen gebonden, als wel aan bepaalde vochtcondities. Hier vinden we de plant op komgrond. Buiten de Maaskant komt zij ook op zware kleigronden voor, doch ook wel op leem- en zandgrond. Evenals in dit landbouwgebied behoeven het niet de laagste gronden te zijn, veel eer zijn het gronden van verschillende hoogteligging, die echter steeds ten opzichte van de onmiddellijke omgeving drassiger zijn door een zakvormige of slenkvormige ligging. Het kwadenaardsprofiel is daardoor in de bouwvoor grijzer en ook vinden we daaronder steeds een duidelijker en meestal dikkere laklaag. In sommige gevallen bedroeg deze 30 cm.

Aan de Maaskant zijn voornamelijk in het middengedeelte zeer locale reliefverschillen aanwezig door het optreden van oude stroombeddingen. Deze zijn met komklei gevuld en doordat zij moeilijk te ontwateren zijn, zijn het de vochtigste komgronden van het hele gebied. Hierin komt de paardestaart veelvuldig voor. Zij groeit dan op banen, die de loop van verlande riviergeulen aangeven. In kleine komvormige depressies van het komkleigebied zijn de omstandigheden eveneens gunstig voor de groei van dit onkruid. Op drogere komprofielen groeit het niet. Evenmin op de alleraagste, waar vanwege te natte ligging ook de laklagen niet duidelijk tot ontwikkeling zijn gekomen en de bovengrond venig is. Onder laklaag verstaan we een donkerder gekleurde roestarme kleilaag van het profiel, met andere structuur-eigenschappen als de bovenliggende en onderliggende kleilaag. Het ontstaan van laklagen is tot nu toe niet helemaal duidelijk. Algemeen wordt aangenomen dat zij ontstaan zijn door een bepaalde vegetatie. Momenteel hebben wij duidelijke aanwijzingen, dat de moeraspaardestaart zelf de oorzaak is.

In een normaal komlandschap zijn geen hoogteverschillen op korte afstand aanwezig. Het terrein is ogenschijnlijk vlak hoewel het toch een flauwe helling heeft naar het laagste punt. Het uitgestrekte komkleilandschap van het westelijke Maaskantgebied heeft zulk een terreinverhang. De laagste delen ervan vormen met elkaar een centraal gelegen slenk, die wegens helling van het gehele landschap in westelijke richting nog een natuurlijke afwatering heeft. We vinden daarin de kwadenaar in enkele geulen en voorts

plaatselijk waar veen in de ondergrond voorkomt tussen komklei en zand. De laatste profielen vormen door inklinking van het veen kleine, flauwe depressies in het komlandschap. Merkwaardig is, dat we toch ook doorgaans in de profielen van de zoete gronden de wortel van het onkruid aantreffen. Hieruit mogen we afleiden dat zijn verbreiding vroeger veel algemener is geweest en dat ofwel zijn natuurlijke standplaats ingekrompen is ofwel door de bodemcultuur zijn groei bestreden is tot de tegenwoordige omvang.

Op grond van praktijkervaringen zou men echter aan dit laatste niet veel waarde mogen hechten. De bestrijding van dit onkruid heeft hier tot nu toe geen succes opgeleverd. Een frappant voorbeeld levert in dit opzicht een kwadenaardsbaan in Lithoyen in een lichte grofzandige overslag van 60 cm dikte. Overslaggrond zeker 80 jaar oud, werd hier afgezet op komgrond waarin een geul met kwadenaard voorkwam. De laatste is nu alleen nog maar aan de standplaats van het onkruid te onderscheiden. De bestrijdingsmogelijkheid door grondbewerking is hier uitermate gunstig in vergelijking met de kombouwlanden. Toch is het gewas, nadat het zich door het overslagdek naar boven gewerkt had, niet te onderdrukken.

Wij zijn daarom eerder geneigd aan te nemen, dat de paardestaart op natuurlijke wijze ten dele is verdwenen door verandering van de vochtigheidstoestand en dat ze zich in depressies kan handhaven door het vocht. Dat hierbij indirect de grondbewerking ook een rol speelt is zeker. Bijzonder veel moeite kost het reeds de bouwvoor van komgronden in een matig goede structuurtoestand te brengen. Het tijdstip van voorjaarsbewerking is voor de kwadenaardsgronden, doordat ze langer nat blijven, immer te vroeg. Het gevolg is dat de grondstructuur daar doorgaans uitermate slecht is. Dit onkruid blijkt er gevoelig en zeer dankbaar voor te zijn.

Summary.

In the river clay area there are many spots in the heavy basin clay soils which suffer especially by bad water condition. Here a vegetation of horse tail (*equisetum palustre*) is found. This weed is poisonous for the cattle and even spoils the grass next to it. In the subsoil generally an impervious layer is found and the clay is discoloured in blue tint. Better drainage is the best help to get rid of this weed, but it is very difficult to destroy it completely.

AANHANGSEL

DE STICHTING VOOR BODEMKARTERING

Personalia 1 Januari 1948

1. Algemeen: (*General*):

Stichting voor Bodemkartering, opgericht 24 Augustus 1945 te 's-Gravenhage.

Soil Survey Institute, established the 24th of August 1945 at the Hague.

Gevestigd (Address):

Hinkeloordseweg 3 te Wageningen. The Netherlands.

Telefoon: K 8370, 2458. Giro: 113278. Postbus: 37.

Bank: Twentse Bank, bijkantoor Wageningen.

2. Bestuur (*Administration*):

Voorzitter:

Ir A. W. van der Plassche Directeur van de Tuinbouw,
Bezuidenhout 30, 's-Gravenhage.
Tel.: K 1700, 720060.

Secr.-Penningmeester:

Dr Ir M. J. Boerendonk . Hoofd van de Afdeling Grond- en
Pachtzaken van het Ministerie van
Landbouw, Visserij en Voedselvoor-
ziening,
Bezuidenhout 215, 's-Gravenhage.
Tel.: K 1700, 720060.

2e Voorzitter:

Ir F. P. Mesu Directeur van de Cultuurtechnische
Dienst, Maliesingel 12, Utrecht.
Tel.: K 3400, 16551.

Leden:

Dr D. Burger Rijksdienst voor het Nationale Plan,
Lange Voorhout 19, 's-Gravenhage.
Tel.: K 1700, 115720.

Mr J. K. van der Haagen Vertegenwoordiger van het Departement
van Onderwijs, Kunsten en
Wetenschappen,
Princessegracht 21, 's-Gravenhage.
Tel.: K 1700, 183130.

Ir W. Ham Rijksdienst Uitvoering Werken,
Mauritskade 29, 's-Gravenhage.

- Ir J. W. Hudig Directeur van de Nederlandse Heide
Maatschappij, Sickeszplein, Arnhem.
Tel.: K 8300, 1378.
- Ir W. C. van der Meer Directeur v. d. Dienst Agrarische
Plannen,
Bezuidenhout 72, 's-Gravenhage.
Tel. K 1700, 720060.
- Dr Ir Th. Reinhold Directeur van de Afdeling Geolo-
gische Kaart van de Geologische
Stichting,
Spaarne 17, Haarlem.
Tel.: K 2500, 13373.
- Ir H. H. Smeenk Adjunct-Secretaris van de Stichting
voor de Landbouw,
Raamweg 25—27, 's-Gravenhage.
Tel.: K 1700, 183510.
- Dr Ir S. Smeding Directeur van de Wieringermeerpol-
der en van de Noordoostpolderwer-
ken,
Gebouw Flevo, Zwolle.
Tel.: 5841.
- Ir H. J. Tjallema Directeur van de Afdeling Akker- en
Weidebouw van het Ministerie van
Landbouw, Visserij en Voedselvoor-
ziening,
Bezuidenhout 72, 's-Gravenhage,
Tel.: K 1700, 116390.
- Dr Ir J. van Veen Hoofdingenieur bij de Rijkswater-
staat, Directie Benedenrivieren,
Van Hoogenhoucklaan 60, 's-Gra-
venhage.
Tel.: K 1700, 776390.
- Prof. Dr O. de Vries Voorzitter van de Landbouworgani-
satie T.N.O.,
Lyceumplein 53, 's-Gravenhage.
Tel.: K 1700, 776090.

3. Directie en Wetenschappelijk personeel:

(Board and scientific workers):

Directeur:

- Prof. Dr C. H. Edelman Hoogleraar aan de Landbouwhoge-
school, Afdeling Geologie, Mineralo-
gie en Regionale Bodemkunde,
Duivendaal 2, Wageningen.
Tel.: K 8370, 2363.
Privé adres: Hinkeloordseweg 6,
Wageningen. Tel.: K 8370, 2576.

Secretaris v. d. Directeur:

Ir P. Buringh Lawikse Allée 20, Wageningen.
Tel.: K 8370, 2706.

Vaste medewerkers:

Ir J. Bennema Bodemkundige, Rijksstraatweg 198,
Loenen (U.). Tel. 94.
Dr R. D. Crommelin Geoloog, Belmontelaan 1, Wage-
ningen. Tel.: K 8370, 2418.
Ir D. van Diepen Bodemkundige, Deken de Wijsstraat
6, Boxtel.
Ir H. Egberts Bodemkundige, Bowlespark 11, Wa-
geningen.
Ir J. C. F. M. Haans Kruisweg 1101, Hoofddorp, Haar-
lemmermeer.
Ir W. J. van Liere Bodemkundige, Utrechtsestraat 111,
Renkum.
Ir K. van der Meer Bodemkundige, Herenweg A 81,
Warmond. Tel.: 205.
Ir L. J. Pons Dijkstraat 11, Wageningen. Tel.:
2948.
Ir H. C. de Roo Romerkerkweg 10, Beverwijk.
Ir J. Schelling Kapittelweg 3, Nijmegen.
Ir J. S. Veenenbos Bodemkundige, Bowlespark 19, Wa-
geningen. Tel.: K 8370, 2298.
Mej. Dr A. W. Vlam Geografe. Nassaulaan 2, Bennekom.

Gedetacheerde medewerkers:

Ir P. du Burck Adjunct-ingenieur v. d. Rijkstuin-
bouwvoorlichtingsdienst,
Zuid-Scharwoude.
Dr P. J. R. Modderman Archaeoloog. Conservator van de
Rijksdienst voor Oudheidkundig
Bodemonderzoek,
Zinzendorfferlaan 9, Zeist. Tel.:
K 3404, 2919.

Gast medewerkers:

Ir G. de Bakker Inspecteur v. h. Tuinbk. Onderzoek.
's-Gravenhage, Tholensestraat 173.
J. Buteijn Grindweg 149, Wageningen,
Ir K. J. Hoeksema Bodemkundig assistent aan de Land-
bouwhogeschool. Nude 33, Wage-
ningen. Tel. 2435.
J. J. Jantzen Bodemkundig assistent aan de Land-
bouwhogeschool, Groenestraat 18,
Bennekom.

- Ir S. F. Kuipers Rijkslandbouwconsulent voor bodem-
aangelegenheden, Spijk 1, Wagening-
gen.
- Dr Ir F. W. G. Pijls Rijkstuinbouwconsulent voor bodem-
aangelegenheden, Dijkseweg 30 B 1,
Didam.
- Ir C. P. Scheepers Rijkslandbouwconsulent voor Noor-
delijk Zuid-Holland, Westersingel
46, Rotterdam. Tel. K 1800. 28943.
- Ir J. M. Schijen Rijkslandbouwconsulent voor Wes-
telijk Noord-Brabant, Sophiastreet
24, Breda. Tel. K 1600, 8017.
- Ir A. P. A. Vink Bodemkundig assistent aan de Land-
bouwhogeschool.
Duivendaal 2, Wageningen.

Tijdelijke medewerkers:

- Ir. F. W. J. van Es Inmiddels vertrokken naar Indië.
- Ir J. M. Verhoog Inmiddels vertrokken naar Suriname,

4. Personeel binnendienst (*Employees-office*):

- J. G. van Hall Administrateur, Grunsfoortseweg 12,
Renkum.
- W. de Rue Chef-tekenaar, Burg. Prinslaan 48,
Ede.
- B. A. van Houten Boekhouder.
- R. Hey Tekenaar.
- J. P. Leonhardt Tekenaar.
- C. P. van der Spek Tekenaar.
- J. J. Willemsen Tekenaar.
- W. Bos Leerling tekenaar.
- B. v. d. Oosterkamp Leerling tekenaar.
- Th. C. Vos Leerling tekenaar.
- Mej. Dra. J. Hollestelle Bibliothecaresse.
- Mevr. S. W. Buys-Barbas Bibliotheek-assistente.
- Mej. C. van Ravenswaaij Werkzaam in het luchtfoto-archief.
- Mej. G. J. A. Hoogstede Chef-typiste.
- Mej. D. van Aggelen Typiste.
- Mej. A. E. van Roekel Typiste.
- Mej. A. M. Veen Typiste.
- K. J. Meurs Jongste bediende.

5. Personeel buitendienst (*Employees-field*) in 1947:

Opzichters en karteerders:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| A. M. v. d. Akker | J. Dekker |
| J. B. A. van Arendonk | H. J. Hulshof |
| H. de Bakker, <i>Opzichter</i> | J. A. Hulshof, <i>Opzichter</i> |
| M. A. Bazen | A. Jager |
| H. G. Breteler | H. L. Kanters |

J. de Buck
L. A. Ceelen
J. Lammers, *Opzichter*
G. C. Maarleveld, *Ass.*

J. Domhof
Th. B. H. van Erp
J. v. d. Esschert
G. Flikweert
N. Flikweert
G. W. Froon
M. de Groen
J. P. van Haalen
C. Hamming
P. Harbers
H. Harmsen, *Opzichter*
A. J. Havinga

W. v. d. Knaap
Chr. J. M. Kraanen
W. Heijnk
W. H. Hendriks
I. Ovaa, *Opzichter*
W. E. Roes
H. C. van Schaik, *Hoofdopzichter*
B. H. Steeghs
P. Sonneveld
Th. Strijbosch
T. C. Teunissen van Manen
A. de Visser
C. de Visser
H. F. van Vught
A. W. Waenink
J. H. van Waveren
A. J. Witte

LIJST VAN ILLUSTRATIES.

TEKENINGEN IN DE TEKST

	blz.
Bodemkaart van Epe	23
Ontwatering in de gemeente Epe	25
Bodemkaart van Zuid-Holland	36
Het land van Heusden en Altena	50
Stand van de bodemkartering op 1 Jan. 1948	70
Overzicht van de oorlogsschade in Nederland	78
Overzicht van de schade op Walcheren	79
Bodemkaart van Kethel en omgeving	100
Bebouwingsplan voor Kethel en omgeving	101
Bodemkaart van Oostelijk Gameren	104
Bodemkundige overzichtskaart van de Bommelerwaard	106
Friese percelering in de Babberspolder bij Vlaardingen	116
Celtic fields op het Zeyerveld (Dr.)	118
Plattegronden bij de foto's 13, 14, 15 en 16	120, 122, 124
Vindplaatsen van Romeinse bewoning in de Bommelerwaard	143
Vindplaatsen van 9de- en 10de-eeuwse bewoning, idem	143
Oeverwallen in de Liemers	151
Schematisch doorsnede van raai VII in het Duivense Broek	155
Resultaten van de boringen in het Duivense Broek	157
Schets van de loop van de oude Maas	178

FOTO'S BUITEN DE TEKST

	blz.
1. Deel van de nieuwe dijk bij Veere, Luchtfoto	t.o. 80
2/7. Overstromingsschade op Walcheren	t. 80 en 81
8. Afgesneden Maasmeander in de polder Ammerzoden. Luchtfoto	t.o. 105
9. Langgerekte en kromme bouwlandpercelen in de Tieler- waard, Luchtfoto	t.o. 112
10. Friese graslandverkaveling nabij Zürich, Luchtfoto	t. 112 en 113
11. Oude Zeeuwse verkaveling op Walcheren, Luchtfoto	t. 112 en 113
12. Esgrondenverkaveling te Enter (O.). Luchtfoto	t.o. 113
13. Oud zeekeleigebied op Walcheren bij Meliskerke, Luchtfoto	t.o. 120
14. Rivierkleilandschap in de Bommelerwaard, Luchtfoto	t. 120 en 121
15. Veenlandschap in Noord-Holland onder Nauerna, Lucht- foto	t. 120 en 121
16. De es van Gasteren, Luchtfoto	t.o. 121
17a. Boomgaard met sterke verdrogingsverschijnselen	t.o. 161
17b. Detail v. e. sterk verdrogende boomgaard te Lienden	t.o. 161
17c. Bevloeiing met behulp van een jeep	t.o. 161
18. Profiel van een heel zware komgrond in de Betuwe	t.o. 168
19a. Goudreinet op goede grond	t.o. 169
19b. Goudreinet op ongeschikte grond	t.o. 169
20. Het „Oude Maasje” boven Heusden, Luchtfoto	t.o. 176
21. De „Steen van Kloosteroord”. Luchtfoto	t. 176 en 177
22. De polders De Zalm, Maltha en de Ganzenwei, Luchtfoto	t. 176 en 177
23. Maasdam en de z.g. binnengedijkte Maas	t.o. 176