DEPARTEMENT VAN LANDBOUW EN VISSCHERIJ
DIRECTIE VAN DEN LANDBOUW

VERSLAGEN VAN LANDBOUWKUNDIGE ONDERZOEKINGEN — No. 49 (15) A

BIBLIOTHEEK
SEPA
No.

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION EN BODEMKUNDIG INSTITUUT, BEDRIJFSLABORATORIUM VOOR GRONDONDERZOEK, GRONINGEN

EEN KAARTEERING VAN DEN KALK- EN FOSFAATTOESTAND, BENEVENS EEN ORIËNTEERENDE OPNAME VAN DE BODEMGESTELDHEID EN DEN LANDBOUWKUNDIGEN TOESTAND IN DE GEMEENTEN EERSEL EN RIETHOVEN (N.-BR.)

DOOR

O. DE VRIES, H. KOORNNEEF EN F. J. A. DECHERING

JE MAINTIENDRAI

RIJKSUITGEVERIJ
DIENST VAN DE
NEDERLANDSCHE
STAATSCOURANT
1·9·4·3

'S-GRAVENHAGE - ALGEMEENE LANDSDRUKKERIJ

Prijs f 2,—*

22718 - '43 - K 983

INHOUD

Blz.

I. *Opzet en organisatie van het onderzoek* 639

1. Aanleiding 639
2. Opzet en organisatie 640
3. Bespreking der resultaten en verwerking der gegevens . . 641

II. *Landbouwkundige toestand* 642

4. Topografie 642
5. Geschiedenis 642
6. Uitbreiding der cultuurgronden 644
7. Bemesting vroeger en thans 646
8. Het gebruik van kunstmest 648
9. Geleidelijke wijziging van het bouwplan 650
10. Grootte en indeeling der bedrijven 651

III. *Vorming van het gebied* 651

11. Geologische gesteldheid en vorming 651

IV. *Wijze van onderzoek* 653

12. Wijze van bemonsteren van den bovengrond 654
13. Laboratoriumonderzoek der bovengrondmonsters 654
14. Onderzoek van den ondergrond door middel van profielkuilen 656
15. Onderzoek van den ondergrond door middel van profielboringen 656
16. Onderzoek der profielmonsters 656
17. Landschapsbeschrijving 656
18. Gewassenkaart 657
19. Overzicht van den landbouwkundigen toestand 657

V. *Kalk- en fosfaattoestand van den bodem* 657

a. Kalktoestand
20. Beoordeeling van den kalktoestand 657
21. Kalktoestand en plantengroei 659
22. Overzicht van den kalktoestand van de gronden in dit gebied 660
b. Fosfaattoestand
23. Beoordeeling van den fosfaattoestand 665
24. De fosfaattoestand van de gronden in dit gebied . . . 665

VI. *Gesteldheid van den bodem* 669

25. Het uitgangsmateriaal 669
26. De hoogteligging 670
27. Natuurlijke veranderingen in den bodem 670
28. Veranderingen door de menschelijke cultuur 671

Blz.

Bespreking der profielkuilen 672

29. Profielkuil II, hooge akkers bij Steensel 672
30. Profielkuil III, slechte plek bij Steensel 678
31. Profielkuil I, goede grond bij Broekhoven 680
32. Profielkuil IV, beekafzetting van de Gender 684
33. Profielonderzoek bij een slechtere strook in het Genderdal 689
34. Type der bovengrondmonsters 689

VII. *Bodemgesteldheid en landbouw; gewassenkaart* 696

35. Gewassenkeuze en bodemfactoren 696
36. Groepsgewijze indeeling der gewassen 697
37. Gewassenkaart en bodemsoort 699

VIII. Enkele samenvattende beschouwingen 701

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION EN BODEMKUNDIG INSTITUUT, BEDRIJFSLABORATORIUM VOOR GRONDONDERZOEK, GRONINGEN

EEN KAARTEERING VAN DEN KALK- EN FOSFAATTOESTAND, BENEVENS EEN ORIËNTEERENDE OPNAME VAN DE BODEMGESTELDHEID EN DEN LANDBOUWKUNDIGEN TOESTAND IN DE GEMEENTEN EERSEL EN RIETHOVEN (N.-BR.)

DOOR

O. DE VRIES, H. KOORNNEEF en F. J. A. DECHERING

(Ingezonden 28 Augustus 1943)

I. Opzet en organisatie van het onderzoek

1. *Aanleiding*

Het regionaal grondonderzoek voor landbouwkundige doeleinden, dat in vele streken van ons land plaats heeft, geschiedt op vrijwillige basis: plaatselijk wordt daartoe de organisatie tot stand gebracht, en ofschoon de deelname vaak zeer algemeen is, laten de landbouwers slechts zelden al hun perceelen onderzoeken, maar kiezen zij een gedeelte ervan uit, aan de hand waarvan zij de overige dan zelf wel meenen te kunnen beoordeelen. Dat men daarbij zeer kan mistasten, heeft de ervaring wel geleerd; aangezien het ook uit een algemeen oogpunt zeer gewenscht leek om althans op enkele plaatsen, als voorbeeld, een *volledige* kaarteering tot stand te brengen, in aanvulling op wat reeds in vorige jaren op het gebied van de pH-kaarteering bereikt was, en aangezien het fosfaatprobleem in verband met de tijdsomstandigheden bijzondere beteekenis kreeg, besloot het Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek om pogingen te doen om in een geschikt gebied tot een volledige fosfaatkaarteering te komen. Het vond daarbij groote instemming in de gemeente Eersel, waar in 1939, onder leiding van het Hoofd van de R.K. Lagere Landbouwschool, den Heer H. H. VAN DER ZANDEN, een regionaal pH-onderzoek had plaats gevonden, dat belangrijke praktische resultaten opleverde en groote belangstelling voor het grondonderzoek had gewekt. Het plan vond krachtigen steun bij den Noord-Brabantschen Christelijken Boerenbond te Tilburg, die ook bereid bleek om zich met de zorgen voor de financiering te belasten, terwijl de Coöp. Handelsvereeniging N.C.B. te Veghel en de plaatselijke Boerenbonden het onderzoek door een geldelijke bijdrage steunden.

Doel was daarbij om een volledige bemonstering van alle bouwland- en graslandperceelen in de dorpen Eersel, Duizel, Steensel en Riethoven tot stand te brengen. De eerste drie vormen tezamen de gemeente Eersel, groot 3443 ha, waarvan volgens de statistiek 1110 ha als bouwland en

774 ha als grasland in exploitatie zijn, terwijl de gemeente Riethoven 1652 ha omvat, waarvan 1050 ha bouwland en 10 ha blijvend grasland. Het geheele gebied was dus ruim 5000 hectare groot, waarvan 2944 hectare perceelsgewijze bemonsterd zouden worden.

Behalve dat het wenschelijk werd geacht, een volledige pH- en fosfaatkaart te verkrijgen, werd het ook van groot belang geoordeeld om het algemeene inzicht in de bodemgesteldheid van dit gebied te verdiepen en daarbij ook de landbouwkundige problemen in het oog te vatten, voor zoover deze met de bodemgesteldheid samenhangen.

2. *Opzet en Organisatie*

Toen de beschreven plannen vasteren vorm hadden aangenomen, werd op 3 Januari 1940 te Eersel eene bespreking gehouden met den Heer H. H. VAN DER ZANDEN over de mogelijkheid om een fosfaatkaarteering in deze gemeente tot stand te brengen. Daarbij bleek reeds dadelijk, dat er voor een dergelijk onderzoek in deze streek groote belangstelling zou bestaan. Nadat het punt bij de Besturen der plaatselijke Landbouwvereenigingen aanhangig was gemaakt, werd op 14 Februari 1940 een vergadering belegd onder voorzitterschap van den Heer P. PANKEN, Burgemeester der gemeente Eersel, met de Besturen van de afdeelingen van den N.C.B. te Eersel, Steensel, Duizel en Riethoven, terwijl tevens de Besturen van de R.K.J.B. uit deze plaatsen vertegenwoordigd waren, benevens enkele landbouwonderwijzers en afgevaardigden van het Kringbestuur. Besloten werd den opzet zoo te maken, dat zoo mogelijk alle perceelen zouden worden bemonsterd, dus ook die van de landbouwers, welke zich niet zelf voor fosfaatonderzoek zouden opgeven. Hiermede zou dan bereikt worden, dat een volledig beeld van de streek verkregen zou worden, wat betreft de pH en den fosfaattoestand. In een vergadering op 28 Februari werden de plannen nader uiteengezet en uitgewerkt; de N.C.B. bleek bereid de plannen zooveel mogelijk te steunen.

Het was nu zaak om zoo spoedig mogelijk met de monstername te beginnen, daar op vele perceelen de fosfaatbemesting nog niet was toegediend; dit waren in hoofdzaak de perceelen, waarop aardappelen en bieten verbouwd zouden worden. Op 9 Maart had, in samenwerking met den Heer VAN DER ZANDEN, de instructie van de monsternemers plaats en werden de noodige regelingen getroffen; direct daarop werd met de bemonstering begonnen, die echter medio Maart een onderbreking ondervond doordat er weer een periode van sneeuw en koude volgde. Nadat de vorst voldoende geweken was, werd de bemonstering voortgezet. De leiding van de monstername was daarbij toevertrouwd aan degenen, die bij het regionale pH-onderzoek in 1939 werkzaam waren geweest, namelijk JAC. VAN DER ZANDEN te Eersel, C. VAN DOOREN te Duizel, M. VAN NUNEN FZN. te Steensel en P. VAN GERVEN te Riethoven, vier jonge landbouwers die de landbouwschool te Eersel met goed gevolg doorloopen hadden en met het monsternemen reeds de noodige ervaring hadden opgedaan. Zij hadden de leiding bij de monstername in de verschillende dorpen; als hulp bij dit werk werden enkele jonge landbouwers aangesteld. De Heer H. H. VAN DER ZANDEN werd bereid gevonden om de algemeene leiding van de monster-

name op zich te nemen, terwijl de Landbouwschool te Eersel als centraal punt voor het verzamelen der monsters, de verzending enz. werd gekozen.

Een kaart van het te onderzoeken gebied, schaal 1 : 5000, werd van het Kadaster te Eindhoven betrokken. Deze kaart bleek eenigszins verouderd te zijn, daar in de laatste jaren de landbouwers nogal eens perceelen onderling hadden aangekocht of geruild, waarbij verschillende kleine perceelen tot grootere waren samengevoegd.

De vraag deed zich nu voor, of dergelijke perceelen, welke uit samenvoeging van kleine perceelen waren ontstaan, in hun geheel bemonsterd moesten worden, of dat men zich daarbij aan de oude perceelsindeeling moest houden. Wij meenden dat dit laatste te verkiezen was, daar als regel vrij aanzienlijke verschillen in vruchtbaarheidstoestand tusschen zulke perceelen voorkomen, welke verschillen vooral ten opzichte van den fosfaattoestand niet spoedig verdwenen zullen zijn. De bemonstering vond daarom zoodanig plaats, dat, wanneer een perceel uit meerdere kleinere perceelen ontstaan was en deze samenvoeging binnen de laatste 10 jaren had plaats gevonden, de oude kleinere perceelen afzonderlijk bemonsterd werden.

De monstername ondervond in Duizel stagnatie in verband met de tijdsomstandigheden, daar de monsternemer C. VAN DOOREN gemobiliseerd werd. De monsters uit Duizel werden daarom alle in den nazomer na den oogst genomen. Overigens had de monstername een zeer vlot verloop, zoodat op 28 Maart de eerste zending monsters te Groningen ontvangen werd. In totaal werden in het voorjaar van 1940 912 monsters ingezonden. De overige perceelen, die reeds bebouwd waren, of waarvoor het te laat geworden was, werden in den nazomer, na den graanoogst, bemonsterd, zoodat in totaal omstreeks 3200 monsters ontvangen werden.

3. *Bespreking der resultaten en verwerking der gegevens*

De regeling was verder zoo, dat, na afloop van het onderzoek, de cijfers voor de afzonderlijke monsters direct werden meegedeeld aan die landbouwers, welke aan den algemeenen opzet meegewerkt hadden door hun aandeel in de betaling van het grondonderzoek te nemen. Zij konden daardoor ten deele nog profiteeren van de verkregen resultaten bij het opstellen van het bemestingsplan 1940/41.

Alle cijfers werden vervolgens samengevat in een voorloopig rapport, dat op 17 Januari 1941 aan de belanghebbenden werd toegezonden. Bovendien werden de verkregen resultaten in algemeenen zin door den Heer VAN DER ZANDEN verwerkt in een reeks artikelen in het Weekblad van den N.C.B. van 11 October 1940 en volgende; deze artikelen werden later als afzonderlijke brochure [1]) door het Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek uitgegeven. De volledige resultaten ten slotte vindt men in dit verslag bewerkt, tezamen met de opnamen van de bodemgesteldheid en den landbouwkundigen toestand.

Toen namelijk met ingang van 1 April 1940 het Bedrijfslaboratorium als Landbouwkundige in dienst had genomen Ir. H. KOORNNEEF, kon gevolg

---

[1]) „Grondonderzoek in Kempenland", door H. VAN DER ZANDEN. Uitgave Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek, 1941.

gegeven worden aan het plan om aan de pH- en fosfaatkaarteering een meer algemeene studie te verbinden, waarbij de bodemgesteldheid in ruimeren zin in beschouwing werd genomen en de verkregen resultaten zooveel mogelijk met daartoe verzamelde landbouwkundige gegevens in verband werden gebracht. Ir. KOORNNEEF vertoefde ter kennismaking op 8 Mei in de streek en daarna van 21 tot 31 Mei, van 3 tot 9 en van 15 tot 24 Juli, waarbij een opname van de streek werd gemaakt en gegevens werden verzameld voor de kaarteering van de in 1940 verbouwde gewassen. Wederom werd hierbij van den Heer VAN DER ZANDEN ruime medewerking ondervonden. Ir. KOORNNEEF werd ook belast met de verwerking van de verzamelde gegevens en heeft een zeer belangrijk aandeel gehad bij de samenstelling van deze verhandeling, waarbij voorts alle gewenschte medewerking werd ondervonden van den Rijkslandbouwconsulent Dr. Ir. J. H. F. DECKERS.

II. Landbouwkundige toestand

4. *Topografie*

De gemeenten Eersel en Riethoven, waartoe behooren de dorpen Eersel, Steensel, Duizel en Riethoven (zie fig. 1), vormen een deel van de Kempen. Ruim genomen kan men hiertoe een groot deel van het zandgebied van Noord-Brabant en de Belgische provincie Antwerpen rekenen. In engeren zin neemt men hieronder het gebied, dat, tegen de Belgische grens aanliggende, zijn westelijke grens heeft bij Reusel, zijn noordelijke bij Oirschot en zijn oostelijke bij Eindhoven en Valkenswaard. Deze omgrenzing is voornamelijk van historischen aard, daar de Kempen vroeger een der vier kwartieren vormden van de Meijerij van 's Hertogenbosch. Aardrijkskundig vormt dit gebied niet een scherp begrensd geheel.

Wanneer men voor het eerst in deze streek komt, valt het zachtglooiende terrein op. De hoogere deelen hiervan dragen soms veel bosch, zooals in Riethoven; elders, b.v. in Steensel, ziet men daarop groote velden met rogge en haver. De dalen tusschen de heuvels treffen het oog door hun weelderiger plantengroei: niet alleen is de stand der gewassen hier beter dan op de hooger gelegen gedeelten, maar men vindt er bovendien veeleischender gewassen, zooals voederbieten en klaver. Behalve deze verschillen tusschen de hooge en de lage gedeelten van deze streek kan men duidelijke verschillen waarnemen tusschen de oude cultuurgronden en de nieuwere ontginningen: de eerste zijn verdeeld in kleine perceelen van onregelmatigen vorm, terwijl de ontginningen uit grootere, rechthoekige stukken bestaan.

De groote verkeersweg in dit gebied, de weg van Eindhoven naar Turnhout en Antwerpen, loopt door de dorpen Steensel en Eersel en langs Duizel. Verder vindt men er, behalve een grindweg van Steensel via Riethoven naar Westerhoven en een keiweg van Eersel naar Postel, slechts landwegen. De weg naar Eindhoven vormt de verbinding met de buitenwereld. Hierlangs gaan ook de bus- en vrachtautodiensten.

5. *Geschiedenis*

De Kempen vormen een reeds zeer lang bewoond gebied. Hierop wijzen de in deze streken gevonden urnen en grafheuvels, alsook de namen van

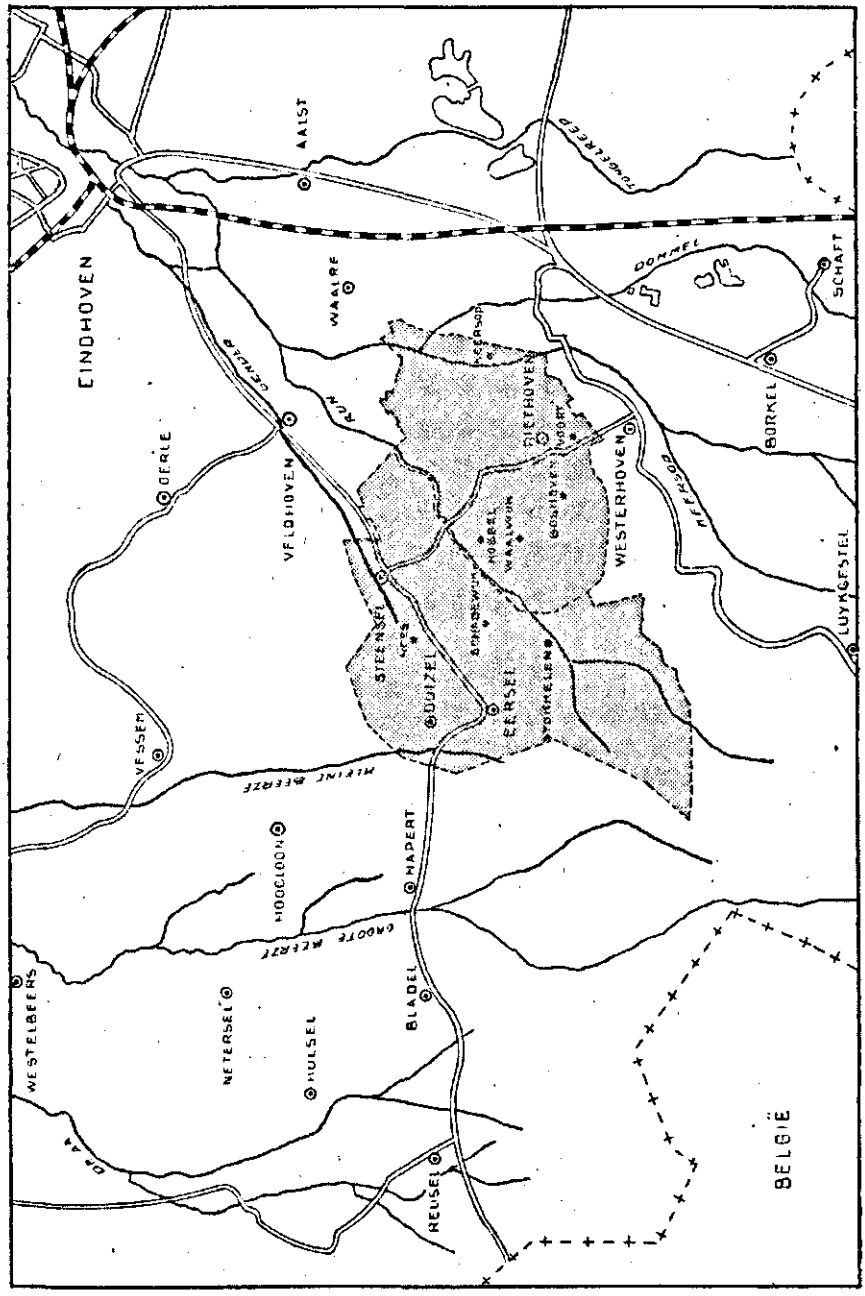


Fig. 1. Ligging van het onderzochte gebied

sommige rivieren, zooals de Aa en in de Belgische Kempen de Wimpe, de Hampe en mogelijk ook de Nethe, welke namen soms van Keltischen oorsprong zijn. [1])

In de eerste eeuwen van onze jaartelling werden de Kempen, evenals het overige deel van Noord-Brabant, bevolkt door Frankische stammen. Deze woonden hier afgesloten van de buitenwereld, zoodat zij eeuwenlang in zelfstandigheid geleefd hebben. Een groot aantal nederzettingen was reeds vroeg aanwezig; zoo werd Eersel reeds in 712 onder den naam van Eresloch in een acte genoemd.

Een eigenaardigheid der Frankische nederzettingen is, volgens BLINK [2]), dat zij hoofdzakelijk uit gehuchten bestonden en niet, zooals bij de Saksen en Friezen, uit geïsoleerde hoeven. Deze sociale karaktertrek heeft een groote landbouwkundige beteekenis, omdat het gevolg hiervan is dat de landerijen vaak op grooten afstand van de boerderij gelegen zijn. Hierdoor is eenerzijds de band met de bedrijfskern gering, zoodat er meer neiging is tot verkoop en splitsing van stukken land; anderzijds zullen de ver afgelegen perceelen niet dezelfde behandeling en, in den tijd dat men alleen over stalmest beschikte, ook niet dezelfde bemesting gekregen hebben, als degene die dichter bij de boerderij gelegen waren. Nog thans is dit gevolg van de geschiedkundige ontwikkeling merkbaar.

Omstreeks de veertiende eeuw maakte Brabant een tijdperk van bloei door; daarna kwamen steeds weer tijden van tegenspoed. Eerst waren het de strooptochten der Gelderschen, waarvan deze streek veel te verduren had, en moest men gedurende eeuwen de nadeelen bemerken van de ligging in een grensgebied tusschen de Noordelijke Nederlanden en de wisselende machten in het Zuiden. Zoowel gedurende den Tachtigjarigen Oorlog tegen Spanje, als tijdens de verschillende oorlogen met Fransche en Spaansche legers in de 17e en 18e eeuw, werd in deze streken gevochten en vooral ook geplunderd. Omstreeks 1774 had men bovendien veel te verduren van de Bokkenrijders, roovers die de streek onveilig maakten. Hierbij kwam nog, dat Staats-Brabant door de Vereenigde Republiek niet als gelijkberechtigde provincie, doch als veroverd gebied zonder eenige medezeggenschap behandeld werd. Ook onder de Fransche bezetting kon het land zich niet herstellen, en zelfs in 1831 had deze streek nog eens te lijden, tengevolge van den Belgischen opstand. Eerst na de vrijwording kwamen er wat betere tijden, hoewel ook nadien nog perioden van misoogst en economische depressie armoede gebracht hebben.

Tengevolge van den voortdurenden strijd liep de bevolking herhaaldelijk sterk terug; ook de veestapel werd verschillende malen sterk aangetast, waarna slechts langzamerhand weer herstel intrad. Welke gevolgen dit voor de bemesting van deze zandgronden gehad moet hebben, is duidelijk.

6. *Uitbreiding der cultuurgronden*

De eerste bewoners moeten zich voornamelijk langs de riviertjes gevestigd hebben, waar de vochtige graslanden natuurlijke weideplaatsen voor

[1]) LEURS, PRINS, GRIETENS en MOSMANS, de Kempen blz. 21 (ong. 1920).

[2]) H. BLINK, Studiën over nederzettingen in Nederland — Noordbrabant. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., 2de Serie, XXI, blz. 29 (1904).

het vee vormden, terwijl de iets hooger gelegen zandgronden aan den rand der dalen een geschikte woonplaats boden. Steensel is nu nog een typisch voorbeeld van een dorp, dat grootendeels gelegen is op de grens der beekafzettingen, en dat daardoor langgerekt van vorm is.

Uitgaande van de lagere gronden breidde de ontginning zich over de hoogere gronden uit, naarmate de behoefte aan cultuurgrond dat noodig maakte. Wanneer men de woelige tijden in aanmerking neemt, welke deze streken hebben medegemaakt, behoeft het niet te verwonderen, dat de uitbreiding van de bevolking en van de cultuur gedurende lange tijden slechts langzaam plaats vond en dat reeds in cultuur gebrachte gronden zelfs in bepaalde perioden weer werden verlaten. Dergelijke gevallen zijn in deze omgeving bekend uit de Middeleeuwen. Ook gedurende de crisisjaren van 1880—1890, toen de graanteelt niet loonend was, en men in Steensel een teveel aan hooge akkers had, werd tot herbebossching overgegaan. Het is thans nog heel goed te zien, welke bosschen vroeger akkers zijn geweest, en wel ten eerste door de ligging, namelijk doordat het terrein vlak getrokken is, en niet het oorspronkelijke golvende of heuvelachtige oppervlak vertoont, dat men in bosschen vaak aantreft, en ten tweede doordat de kleur van den grond donkerder is. Gedeeltelijk zijn deze bosschen weer gerooid, vooral na den oorlog van 1914—18 en gedurende de laatste jaren, in verband met de groote behoefte aan grond. Gedurende de laatste tien jaren kwam de omzetting van landbouwgrond in bosch dan ook niet meer voor, wel het tegenovergestelde.

Bij de ontginning der heidegronden speelde aanvankelijk het bebosschen een groote rol. In den loop der 19e eeuw begon de gemeente Bergeyk met de ontginning der communale gronden, en paste daarop een bevloeiingssysteem toe, zoodat Bergeyk thans nog vele vloeiweiden heeft. In Eersel werd dit bevloeiingssysteem van gemeentewege niet toegepast, wel geschiedde dit door de Paters Norbertijnen van de Abdij van Postel, welke Abdij vroeger veel gronden onder de gemeente Eersel in eigendom had.

Het in cultuur brengen gebeurde vroeger stukje voor stukje, daar de bedrijven klein waren, en men dus geen groote complexen tegelijk kon aanpakken. In het landschap blijkt dit ook wel uit de onregelmatige ligging der perceeltjes; vanzelfsprekend komt hierin ook de invloed der voortdurende splitsingen tot uiting.

In *Eersel* werd een begin van een meer systematische ontginning reeds gemaakt in het laatst van de vorige eeuw: de gronden aan den Breiloop werden toen in cultuur gebracht. Deze ontginning stuitte echter op moeilijkheden: de waterlossing was niet in orde en hierdoor werd veel bedorven. In 1919 werd begonnen met de groote Gemeente-ontginningen aan den Postelschen weg; in 1924 volgden de laag gelegen heidegronden van Schadewijk, Stokkelen en Voort. Vanaf dien tijd gaat de ontginning regelmatig voort.

Vele heidegronden zijn er verder ontgonnen sinds de verdeeling, omstreeks 1923, van de mark gelegen onder Eersel en gedeeltelijk onder Riethoven. Het waren de Eerselsche gehuchten Schadewijk, Stokkelen en de Hees, en de Riethovensche wijken Hobbel en Waalwijk. Een oude legende verhaalt, dat deze gronden aan de bewoners van de genoemde gehuchten

waren afgestaan door een groot-grondbezitter van den Boevenheuvel, uit dank voor de hulp die deze menschen hem geboden hadden, toen hij in tijden van gevaar de alarmklok moest luiden. Alleen de bewoners van de genoemde gehuchten hadden het recht deze gronden te koopen.

In *Duizel* is onder het bestuur van Burgemeester PANKEN reeds in 1902 met de ontginning begonnen; deze is sindsdien regelmatig voortgeschreden, en met succes, wat vooral was toe te schrijven aan het feit dat in de eerste plaats aandacht werd geschonken aan een goeden waterafvoer.

In *Steensel*, dat vroeger met Duizel één gemeente vormde, werd de ontginning door burgemeester PANKEN eveneens bevorderd. Alle gronden, die in Duizel en Steensel als gemeentewei bekend staan, werden tusschen de jaren 1900 en 1910 in cultuur gebracht.

In *Riethoven* werd omstreeks 1910 begonnen met het ontginnen van het Heiereindsche Broek tusschen Westerhoven en Keersop. In 1922 begon de particuliere ontginning, eerst speciaal van de lage gronden, die bestemd waren voor weiland, later ook van de hoogere gronden. In 1924 volgde de ontginning van de Waalwijker en Hobbelder heide, na den verkoop der markegronden in 1923. Het feit, dat men met de laaggelegen gronden begon, kan verklaard worden door de behoefte aan grasland ten gevolge van de uitbreiding van den veestapel.

7. *Bemesting vroeger en thans*

Het in cultuur brengen van woeste gronden was vroeger iets, dat met veel moeilijkheden en meestal met een aanzienlijk aantal sukkeljaren gepaard ging. Men kende nog niet de betrekkelijk eenvoudige methoden van thans, zooals het gebruik van kalk en kopersulfaat, om een heideontginning in korten tijd in eén naar omstandigheden zoo productief mogelijken cultuurgrond te veranderen. Zelfs in de laatste tientallen jaren zijn deze hulpmiddelen niet altijd op de juiste wijze gebruikt, hetgeen b.v. blijkt uit het groote aantal overkalkte ontginningen, waarop wij later nog zullen wijzen; door grondonderzoek na het ontginnen zal hierin verandering gebracht kunnen worden en een meer rationeele en systematische werkwijze kunnen worden gevolgd.

Ook de instandhouding van de vruchtbaarheid van het land was veel moeilijker dan thans, daar men nog geen kunstmeststoffen kende en slechts de beschikking had over stalmest. De hoeveelheid voedingsstoffen, welke met den laatsten in den grond gebracht wordt, is op van nature armen zandgrond onvoldoende, wanneér men niet een behoorlijken veestapel bezit, en in de gelegenheid is door het gebruik van krachtvoeder de kwantiteit en kwaliteit van den stalmest op te voeren.

Voor het verkrijgen van stalmest werd vroeger algemeen heidestrooisel gebruikt, d.w.z. heide, die met zoo weinig mogelijk grond gemaaid was. Dit werd onder de koeien gebracht, en verbleef daar eenigen tijd, waarna de stal z.g. werd „teruggeschoten", d.w.z. het strooisel, gemengd met de uitwerpselen, kwam achter de koeien terecht en een nieuwe vracht strooisel werd als ligplaats aangevoerd. Raakte de stal vol, dan werd de voor het bouwland bestemde mest meestal rechtstreeks naar het land gereden. De mest voor het grasland werd buiten aan een hoop gebracht, met behulp

van een zwaren hak fijner gemaakt en met den riek terdege geschud en om en om gekeerd. Hij moest „kort" en warm worden. Daarbij verdween de ammoniak, die den boer om de ooren vloog. Een kostbaar bestanddeel ging op deze wijze verloren, doch de boer was tevreden, het was „goei groesmest" (groes = gras).

Het gebruik van heidestrooisel in den stal is thans bijna verdwenen, maar in elk van de vier dorpen zijn nog een drie- tot viertal boeren met een ouderwetschen potstal, waarin zij heidestrooisel gebruiken.

Behalve van heideplaggen bediende men zich in vroeger tijden in den stal ook zeer veel van aarde, die men in dunne lagen, afwisselend met strooisel, uitspreidde. Midden op de slechtere akkers werd de grond uit een vore uitgegraven en gedurende een paar dagen, soms langer, onder de koeien gebracht, om dan weer, met de uitwerpselen gemengd en gedrenkt, naar het land te worden gereden. Het was als wist men, dat de humusrijke aarde den ammoniak kan absorbeeren.

Behalve den stalmest, gebruikte men ook de asch voor de bemesting. Als brandstof werden zoowel hout als plaggen gebruikt. Met een smalle vorkvormige schop werd de plag gestoken en, na voldoende te zijn opgedroogd, in de turfschop (= schuurtje) gereden. Iederen avond werd een hoeveelheid in den turfbak gedeponeerd om, met het hakhout, warmte voor het koken te verschaffen. De hout- en turfasch werd den volgenden morgen uitgedragen en aan een grooten hoop gezet, die ter bemesting van het weiland moest dienen.

In verband met de verspreide ligging der perceelen heeft men er steeds tegen op gezien, den stalmest regelmatig over het geheele bedrijf te verdeelen. De perceelen, die dicht bij huis lagen, kregen vooral in den tijd, dat men kunstmest had, meer stalmest dan de stukken, die ver af lagen. Dit zag men zelfs nog de laatste jaren gebeuren; de veraf gelegen perceelen kregen met het oog op arbeidsbesparing hoofdzakelijk kunstmest. Bovendien gebruikte men den stalmest vroeger ook op het grasland; thans is dat wel veranderd en wendt men deze hoofdzakelijk op het bouwland aan. Ook aan de stalmestbereiding zelf begint men meer aandacht te schenken.

Ter aanvulling van den stalmest schijnt men al eeuwen geleden aan groenbemesting gedaan te hebben. Het waren toen echter nog geen vlinderbloemige gewassen, doch men bediende zich b.v. van stoppelknollen, terwijl ook wel de tweede snede gras naar het bouwland gereden werd.

Van 1895 tot 1925 zag men wel groenbemesting met vlinderbloemigen, n.l. lupinen. Aanvankelijk kende men het enten niet, doch wel meende men, dat de lupinen beter aansloegen als er schapen op het perceel geloopen hadden. Later kwam het enten met entaarde algemeen in zwang. De groenbemesting had hoofdzakelijk ten doel den grond met stikstof te verrijken. Na 1925 verdween de groenbemesting goeddeels, tengevolge van het goedkooper worden der stikstofmeststoffen; thans komt zij nog slechts sporadisch voor.

Braken, met het doel om den grond gelegenheid te geven weer op krachten te komen, werd af en toe toegepast, voordat het kunstmestgebruik algemeen was. Op met kweek vervuilde gronden werd wel voorjaars- of najaars-

braak toegepast. Bij voorjaarsbraak teelde men gewassen, die laat gezaaid of geplant konden worden, bij najaarsbraak miste men het nagewas. Vervuiling van het land met kweek kwam vroeger veel voor. Tegenwoordig bestrijdt men de kweek niet meer door braken, doch door zware bemesting, verstikking en dergelijke. Het braken komt thans dan ook slechts sporadisch voor.

8. *Het gebruik van kunstmest*

De invoering van den kunstmest beteekende voor de zandgronden het begin van een nieuw tijdvak. Hierdoor kreeg men de gelegenheid, de zoo dringend noodige aanvulling bij den stalmest te geven. In de Veenkoloniën is de kunstmest zelfs alleenheerscher geworden; een neiging hiertoe is ook in andere streken aanwezig geweest, vooral in die welke aan de Veenkoloniën grenzen, doch daar is men er allengs weer van terug gekomen.

Het eerste gebruik van kunstmest viel in de Kempen in 1890; toen gebruikte men reeds guano. In 1891 werd voor het eerst Udensche mest, een mengmeststof, aangewend. In het jaar 1894/95 werden voor het eerst slakkenmeel en kainiet gezaaid. Het waren toen echter slechts enkele boeren, die gebruik van kunstmest maakten; den guano b.v. gebruikten zij alleen voor aardappelen.

Vóór den eersten wereldoorlog was het gebruik van kunstmest reeds algemeen geworden. Wel bleven er nog conservatieven, maar op den duur moesten ook zij mee. Voor de buitenwereld wilden dezen dan soms niet weten, dat ze bekeerd waren; het gebeurde dan, dat ze in den laten avond of 's nachts hun kunstmest zaaiden, of dat ze den kunstmest door den stalmest roerden. Dat duurde echter slechts kort: al spoedig zou men meer kunstmest gestrooid hebben, als men over de noodige contanten had beschikt.

Niet alle kunstmeststoffen kwamen tegelijk in algemeen gebruik. Het eerst was dit het geval met de *kalk*, omdat die goedkoop te verkrijgen was. In den beginne voorzag deze zeker ook in een behoefte, doch later werden soms te groote hoeveelheden aangewend, zooals de resultaten van het grondonderzoek duidelijk zullen toonen. Als *fosfaatmest* kwam vervolgens slakkenmeel; tegenover superfosfaat stond men langen tijd sceptisch. Pas door het grondonderzoek is dit voor de gronden met een hooge pH in aanzien gekomen. Wat de *kalimeststoffen* betreft, kwam eerst kainiet en toen het kalizout 20 %: het heeft lang geduurd eer het kalizout 40 % zich een plaats kon veroveren, doch de laatste jaren was het gebruik hiervan groot. De eerste *stikstofmest* was de chilisalpeter. Kalksalpeter heeft gedurende eenigen tijd de chilisalpeter sterk teruggedrongen; kalkammonsalpeter neemt de laatste jaren een voorname plaats in. Zwavelzure ammoniak werd speciaal voor aardappelen aangewend. Kalkstikstof kreeg een bescheiden plaats in de onkruidbestrijding; toen men de werking als meststof constateerde, kreeg deze ook als zoodanig meer beteekenis.

De hoeveelheden kunstmest, die in den loop der jaren in de beide gemeenten Eersel en Riethoven zijn aangewend, zijn ons niet bekend. Wel blijken uit den hierna volgenden staat de hoeveelheden, welke in

de jaren 1937/1939 zijn gebruikt, d.w.z. in jaren dat er nog geen beperking bij het gebruik van kunstmest was.

TABEL I

Kunstmestverbruik in de gemeenten Eersel en Riethoven

		Meststoffen in 1000 kg			Zuivere voedingsmeststoffen in kg		
		1937/38	1938/39	1939/40	1937/38	1938/39	1939/40
	% CaO		kalk			kalk	
Poederkalk	65	32	14	14	20 800	9 100	9 100
Silicakalk	50	—	10	3	—	5 000	1 500
Kluitkalk	85	315	220	41	267 750	187 000	34 850
Kalkmergel.	50	1	—	—	500	—	—
Slakkenmeel	50	(722)	(699)	(1174)	361 000	349 500	587 000
Totaal					650 050	550 600	632 450
	% P_2O_5		fosforzuur			fosforzuur	
Slakkenmeel	16	722	699	1174	115 520	112 000	187 840
Superfosfaat	20	122	335	84	24 400	67 000	16 800
Totaal					139 920	179 000	204 640
	% K_2O		kali			kali	
Kalizout 40 %	40	157	181	350	62 800	72 400	140 000
Kalizout 20 %	20	644	567	615	128 800	113 400	123 000
Patentkali	26	40	38	25	10 400	9 880	6 500
Kainiet	14	1	1	15	140	140	2 100
Totaal					202 140	195 820	271 600
	% N		stikstof			stikstof	
Kalkammonsalpeter . .	20,5	236	250	241	48 380	51 250	49 405
Chilisalpeter	15,5	32	30	67	4 960	4 650	10 385
Zwavelzure ammoniak .	20,5	16	19	19	3 280	3 040	3 040
Kalkstikstof	20,5	37	37	14	7 585	7 585	2 870
Kalksalpeter	15,5	46	41	40	7 130	6 355	6 200
Totaal					71 335	72 880	71 900

Bij de bespreking van den kalk- en fosfaattoestand van den grond in hoofdstuk VI worden de gegevens van deze tabel nader in beschouwing genomen, in verband met de uitkomsten van het grondonderzoek. Afgezien van de vraag, of de kunstmeststoffen in voldoende hoeveelheid en op de juiste wijze aangewend zijn, kan hier wel reeds gezegd worden, dat het daarbij om groote hoeveelheden gaat. Neemt men alle kunstmeststoffen bij elkaar, dan zijn in de genoemde drie jaren resp. 2 401 000, 2 442 000 en 2 702 000 kg kunstmeststoffen aangekocht, of per ha ongeveer 800, 800 en 900 kg.

9. *Geleidelijke wijziging van het bouwplan*

Evenals in de bemesting is door den eersten wereldoorlog een belangrijke wijziging gekomen in het bouwplan. Tot dien tijd was *rogge* het voornaamste graangewas. *Haver* werd alleen op de zwaardere gronden verbouwd; op de lichtere teelde men zandhaver of *evene*. Iedere boer verbouwde verder *boekweit;* boekweitpap en boekweitpannekoek waren een algemeen boeren-eten. Verder verbouwde men *aardappelen*, *koolrapen*, een klein perceeltje *wortelen*, *knolgroen* en *spurrie*. De spurrie werd geteeld als hooispurrie voor zaadwinning, en ook in groenen toestand als veevoeder gebruikt. Bijna iedere boer verbouwde wat *koolzaad*, dat in de dorps-olieslagerij tot raapolie en raapkoek verwerkt werd. De raapolie werd als aardappelsaus gebezigd, en ook voor het bakken van „struif" (pannekoeken).

Door de verbeteringen in den landbouw is er heel wat veranderd. De teelt van boekweit is geheel verdwenen: de verbouw was te riskant en liep vaak op een mislukking uit. Evene wordt ook niet meer gezaaid en heeft plaats moeten maken voor de veel meer opbrengende andere haversoorten. Koolrapen worden weinig meer geteeld, sinds de verbouw van voederbieten algemeen is geworden. Ook spurrie ziet men nog slechts op enkele perceeltjes, daar ze plaats heeft moeten maken voor de meer opleverende groenvoedergewassen. Behalve de reeds genoemde gewone haver en bieten, werd de teelt ingevoerd van *tarwe*, *gerst*, *paarden- en duivenboonen*, *erwten*, *voederlupinen*, *mergstamkool* en *wikken;* maar verschillende van deze gewassen worden ook thans nog slechts weinig verbouwd.

Naast deze veranderingen in het teeltplan voor het bouwland is er ook een aanzienlijke verschuiving gekomen in de verhouding bouwland : grasland. Vóór den eersten wereldoorlog was er veel minder grasland dan thans. De boeren hielden hun vee op stal en hadden geen behoefte aan een groote oppervlakte weiland. In dien tijd begon echter de ontginning van gemeentewege op groote schaal en daarmede de uitbreiding van de oppervlakte grasland. De redenen hiervoor waren:

1. dat de kunstmest in gebruik kwam, men dus minder dan vroeger aangewezen was op stalmest en het vee dus in de wei kon sturen;
2. dat de ontginningen in de eerste tijden steeds voor grasland werden gebruikt;
3. dat de betere ontwatering het mogelijk maakte de slechte graslanden te verbeteren;
4. dat de boer leerde, hoe goed de weidegang voor het vee is.

Met de uitbreiding van de oppervlakte grasland ging een aanzienlijke kwaliteitsverbetering gepaard, mede omdat men voor het inzaaien van blijvend grasland en voor de kunstweiden beter zaad leerde gebruiken.

De gemiddelde verhouding tusschen de oppervlakten bouwland en grasland, en de verhouding tusschen de verschillende akkerbouwgewassen onderling verschilde vóór 1940 in de vier dorpen niet veel. Ongeveer 30 % van den cultuurgrond werd ingenomen door grasland, waarvan een belangrijk deel weer gescheurd wordt als dit een jaar of vier gelegen heeft. Ongeveer 70 % bestond uit bouwland, waarvan ongeveer 40 % met rogge be-

teeld werd (in enkele gevallen ook wat tarwe en een paar perceeltjes gerst), ongeveer 40 % met haver, 6 % met bieten, 6 % met aardappelen en 3 % met erwten. Omstreeks 1940 is de verhouding sterk gewijzigd door het verbod om meer dan 1/5 deel van het bouwland met haver te betelen.

Bij indeeling van de verschillende gewassen heeft men steeds met den aard van den grond rekening gehouden, doordat men de betere gronden voor tarwe en bieten bestemt. Ook de afstand tot het bedrijf speelt een rol: op veraf gelegen akkers verbouwde men rogge of evene, die niet zoo veel zorg vragen. Door de verbetering in het vervoer, waarbij vooral de fiets genoemd mag worden, spelen de afstanden thans een rol van veel geringere beteekenis.

10. *Grootte en indeeling der bedrijven*

Het kleinbedrijf overheerscht in deze streek sterk. Er zijn enkele boerderijen van omstreeks 25 ha, maar het overgroote deel is kleiner dan 10 ha, al is er een zeker streven om tot bedrijven van ongeveer 15 ha te komen.

De ligging der perceelen is bij de nieuwere ontginningsbedrijven over het algemeen aaneengesloten; vele oudere bedrijven vertoonen een erg versnipperde ligging. Het komt voor, dat akkers een half uur tot drie kwartier van de boerderij verwijderd liggen, wat den arbeid zeer oneconomisch maakt. Ruilverkaveling zou daarin groote verbetering kunnen brengen.

III. Vorming van het gebied

11. *Geologische gesteldheid en vorming*

Teneinde een goeden grondslag te hebben bij het onderzoek naar de bodemgesteldheid, is het gewenscht een inzicht te hebben in de wijze, waarop het betreffende gebied gevormd werd. Wij geven daarom, onder verwijzing naar bijgaande *geologische overzichtskaart* (fig. 2) daarvan een korte uiteenzetting.

De provincie Noord-Brabant is voor het grootste deel opgebouwd uit zand, dat in de delta van Maas en Rijn gedurende het plistoceen of diluvium door deze rivieren werd afgezet. Deze afzetting heeft niet regelmatig plaats gevonden; zij werd onderbroken door dalingen van den zeespiegel of rijzingen van den bodem. Hierna vond dan het uitslijten van een smaller rivierbed plaats, waarin later opnieuw afzetsels gevormd werden. Op deze manier werden achtereenvolgens hoogterras, middenterras en laagterras gevormd.

Behalve deze algemeene niveauveranderingen heeft in de Peel, na de vorming van het middenterras, wellicht nog een plaatselijke rijzing van den bodem plaats gevonden. Hierdoor zou verklaard worden, dat het oude bed van de Maas, dat in noordwestelijke richting van Roermond naar 's-Hertogenbosch liep, werd afgesneden, zoodat de Maas gedwongen werd bezuiden Roermond in noordoostelijke richting om te buigen en zijn tegenwoordigen loop te gaan volgen.

Deze veranderingen komen in het landschap ook thans nog tot uiting,

vooral indien, zooals bij het hierbijgaande overzichtskaartje is gebeurd, de beekafzettingen, venen en stuifzanden buiten beschouwing worden gelaten. Men vindt het hoogterras (II 1 van de Geologische kaart van Nederland),

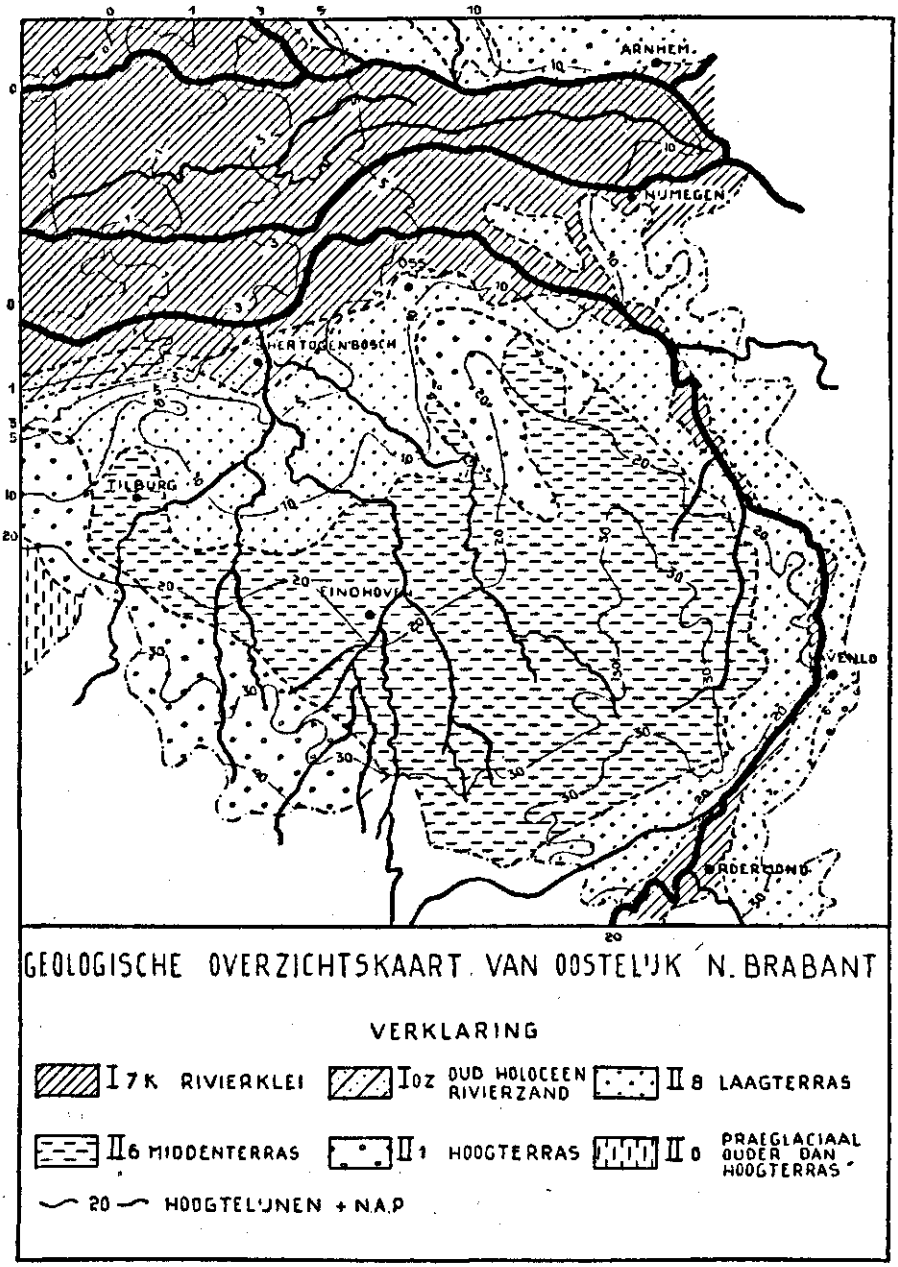


Fig 2. Geologisch overzichtskaartje van Oostelijk Noord-Brabant.

dat wil dus zeggen de oevers van de oude Maasbedding tusschen de Peel en 's-Hertogenbosch, nog aan de oppervlakte tusschen Bergeijk en Oosterhout en ten zuidoosten van Oss. Daartusschen, dus in de oude Maasbedding, komt het middenterras (II 6) voor, en dichter bij de Maas het laagterras (II 8). De loop van de oorspronkelijke Maasbedding kan men ook duidelijk herkennen uit de verschillen in hoogteligging: de beide oevers liggen minstens 10 m hooger dan het gebied er tusschen.

Men moet zich niet voorstellen, dat het water in die tijden een vasten loop had zooals thans. In het bijzonder tijdens de vorming van hoog- en middenterras volgde het water van Maas en Rijn een breede bedding, welke zich bij tijden uitstrekte van westelijk Noord-Brabant tot in Twente, en waarin de rivier een wijd vertakt stroomnet uitsneed. Dergelijke oude beddingen zijn thans nog in het landschap te herkennen.

In het holoceen of alluvium waren de veranderingen van minder ingrijpenden aard dan in de voorafgaande perioden. Voor zoover het deze streek betreft, had in dit tijdvak de vorming plaats van veen, van beekafzettingen en van stuifzand.

De beekjes, welke sinds het begin van dezen tijd het water afvoeren, volgen nog de beddingen, welke in het plistoceen zijn ontstaan, en welker breedte dus in geen verhouding staat tot die van de huidige, vaak smalle waterloopjes. De door deze beekjes afgezette lagen, meestal van zandigen of iets slibhoudenden aard, vat men samen onder den naam „beekafzettingen" (symbool I 9).

In vele gevallen heeft er, behalve de afzetting van minerale deelen, ook veenvorming plaats gevonden. In de Peel en elders heeft de veenvorming over een uitgestrekte oppervlakte plaats gevonden, en spreekt men van hoogveen (I 4 v); in het hier besproken gebied, de gemeenten Eersel en Riethoven, vindt men slechts eenig moerasveen (I 6 v) in de beekdalletjes (zie ook § 25).

Naast deze afzettingen of vormingen door of in het water, hebben in het holoceen door den wind geologisch minder interessante, maar voor den landbouw zeer belangrijke veranderingen plaats gevonden. Op vele plaatsen in Noord-Brabant, en bij een groot deel van het onderzochte gebied, is nl. door den wind een meer of minder dikke laag stuifzand of dekzand afgezet. Op de Geologische Kaart van Nederland worden deze stuifzanden (I 13 z) slechts dan aangegeven, wanneer zij thans nog als zandverstuivingen herkenbaar zijn; in werkelijkheid is hun verbreiding veel grooter, aangezien b.v. een groot deel ervan in den loop der tijden beboscht of vergraven werd.

Bodemkundig gesproken vallen in een diluviaal zandgebied de leemige gronden het meest op, terwijl hier en daar grindgronden voorkomen. Hoofdstuk VI geeft een overzicht van wat bij het verrichte onderzoek gevonden werd.

IV. Wijze van onderzoek

Alvorens nu over te gaan tot een korte, beschrijvende samenvatting van de resultaten, verkregen bij het hoofdonderzoek naar den kalk- en fosfaattoestand in deze streek, geven wij eerst een kort overzicht over de wijze, waarop het onderzoek werd ingericht.

12. *Wijze van bemonsteren van den bovengrond*

Bij de monstername werden de perceelen door de monsternemers naar hun eigen inzicht gerangschikt in een der drie volgende groepen:

A. hooge zandgronden;

B. lage zandgronden;

C. ontginningen,

terwijl tuinen en erven, benevens de perceelen bosch en heide, buiten de bemonstering bleven. Van de verdeeling dezer typen geeft fig. 3 een beeld; bij de bespreking der verkregen cijfers in Hoofdstuk V baseeren wij ons op deze indeeling, waarbij wij opmerken dat de grens tusschen A en B natuurlijk wel wat willekeurig is, aangezien er allerlei overgangen voorkomen. Duidelijk getypeerde gebieden zijn b.v. de beekdalen en het hooge stuk esch zuidwest van Steensel.

Voor het onderzoek op den kalk- en fosfaattoestand werd bij de bouwlandperceelen de bouwvoor bemonsterd en bij de graslandperceelen de zodelaag, zooals dat bij het gewone praktijkonderzoek gebruikelijk is en in de betreffende voorschriften is vastgelegd. [1]) Voor details betreffende de monstername kan daarheen worden verwezen.

13. *Laboratoriumonderzoek der bovengrondmonsters*

In de bovengrondmonsters werden bepaald pH en fosfaattoestand; in een gedeelte ervan ook het humusgehalte.

Het fosfaatonderzoek omvatte de bepaling van P-getal en P-citr cijfer. De bepaling van het P-getal heeft plaats door den grond in een bepaalde verhouding uit te trekken met (koolzuurhoudend) water en daarna de opgeloste hoeveelheid fosforzuur te bepalen. Voor de bepaling van het P-citr cijfer wordt de grond met 1 % citroenzuur, een zwak zuur dus, geëxtraheerd. Een deel der betreffende gegevens vindt men in tabel VIII en tabel XV, terwijl de resultaten in Hoofdstuk V samenvattend besproken worden. De pH en de P-citr cijfers voor het geheele gebied zijn in kaarten 1 en 2 (achteraan) in beeld gebracht.

Bij een aantal monsters werden de gehalten aan afslibbare deelen (deeltjes kleiner dan 16 mu), fijner deel van de zandfractie (16 tot 90 mu) en grover deel (90 tot 2000 mu) bepaald. In een aantal van deze monsters werd bovendien de zandfractie door middel van zeven in een aantal subfracties verdeeld, waardoor de korrelgrootte-verdeeling bekend werd. Voor zoover het wenschelijk was deze korrelgrootte-verdeeling door een enkel cijfer te kenschetsen, werden het M-cijfer (mediaanwaarde van de distributiecurve) en het U-cijfer (soortelijk oppervlak van de zandfractie) bepaald. Voor deze monsters werden de cijfers in tabel XV vereenigd, ten einde een deel van het verkregen cijfermateriaal ter beschikking van den lezer te stellen.

---

[1]) Zie b.v. de brochure „Grondonderzoek" (uitgave van het Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek), tweede vermeerderde druk, 1941, blz. 154.

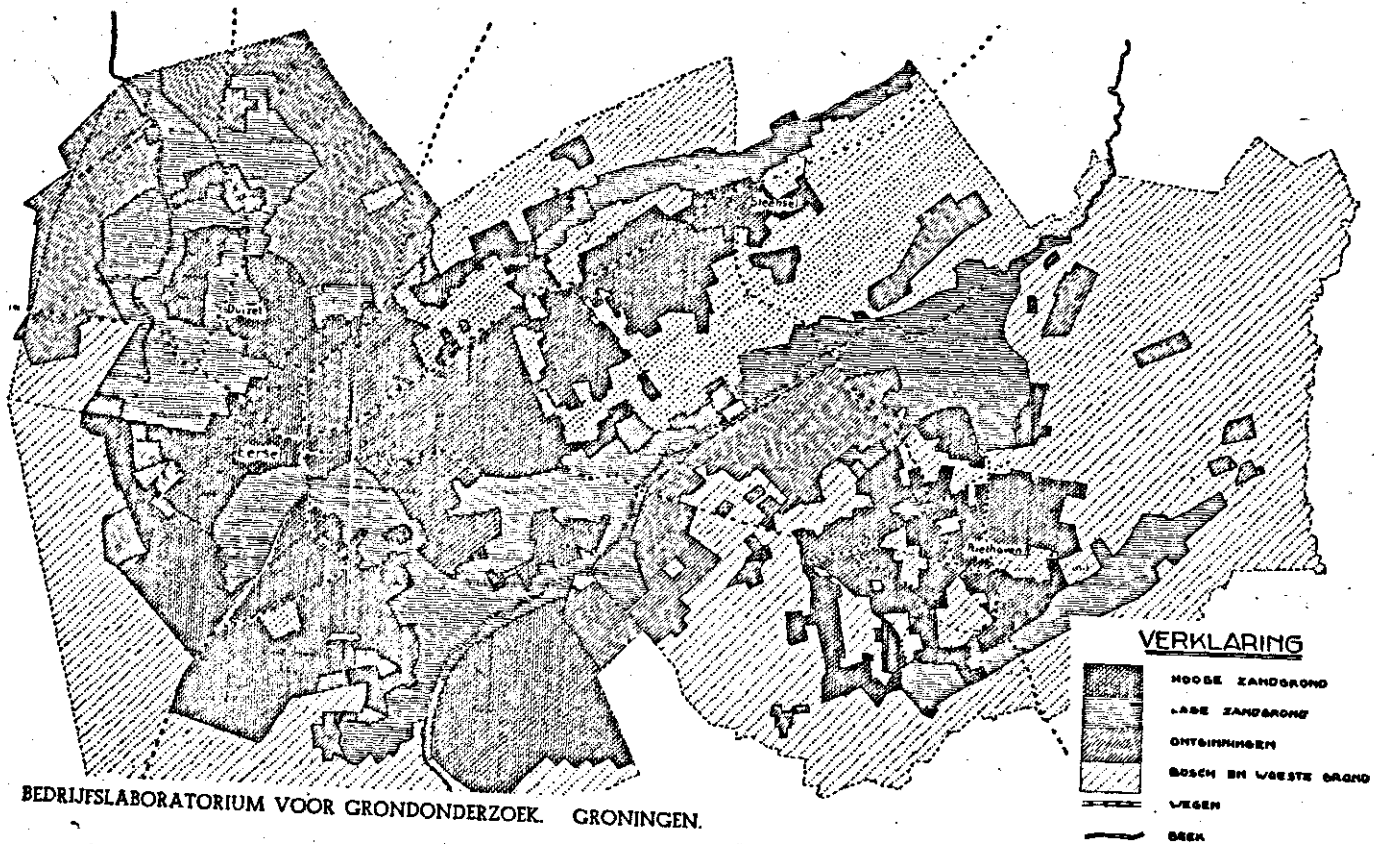


Fig. 3. De drie landbouwkundige typen, die door de monsternemers ter plaatse werden onderscheiden.

14 *Onderzoek van den ondergrond door middel van profielkuilen*

Op een viertal typische plaatsen werden profielkuilen gegraven, ten einde den ondergrond eenigszins te leeren kennen. Deze profielkuilen werden zoo diep gemaakt, als het grondwater toeliet, of totdat een pedologisch en landbouwkundig niet meer van belang zijnde laag bereikt was. De diepte wisselde daardoor van 65 tot 180 cm. De bodemlagen in deze kuilen werden uitvoerig beschreven en bemonsterd, waarvoor verwezen kan worden naar, Hoofdstuk VI en tabel VIII.

15. *Onderzoek van den ondergrond door middel van profielboringen*

Aangezien, het graven van profielkuilen in de zomermaanden niet mogelijk was zonder ernstige schade aan de gewassen te veroorzaken, en het bij dit onderzoek in hoofdzaak toch slechts ging om een aanvullende oriënteering, geschiedde de beoordeeling van de bodemgesteldheid verder aan de hand van boringen tot een diepte van 1½ meter. Voornamelijk ging het daarbij om een nadere verkenning van de bodemgesteldheid in het dal van den Gender (zie §§ 32 en 33); elders werden slechts hier en daar boringen verricht. Een deel van de daarbij verkregen monsters werd in het laboratorium onderzocht (zie o.a. tabel VIII—X en XV); in andere gevallen werd volstaan met een beschrijving van de op deze wijze aangetroffen lagen.

16. *Onderzoek der profielmonsters*

Bij de monsters, afkomstig van de profielkuilen, werd, behalve het in § 13 genoemde onderzoek, ook het kaligehalte bepaald. In het algemeen wordt bij zandgronden het kali*getal* bepaald, waarbij de in verdund zoutzuur oplosbare kali (K_2O) wordt uitgedrukt in verhouding tot de aanwezige humus. In verband met de groote verschillen in humusgehalte in de verschillende lagen werd het in dit geval echter juister geoordeeld de voor de planten beschikbare kali op grond uit te drukken, zooals dat bij de bepaling van het kaligehalte gebeurt.

Verder werd bij een aantal dezer monsters de in koningswater oplosbare hoeveelheid fosforzuur (P-totaal) bepaald, welke bij benadering overeenkomt met de in den grond totaal aanwezige hoeveelheid fosforzuur. De verkregen cijfers vindt men in tabel VIII. Bij een deel der monsters, afkomstig van de profielboringen, waarbij dit gewenscht bleek, werd het humusgehalte en de granulaire samenstelling bepaald.

17. *Landschapsbeschrijving*

Ter aanvulling van het grondonderzoek en de daarop gebaseerde kaarteering naar kalk- en fosfaattoestand, en naast de algemeene verkenning door de profielkuilen en de profielboringen, werd er tevens gestreefd naar het verkrijgen van een algemeen inzicht in de verschillen in landschap en bodemgesteldheid, die in deze streek voorkomen. Het verblijf van Ir. Koornneef gedurende eenige weken gaf hiertoe gelegenheid, terwijl een bespreking met de deskundigen van de Afdeeling Geolo-

gische Kaart der Geologische Stichting te Haarlem in velerlei opzicht verhelderend werkte.

18. *Gewassenkaart*

Een goed inzicht in de waardeering van den grond in de verschillende deelen van deze streek door de landbouwers leverde verder de gewassenkaart. Deze kon samengesteld worden doordat de monsternemers tijdens de monstername in een boekje, behalve de namen der perceelen en de nummers der genomen monsters, ook de verbouwde gewassen noteerden. Deze gegevens werden later aangevuld doordat het met medewerking van den Heer VAN DER ZANDEN gelukte, een lijst van de in de vijf jaren 1937—1941 verbouwde gewassen te verkrijgen.

19. *Overzicht van den landbouwkundigen toestand*

Nadat tijdens de bezoeken aan de streek een indruk verkregen was omtrent den landbouwkundigen toestand, werd een aantal vragen opgesteld betreffende punten, waaromtrent nadere gegevens gewenscht geacht werden. Den Heer H. H. VAN DER ZANDEN moge ook hier bijzondere dank worden gebracht voor de nauwgezette wijze, waarop hij deze vragen beantwoordde. Van deze gegevens is gebruik gemaakt bij de bewerking van Hoofdstukken II en VII; mede aan de hand daarvan kon verband gelegd worden tusschen den landbouwkundigen toestand en den aard van het terrein en de bodemgesteldheid.

V. Kalk- en fosfaattoestand van den bodem

Het vruchtbaarheidsonderzoek van den bovengrond in dit gebied omvatte in 1940 dat naar den fosfaattoestand, terwijl daarnaast van alle monsters de pH werd bepaald, zoodat het onderzoek naar den kalktoestand, dat in 1938/39 had plaats gevonden, werd vervolledigd en tot afronding werd gebracht.

a. Kalktoestand

20. *Beoordeeling van den kalktoestand*

Voor de beoordeeling van den kalktoestand van zandgronden worden de pH of zuurgraad en de kalkfactor gebruikt.

De pH geeft daarbij aan, hoe de bestaande toestand is; wil men bovendien weten, hoeveel kalk toegediend moet worden om den kalktoestand op een bepaald peil te brengen, dan is het noodig den kalkfactor te kennen. Deze kalkfactor geeft aan, hoeveel koolzure kalk ($CaCO_3$) noodig is om per hectare en voor een laag van 10 cm dikte de pH met 0,1 te doen stijgen, wanneer alle toegediende kalk door den grond wordt gebonden.

Bij het regionale onderzoek van 1938/39 werden in een aantal typemonsters het humusgehalte en de kalkfactor bepaald, waarbij de volgende gemiddelde cijfers werden gevonden.

TABEL II

Overzicht van de resultaten van het pH-onderzoek in 1938/39

Grondsoort	Plaats	Humusgehalte	Kalkfactor
A. Hooge zandgronden	Eersel	5	136
	Riethoven	4½	131
B. Lage zandgronden	Eersel	5	167
	Duizel	5	178
	Riethoven	5	183
C. Ontginningen	Eersel	5	171
	Duizel	5	186

In Riethoven bleken bij de ontginningen het humusgehalte en de kalkfactor zoo sterk te varieeren, dat geen gemiddelde berekend kon worden.

Voor het berekenen van de kalkbehoefte werd in 1940 uitgegaan van de in 1938/39 bepaalde kalkfactoren, waardoor bij dit laatste onderzoek met de bepaling van de pH volstaan kon worden. Wel werd bij een aantal monsters het humusgehalte bepaald, teneinde een indruk te krijgen omtrent de variatie in het humusgehalte van verschillende zandgronden. De voornaamste gegevens, welke hierdoor verkregen werden, volgen hieronder.

TABEL III

Variatie van het humusgehalte bij 921 monsters zandgrond

Grondsoort	Aantal perceelen	Percentage van het aantal perceelen met een humusgehalte van							
		1,1—2,0	2,1—3,0	3,1—4,0	4,1—5,0	5,1—6,0	6,1—8,0	8,1—10,0	10,1—15,0
Eersel									
A.[1]) Bouwland .	217	1	2	11	47	36	3	—	—
B. Bouwland .	72	—	1	4	56	39	—	—	—
Steensel									
A. Bouwland .	139	1	2	35	59	3	—	—	—
B. Bouwland .	110	—	—	8	79	9	4	—	—
B. Grasland . .	27	—	—	—	22	44	23	—	11
Riethoven									
A. Bouwland .	186	1	9	28	50	11	1	—	—
B. Bouwland .	170	—	1	15	68	12	4	—	—

[1]) A = hooge zandgronden, B = lage zandgronden zie § 12 en fig. 3.

De hooge zandgronden blijken gemiddeld een geringer humusgehalte te hebben dan de lage. In Eersel is het verschil niet groot, maar in Steensel en Riethoven is het duidelijk. Het humusgehalte van het grasland blijkt in Steensel ongeveer 1 % hooger te zijn dan van het bouwland.

Wat de schommelingen in het humusgehalte bij de afzonderlijke grondsoorten betreft, blijkt, dat deze grootendeels binnen 2 % blijven. Zoo ligt bij de hooge en de lage bouwlanden in Eersel 83 % resp. 95 % tusschen 4—6 % humus. In Steensel ligt bij het hooge bouwland het humusgehalte voor 94 % tusschen 3—5 % en bij het lage bouwland voor 88 % tusschen 4—6 %. In Riethoven heeft bij de hooge en de lage bouwlanden 78 % resp. 83 % van de perceelen een humusgehalte tusschen 3.1—5.0 %. Bij de lage graslanden in Eersel loopt het humusgehalte in hoofdzaak (89 %) uiteen van 4—8 %, een verschil dus van 4 %.

Bij het bouwland blijkt dus wel, dat men door de bepaling van een gemiddelden kalkfactor voor elke grondsoort geen al te groote fouten maakt.

21. *Kalktoestand en plantengroei*

Bij diverse gewassen is de invloed van de pH verschillend. Zoo groeit b.v. lupine bij voorkeur op een zuren grond; rogge kan reeds op een grond met een pH van ongeveer 5 een goede opbrengst leveren, evenals aardappelen; haver stelt iets hoogere eischen, terwijl gerst, tarwe, voederbieten, klavers en andere voedergewassen nog hoogere eischen stellen. Ook voor eenzelfde gewas is deze pH-invloed niet onder alle omstandigheden dezelfde: op een perceel met een goeden vruchtbaarheidstoestand levert een gewas reeds bij een lagere pH een maximalen oogst, dan op een perceel, dat in een slechten toestand verkeert. [1])

In de praktijk zal men met deze verschillen niet steeds rekening kunnen houden, aangezien men nu eenmaal afwisselend verschillende gewassen op eenzelfde perceel verbouwt en men bovendien de algemeene groeiomstandigheden slechts ten deele in zijn macht heeft. Men zal zich dus in hoofdzaak richten naar de gewassen, welke men het belangrijkst acht, of welke de hoogste eischen stellen. Verbouwt men b.v. alleen rogge en aardappelen, en stelt men bovendien prijs op een gladden aardappel, dan zal een betrekkelijk lage pH te verkiezen zijn en stuurt men aan op een pH van ongeveer 5.2. Verbouwt men bovendien haver, dan moet men reeds iets voorzichtiger zijn, daar bij dit gewas zich veel spoediger verschijnselen van Hooghalensche ziekte voordoen. Wil men voederbieten of klavers verbouwen, dan zal men zijn doel moeten richten op een pH van minstens 5.7.

Aangezien in deze streek nog geen bekalkingsproefvelden gehouden werden, is nagegaan of op eenvoudige wijze cijfers verzameld konden worden over den invloed van de pH op de opbrengst. Daartoe werd bij de rogge in Steensel kort vóór den bloei nagegaan, of de zuurgraad van den grond in den stand van het gewas tot uiting kwam, door van een groot aantal perceelen den stand in een cijfer uit te drukken, en dit later met de gevonden pH te vergelijken.

---

[1]) O. DE VRIES, Opbrengstcurven en opbrengstwetten; de wisselwerking der groeifactoren. Landbouwkund. Tijdschr. 51 (1939), 727.

W. C. VISSER: Kalktoestand en oogstopbrengst. Verslag. Landb. Onderzoek. 44 (1938), 313 en 999.

F. VAN DER PAAUW, Over den samenhang tusschen groeifactoren en opbrengst, en de principes, die dit verband bepalen, Landbouwkund. Tijdschr. 50 (1938), 795.

Het spreekt van zelf dat bij zoo'n statistische opname niet de pH-invloed op zich zelve zuiver tot uitdrukking komt; immers de perceelen verschillen ook wat betreft de gegeven fosfaat- en kalibemesting, de grondbewerking en structuur, den aard van den ondergrond, enz. Ook moet men bij zoo een statistische vergelijking steeds op z.g. „methodische fouten" bedacht zijn. Zoo is in dit gebied een hooge pH — en uit tabel VI en XI zal blijken, dat de pH soms voor zandgrond onverwacht hoog is, 6½ of zelfs 7 — vaak het gevolg van de verkeerde keuze van slakkenmeel als fosfaatmeststof, zoodat een hooge pH vaak met ruimer fosfaatvoorziening gepaard gaat. Wel werd zooveel mogelijk getracht perceelen te kiezen bij gelijke natuurlijke omstandigheden; daartoe werden de waarnemingen beperkt tot één grondtype, de „akkers".

In het volgende staatje wordt het percentage perceelen met „onvoldoenden" stand vermeld bij verschillende pH.

TABEL IV

Onvoldoende stand van het gewas bij verschillende pH

Zuurgraad (pH)	4,1—4,5	4,6—5,0	5,1—5,5	5,6—6,0	6,1—6,5	6,6—7,0	Totaal
Aantal waarnemingen	1	17	34	24	9	3	88
Aantal perceelen met onvoldoenden stand	1	14	22	10	5	—	52
Idem, in percenten van totaal	—	82	65	42	—	—	59

Het blijkt dus, dat bij een pH van 4,6—5,0 niet minder dan 82 % der perceelen een onvoldoenden stand van de rogge te zien gaf, terwijl dit bij pH 5,6—6,0 slechts 42 % bedroeg. In de lagere en hoogere pH-trajecten kwamen niet voldoende gevallen voor, om een betrouwbaar gemiddeld cijfer te verkrijgen. Ook bij een dergelijke praktijkopname krijgt men dus, ondanks storende neveninvloeden, een duidelijk beeld van den invloed van de pH; maar de juiste verhoudingen kunnen alleen op goed opgezette bekalkingsproefvelden blijken.

Terwijl in dit geval de stand van de rogge werd opgenomen in een reeds vrij gevorderd stadium, zou men dit zeer goed ook vroeger kunnen doen. Bij jonge haver b.v. zou men mooi de mate van optreden van tijgering kunnen vergelijken met den zuurgraad van den grond, ten einde zich daarover op eenvoudige wijze te oriënteeren.

22. *Overzicht van den kalktoestand van de gronden in dit gebied*

Een overzicht over den toestand in de onderzochte streek, en tevens een samenvatting van het geheele pH-onderzoek, geeft een kaart waarop de pH van alle onderzochte perceelen met de gebruikelijke kleuren is aangegeven. Deze kaart kan hier niet gereproduceerd worden; de sterk verkleinde kaar 1 (achteraan) geeft er een indruk van.

In de eerste plaats komt hierop tot uiting, hoe sterk en grillig de zuurgraad perceel voor perceel verschilt. Naast elkaar ziet men perceelen, welke

sterk zuur reageeren, en andere welke overkalkt zijn. In het eerste geval is er dus een dringende behoefte aan een bekalking, en voorts aan een alkaliseerende of neutrale bemesting, terwijl daar zwavelzure ammoniak uit den booze is; in het tweede geval dient men het gebruik van alkalische meststoffen te vermijden en geve dus het fosfaat in den vorm van superfosfaat en de stikstof af en toe als zwavelzuren ammoniak, terwijl een gift mangaansulfaat de nadeelen van de overkalking grootendeels kan teniet doen.

Behalve deze sterk sprekende perceelsgewijze verschillen, kan men op de kaart bepaalde gebieden waarnemen, waar zuurdere dan wel meer kalkrijke perceelen overheerschen. Ook in Tabel VIII, waarin een overzicht van den zuurgraad der perceelen wordt gegeven, komen deze verschillen tot uiting. Voor de overzichtelijkheid geven wij hieronder een samenvatting van deze cijfers, gerangschikt per grondsoort.

TABEL V

Samenvattend overzicht van de pH

Grondsoort	Aantal perceelen	Percentage van het aantal perceelen met een pH van						
		4,1—4,5	4,6—5,0	5,1—5,5	5,6—6,0	6,1—6,5	6,6—7,0	7,1—7,5
Bouwland								
A. Hooge zandgronden	1373	1	11	33	32	16	6	1
B. Lage zandgronden .	862	—	1	10	23	38	26	2
C. Ontginningen . . .	307	—	4	10	29	38	16	3
Samen	2542	1	7	22	28	26	14	2
Grasland								
A. Hooge zandgronden	128	—	1	3	10	45	38	3
B. Lage zandgronden .	266	—	—	1	10	35	48	6
C. Ontginningen . . .	154	—	—	—	11	42	42	5
Samen	548	—	—	1	10	40	44	5
Tuin en boomgaard								
A. Hooge zandgronden	14	—	—	14	36	14	29	7
B. Lage zandgronden .	36	—	3	11	22	39	22	3
Samen	50	—	2	12	26	32	24	4

Bij vergelijking van de grondsoorten A en B (hooge en lage zandgronden) valt het op, dat de lage zandgronden over het algemeen kalkrijker zijn dan de hooge zandgronden. Bij de hooge zandgronden heeft 7 % van het bouwland en 41 % van het grasland een pH hooger dan 6,5; bij de lage zandgronden zijn deze percentages resp. 28 % en 54 %. Vooral bij

het bouwland is het aantal overkalkte perceelen dus op de lage zandgronden veel hooger dan op de „akkers".

De verklaring van dit — overigens vrij algemeen voorkomend — verschijnsel kan in twee oorzaken gezocht worden. In de eerste plaats is bij hoog gelegen gronden de doorspoeling door regenwater grooter dan bij gronden, welke dicht boven het grondwater gelegen zijn. Men kan dus verwachten, dat op de hoogere gronden de uitspoeling en dus de ontkalking sneller plaats vinden. In de tweede plaats is de bemestingsgeschiedenis van belang. De hooge gronden hebben vroeger steeds de basenarme plaggenmest ontvangen, welke den ontkalkenden invloed van het klimaat nog versterkte. Toen kalk als kunstmeststof in gebruik kwam, heeft bovendien een merkwaardig misverstand in deze streek het gebruik van kalk op de lage gronden bevorderd en dat op de hoogere tegengehouden. Volgens boerengewoonte beschouwde men namelijk laag gelegen, natte en slecht doorluchte gronden als „zuur"; men heeft daarbij dit praktisch-landbouwkundige begrip „zuur" (weinig doorgelucht en geoxydeerd) verward met het scheikundige begrip „zuur" en — zonder grondonderzoek te laten verrichten — de gevolgtrekking gemaakt, dat de laag gelegen perceelen dan ook de meeste behoefte aan kalk zouden hebben. Daar deze gronden, ondanks de bekalking, vanzelfsprekend nat en „zuur" bleven, ging men met deze bekalking door, zoodat vele perceelen overkalkt zijn geraakt en sommige zelfs zeer erg.

Het aantal perceelen grasland, dat overkalkt werd, is zeer groot. Afgezien van de broekgronden, welke slechts door 19 monsters vertegenwoordigd zijn, komt het grootste percentage overkalkte perceelen voor bij de lage zandgronden, waar 54 % een pH hooger dan 6,5 heeft. De ontginningen met 47 % verschillen daarvan niet veel, terwijl bij de hooge zandgronden, zooals reeds opgemerkt, met 41 % iets minder overkalking voorkomt. Men zal in deze streek de eerste jaren dus heel wat zwavelzuren ammoniak kunnen gebruiken, hetgeen b.v. in 1940/41, in verband met de beperkte beschikbaarheid van neutrale en alkalische stikstofmeststoffen en met de prijsverhoudingen, een voordeel was. Ook slakkenmeel is voor deze overkalkte gronden niet de gewenschte meststof.

Afgezien van het feit, dat men vaak te veel kalk heeft gebruikt, valt het in dit gebied op, dat men van de groote beteekenis van kalkgebruik ter dege doordrongen blijkt te zijn. Er is feitelijk nog slechts één gebied, waar een aanzienlijk aantal sterk ontkalkte perceelen voorkomt, n.l. tusschen Eersel en Steensel, waar 14 % van de „akkers" een zuurgraad heeft van 5,0 of lager. Bovendien heeft hier nog 31 % van de perceelen een pH tusschen 5,1 en 5,5, in welk geval bij den verbouw van vlinderbloemigen en voederbieten een bekalking gewenscht is, zoodat in totaal dus bij ongeveer 45 % van deze perceelen in meerdere of mindere mate een bekalking gewenscht is. Ook in Duizel en Riethoven is, hoewel de zeer kalkarme gronden vrijwel ontbreken, toch nog bij ongeveer 40 % van de hooge zandgronden een bekalking gewenscht. In het algemeen blijkt uit de cijfers evenwel, dat er op ruime schaal kalk is gebruikt. Alleen valt het te betreuren, dat deze kalk niet steeds op de juiste plaats is aangewend: met dezelfde hoeveelheid kalk, waarmee men nu zijn grond heeft overkalkt

— waarmee men niet alleen zijn geld heeft weggegooid, doch bovendien den grond tijdelijk heeft bedorven — had een groot deel van de thans nog kalkarme gronden in een gunstigen kalktoestand gebracht kunnen worden.

Ook uit de cijfers betreffende de in den laatsten tijd ontgonnen gronden blijkt, dat de meeste landbouwers in deze streek thans wel van de noodzakelijkheid van het gebruik van kalk overtuigd zijn. Bij de ontginningen komen zelfs minder kalkarme perceelen voor dan bij de hooge zandgronden. Ook hier kan men echter de nadeelen van een bekalking „op het gevoel" zien, want 19 % van de bouwlandontginningen en 47 % van de graslandontginningen zijn overkalkt. Men zal dan ook in de toekomst goed doen door bij ontginningen eerst een pH-bepaling te laten verrichten, zoodat men bij het bekalken den juisten weg kan bewandelen.

Om de verschillen tusschen de vier dorpen duidelijker te doen uitkomen, geven wij nog de volgende samenvatting:

TABEL VI

Verschillen in zuurgraad van den grond tusschen de vier dorpen

Plaats	Aantal perceelen	Percentage van het aantal perceelen met een PH van						
		4,1—4,5	4,6—5,0	5,1—5,5	5,6—6,0	6,1—6,5	6,6—7,0	7,1—7,5
Bouwland								
Eersel	1092	1	9	23	26	25	15	1
Duizel	412	—	5	16	29	35	14	1
Steensel	294	—	11	31	27	18	12	1
Riethoven	744	—	5	20	33	26	15	1
Samen	2542	1	7	22	28	26	14	2
Grasland								
Eersel	207	—	—	1	10	41	45	3
Duizel	152	—	—	1	7	43	43	6
Steensel	34	—	—	3	23	38	27	9
Riethoven	155	—	1	3	8	34	48	6
Samen	548	—	—	1	10	40	44	5
Boomgaard en tuingrond								
Eersel	8	—	—	—	12	38	50	—
Duizel	28	—	4	18	25	32	14	7
Steensel	2	—	—	—	—	50	50	—
Riethoven	12	—	—	8	42	25	25	—
Samen	50	—	2	12	26	32	24	4

Het aantal overkalkte perceelen bouwland ontloopt elkaar niet veel en bedraagt overal 10—15 %. In Eersel en Steensel is het aantal perceelen, waar een bekalking gewenscht is (10 % resp. 11 %), echter grooter dan in Duizel en Riethoven (5 %), hetgeen veroorzaakt wordt doordat tusschen Eersel en Steensel een akkerbouwgebied ligt met kalkarme perceelen.

Bij het grasland is in Steensel een geringer aantal (36 %) overkalkt dan in andere dorpen (ca. 50 %).

Wij hebben ook nog nagegaan hoe het met den zuurgraad van de perceelen per bedrijf staat, en of men daarbij duidelijke gevallen vindt dat alle perceelen van een bedrijf in goeden toestand zijn, en andere waarbij de pH op zoo goed als geen der perceelen in orde is. Een algemeene lijn viel daarbij niet te ontdekken; de meeste bedrijven hadden zoowel perceelen met een goede, als met een te lage of te hooge pH; vooral afwijkingen naar den hoogen kant kwamen in dit gebied, zooals besproken, onverwacht veel voor.

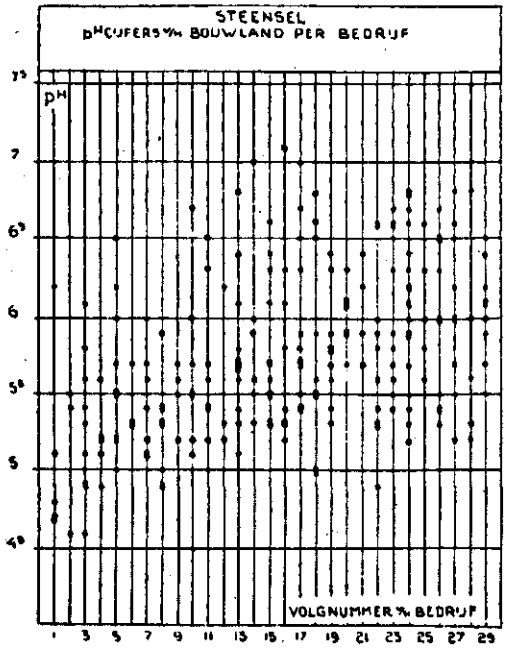


Fig. 4. pH-cijfers per bedrijf voor de bouwlandperceelen van 29 bedrijven in Steensel.

Wij reproduceeren in fig. 4 de cijfers voor de bouwlandperceelen in Steensel, ongeveer gerangschikt in volgorde van gemiddeld stijgende pH. Wanneer men bedenkt dat een pH van 5 tot 5½, of van 5½ tot 6, op deze gronden het meest gewenscht is, ziet men dat het aantal afwijkingen vooral naar den hoogen kant groot is en over de meerderheid der bedrijven verdeeld.

b. Fosfaattoestand

Naast het onderzoek naar den kalktoestand werd, zooals gezegd, een onderzoek verricht naar den fosfaattoestand van den grond.

23. *Beoordeeling van den fosfaattoestand*

Het gewone praktijkonderzoek naar den fosfaattoestand omvat de bepaling van het in water en het in citroenzuur oplosbare fosforzuur, aangegeven als P-getal en als P-citr cijfer. Bij een georganiseerd onderzoek als in dit gebied wordt het inzicht verhoogd, indien men bij enkele typemonsters bovendien het P-totaal en het fosfaat-vastleggingscijfer bepaalt.

Voor de beoordeeling van de fosforzuurvoorziening der gewassen mag men zich niet beperken tot één cijfer, doch moet men rekening houden met P-getal en P-citr cijfer beide. Hierbij geeft het P-getal aanwijzingen over de mate, waarin fosforzuur opgelost is in het bodemvocht en daardoor voor de plant direct beschikbaar is; het P-citr cijfer geeft aanwijzingen over den in den grond aanwezigen, voor den plant toegankelijken voorraad fosforzuur.

In het algemeen kan men zeggen, dat bij bouwland de grond voldoende van fosforzuur is voorzien als het P-getal ongeveer 6 bedraagt en het P-citr cijfer ongeveer 40. Men kan in dergelijke gevallen volstaan met een aanvullingsbemesting, welke evenveel of wat meer fosforzuur in den grond brengt, dan er door het gewas en door uitspoeling aan onttrokken wordt. Of men meer of minder wil geven, zal van de omstandigheden afhangen: zijn de fosfaatmeststoffen goedkoop, dan kan men wat meer geven om een zekeren voorraad te vormen; zijn deze schaarsch en duur, en zijn er andere perceelen, welke sterker fosfaatbehoeftig zijn, dan zal men met iets minder moeten volstaan.

24. *De fosfaattoestand van de gronden in dit gebied*

Wij hebben de in dit gebied gevonden fosfaatgehalten in Tabellen XI en XII samengevat; daaruit is het volgende overzicht gemaakt voor de P-citr cijfers van verschillende grondsoorten.

Neemt men alle *bouwland*perceelen bij elkaar, dan blijkt 68 % hiervan een P-citr cijfer lager dan 40 te hebben en dus, afgezien van de individueele verschillen, welke door een hooger of lager P-getal veroorzaakt worden, fosfaatbehoeftig te zijn. Hiervan heeft 37 % een P-citr cijfer van 30 of lager, terwijl 9 % zelfs een lager P-citr cijfer heeft dan 20 en dus sterk fosfaatbehoeftig is.

De meeste sterk fosfaatbehoeftige perceelen komen op de ontginningen (groep C) voor, waar 20 % van het bouwland een lager P-citr cijfer heeft dan 20. Vergelijken wij dit met de uitkomsten van het kalktoestandsonderzoek, dan blijkt wel dat men over het algemeen bij ontginningen wel voldoende (en vaak soms zelfs te veel) kalk geeft, maar dat de fosfaatbemesting vaak te wenschen overlaat. Het is trouwens niet eenvoudig om ontginningen in korten tijd voldoende van fosforzuur te voorzien, in verband met het geringe gehalte van de heidegronden aan deze voedingsstof. Er zijn echter ook bij de ontginningen verschillende perceelen, welke ruim van fosfaat voorzien zijn, zoodat daar een besparing op de fosfaatbemesting mogelijk is.

Bij de hooge zandgronden komen meer fosfaatbehoeftige perceelen voor dan bij de lage. Bij de eerste heeft n.l. 72 % een P-citr cijfer lager dan

TABEL VII

Overzicht van de P-citr cijfers voor de verschillende grondtypen

Grondsoort	Aantal perceelen	Percentage van het aantal perceelen met een P-citr cijfer van									
		0—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—80	81—100	101—120	121—
					Bouwland						
A. Hooge zandgr.	1373	—	7	32	33	16	7	4	1	—	—
B. Lage zandgr.	862	1	6	23	32	19	9	7	2	1	—
C. Ontginningen	307	5	15	25	23	15	11	5	1	—	—
Samen	2542	1	8	28	31	17	8	5	1	1	—
					Grasland						
A. Hooge zandgr.	128	—	3	10	13	16	13	25	13	3	4
B. Lage zandgr.	266	—	2	9	14	20	17	18	11	6	3
C. Ontginningen	154	—	6	6	21	25	17	15	6	3	1
Samen	548	—	3	8	16	21	16	19	10	5	2
					Tuingrond en boomgaard						
A. Hooge zandgr.	14	—	—	—	7	7	15	57	—	7	7
B. Lage zandgr.	36	—	3	3	6	14	11	23	26	14	—
Samen	50	—	2	2	6	12	14	32	18	12	2

40 en 39 % een lager dan 30, tegen 62 % resp. 30 % bij de lage zandgronden. Ook het aantal ruim van fosfaat voorziene perceelen is bij de lage zandgronden hooger: daar heeft 18 % een P-citr cijfer boven 50 tegen 1 % bij de hooge zandgronden. Groot is het verschil overigens niet.

Bij het *grasland* is tusschen de hooge en lage zandgronden niet veel verschil te zien, wat het fosfaatgehalte betreft. In beide gevallen heeft ruim 10 % van de perceelen een P-citr cijfer lager dan 30 en ongeveer 25 % een lager dan 40, terwijl ongeveer 60 % van de perceelen een hooger P-citr cijfer heeft dan 50. De fosfaattoestand van het grasland is dus gemiddeld beter dan die van het bouwland, waarbij niet vergeten moet worden, dat bij het grasland de grenscijfers hooger liggen.

Men kan uitrekenen, hoeveel fosfaat jaarlijks per ha gemiddeld wordt gegeven. Het blijkt, dat deze hoeveelheid in 1937/38, 1938/39 en 1939/40 resp. 47, 56 en 68 kg/ha P_2O_5 was. Door de gewassen zullen ongeveer 40—50 kg/ha P_2O_5 worden onttrokken. Hoewel dus de jaarlijksche bemesting vrij wat grooter is dan de onttrekking, kan toch niet gezegd worden of van de gebruikte hoeveelheden al dan niet een bodemverrijkende invloed is uitgegaan. Men moet immers rekening houden met de vastlegging van het fosfaat in den grond, terwijl onder bepaalde omstandigheden ook uitspoeling van fosfaat kan plaats vinden. Deze vastlegging en uitspoeling loopen zoo zeer uiteen, dat de fosfaathoeveelheden, welke jaarlijks gegeven moeten worden om den fosfaattoestand op peil te houden, sterk wisselen. Bij proefvelden op nieuwen dalgrond heeft men geconstateerd, dat wel onge-

veer 100 kg/ha P_2O_5 noodig was om den fosfaattoestand in orde te houden, doch elders zal de hiertoe benoodigde hoeveelheid geringer kunnen zijn. Het zou zeker de moeite loonen om het gedrag der gronden in deze streek te dien aanzien na te gaan.

De fosfaattoestand der afzonderlijke perceelen, ingedeeld in vijf klassen naar het P-citr cijfer, is weergegeven op kaart 2, die achteraan deze verhandeling is gehecht. Overziet men deze, dan blijkt het beeld ook zeer mozaïekachtig te zijn, met nog minder teekening dan bij de pH-kaart. Perceelen uit de hoogste klasse komen voor naast en tusschen die uit de laagste; een groepeering naar grondsoort, landbouwkundig type of streek is niet te bekennen, er is in het geheel geen regelmaat. Generalisaties zijn dus bij een dergelijke opname niet mogelijk; een „globale" fosfaatkaart, door b.v. een van elke vier perceelen te onderzoeken, heeft geenerlei beteekenis voor de overige drie perceelen, en men kan niet anders doen dan den fosfaattoestand perceel voor perceel door bemonstering en onderzoek bepalen. Pas dan weet de landbouwer hoe zijn gronden er in dit opzicht voorstaan; thans beredeneert hij de fosfaatgift naar de behoefte van elk gewas, maar weet niet wat de uitgangstoestand is; hij werkt in den blinde en tast daardoor vaak schromelijk mis, zoodat de hoogere giften komen op perceelen, die reeds ruim van fosfaat voorzien zijn, terwijl de fosfaatarme stukken niet behoorlijk bijgemest worden. Is de bestaande toestand op elk perceel bekend geworden, dan weet hij op welke basis hij de fosfaatbemesting moet baseeren, en kan de goed voorziene perceelen matig bemesten of eens een keer overslaan, de perceelen met slecht fosfaatcijfer door extra giften gaandeweg in beteren toestand brengen.

Dit resultaat van het onderzoek was zoo sprekend, en tevens voor de praktijk van zoo fundamenteele beteekenis, dat het er ten sterkste toe heeft bijgedragen om tot de oprichting van een laboratorium te Geldrop te komen, waar op eenvoudige wijze de kalk- en fosfaattoestand bij de Brabantsche en Limburgsche zandgronden wordt bepaald en door een uitgebreide organisatie het bemonsteren van alle afzonderlijke perceelen wordt nagestreefd.

Men zou nu nog de vraag kunnen stellen: is het niet zoo dat sommige boeren al hun perceelen in goeden, anderen de meeste in slechten fosfaattoestand hebben, maar dat door de verspreide ligging der perceelen van één eigenaar de fosfaatkaart mozaïekachtig wordt? Wij hebben dit voor alle vier dorpen nagegaan door de perceelen naar bezitters te groepeeren. Fig 5 geeft het resultaat voor het bouwland in de gemeente Riethoven, waarbij de eigenaars met minder dan drie perceelen zijn weggelaten, terwijl de 73 overige geplaatst zijn in volgorde van gemiddeld P-citr cijfer van al hun perceelen tezamen.

Men ziet de geleidelijke stijging van dit gemiddelde van omstreeks 20 tot 50 à 60; maar het is geenszins zoo dat bij de goede bedrijven alle cijfers goed, bij de slechte alle slecht zijn. Wel heeft b.v. bedrijf 14 alle cijfers bij ongeveer 30 en No. 71 alle bij ongeveer 50, maar zeer hooge cijfers (50 en meer) en zeer lage (beneden 20) komen voor zoowel bij bedrijven met gemiddeld goeden als bij die met gemiddeld middelmatigen of slechten fostfaattoestand.

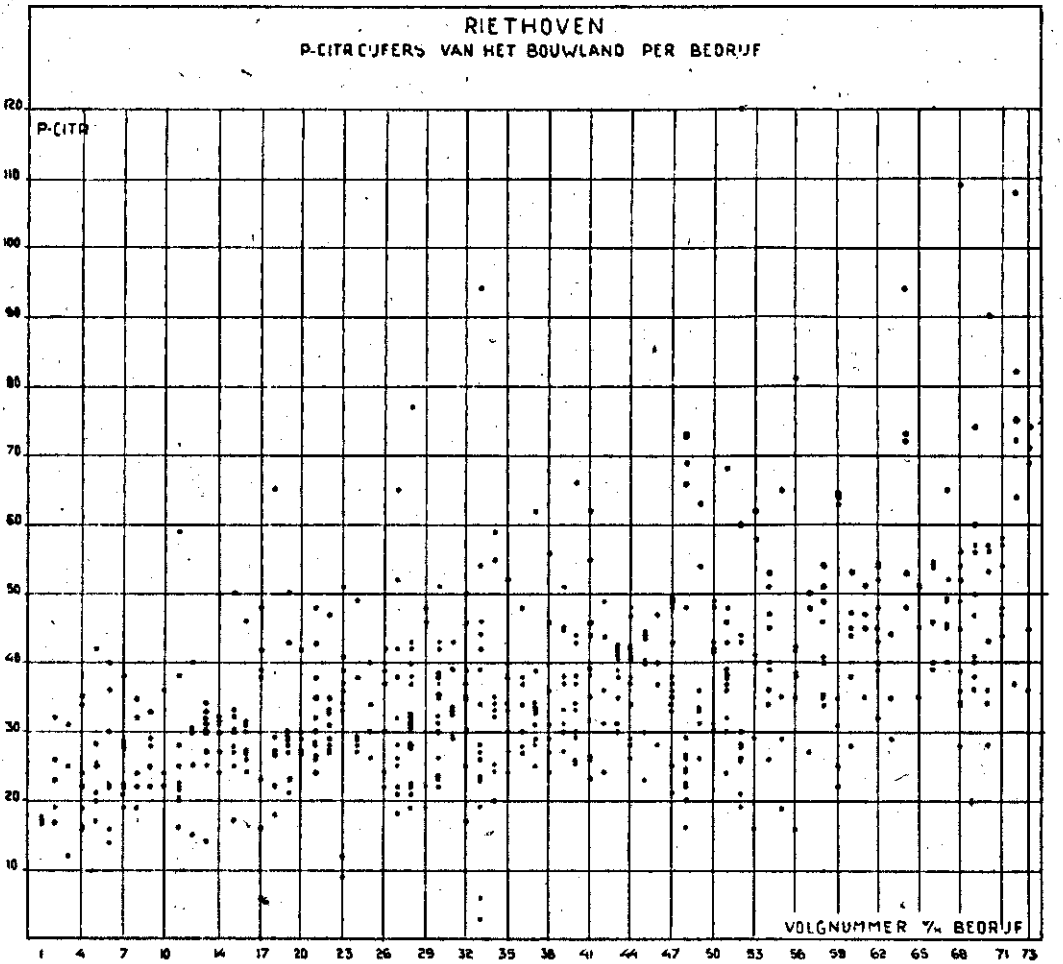


Fig. 5. P-citr cijfers per bedrijf voor de bouwlandperceelen van 73 bedrijven in de gemeente Riethoven.

Ook hieruit blijkt dat men den werkelijken fosfaattoestand zijner perceelen niet kent en, wat dit betreft, maar lukraak bemest; pas grondonderzoek doet den werkelijken toestand kennen en opent de oogen voor de afwijkingen, die dan door een juiste bedrijfsvoering gecorrigeerd kunnen worden.

De grafieken voor Eersel, Duizel en Steensel geven soortgelijke beelden en worden hier niet afgedrukt; ook daar gelden bovenstaande conclusies.

In verband met den aard van de fosfaathuishouding, in het bijzonder de vastlegging, zal men goed doen door, na een periode van bemesten op de verkregen reëele basis, door een hernieuwd onderzoek na te gaan hoe de toestand geworden is, ten einde den koers voor een volgende periode uit te kunnen zetten.

VI. Gesteldheid van den bodem

Zooals in §§ 1 en 17 uiteengezet, werd de kalktoestands- en fosfaatkaarteering aangevuld door een oriënteerend onderzoek naar de algemeene bodemgesteldheid en naar den landbouwkundigen toestand in deze streek. Dit had dus niet ten doel om een volledige kaarteering in deze opzichten tot stand te brengen, doch alleen om eenig inzicht te verkrijgen betreffende de bodemgesteldheid en het verband daarvan met den landbouwkundigen toestand. Dit laatste bespreken wij in Hoofdstuk VII.

Wat de gesteldheid van den bodem betreft, zijn verschillende factoren van invloed, en wel voornamelijk de aard van het oorspronkelijke materiaal (welke samenhangt met de geologische herkomst), voorts de veranderingen welke daarin onder invloed van klimaat en plantengroei en door handelingen van den mensch hebben plaats gevonden, en ten derde de ligging ten opzichte van het grondwater.

25. *Het uitgangsmateriaal*

Van de in hoofdstuk III genoemde geologische formaties komen in het onderzochte gebied de volgende in de bovenste lagen voor: het *hoogterras* (II 1), de *stuifzanden* (I 13 z) en de *beekafzettingen* (I 9) met het *moerasveen* (I 6 v). Deze gebieden zijn in fig. 12 aangegeven.

Het *hoogterras* neemt hierbij verreweg de grootste plaats in; de aard hiervan wordt in de toelichting bij de betreffende bladen van de Geologische Kaart als volgt omschreven: „Fijne tot middelkorrelige zanden met enkele lagen en lenzen grof zand met fijn grind, dat grootendeels fijner dan 5 cm is; grootere steenen zijn schaarsch. Gesteenten van Maas en Rijn. Het grove zand bevat meestal eenige witte klei. In dit lagencomplex komen ook kleilagen voor."

Verreweg de meeste landbouwperceelen en twee van de vier profielkuilen liggen in dit gedeelte. Voor zoover aan de hand van de verrichte boringen kon worden beoordeeld, bestaan bij de als hoogterras gekaarteerde gedeelten de bovenste lagen, welke dus landbouwkundig de bouwvoor of den ondergrond vormen, uit matig fijn tot middelfijn zand. De grovere lagen, welke in drie der profielkuilen en bij de hier en daar ter verdere oriënteering verrichte boringen als onderste lagen werden aangetroffen, hebben een M-cijfer van 225—380 en een U-cijfer van 35—50 en behooren dus tot de matig grove zanden. De aan de oppervlakte gelegen lagen bestaan uit fijner zand, dat echter ten deele met grover zand is vermengd geraakt.

De *stuifzanden* worden in de toelichting bij de Geologische Kaart als volgt beschreven: „Plekken op het hoogterras, waar zandverstuiving is ontstaan. Het zand is in duincomplexen opgehoopt, of in een dunne laag over den ondergrond uitgespreid. De verstoven zanden zijn overwegend zeer fijnkorrelig, doch bevatten ook kleine steentjes tot ca. 5 mm grootte. Tusschen dit stuifzand en de fijnkorrelige zanden van midden- en hoogterras is petrografisch geen verschil aanwezig of eenig onderscheid op te merken. Kriskrasstructuur is zelden zichtbaar." Deze stuifzanden beslaan in Eersel en Riethoven slechts een betrekkelijk kleine oppervlakte; zij zijn

grootendeels niet in cultuur en liggen als bosch en heide, zoodat zij vrijwel niet bij dit onderzoek betrokken zijn.

De *beekafzettingen* nemen op de kaart ook geen groote oppervlakte in, doch zijn voor den landbouw van veel belang. De toelichting bij de Geologische Kaart omschrijft de beekafzettingen voor deze streek als: „Overwegend fijn en meestal humeus zand, in enkele gevallen grover zand met eenig fijn grind. Kleigehalte bijna steeds gering."

Het M-cijfer bedraagt bij de monsters, die van de bovenlaag van deze beekafzettingen werden genomen, 130—320, terwijl het U-cijfer 70—110 is; het zand is dus van zeer verschillende samenstelling, maar in hoofdzaak valt het onder het middelfijne zand.

Voordat dit zand werd afgezet, heeft veenvorming plaats gevonden, zoodat men bij de beekafzettingen in den ondergrond veen kan aantreffen. Op de Geologische Kaart is dit moerasveen (I 6 v) aangegeven, indien de dikte 5 cm tot meer dan 2 meter bedraagt. Het wordt als „meestal zeer zandig" gekarakteriseerd, terwijl vermeld wordt dat „door ontwatering en ontginning de dunne veenlagen in humeuze zanden overgaan".

26. *De hoogteligging*

Voor het vochtgehalte van boven- en ondergrond is de ligging ten opzichte van het grondwater van groot belang. Voor de vochtvoorziening der planten heeft men dan ook — vooral bij weinig humeuze, weinig of niet slibhoudende zandgronden — naast de in de vorige paragraaf reeds kort besproken fijnheid van het zand, in de eerste plaats met de hoogteligging te maken. De hoogteverschillen zijn in dit gebied belangrijk; men treft gevallen aan, waarbij het maaiveld maar ternauwernood boven den waterspiegel uitkomt, naast andere, waarbij het grondwater eerst op enkele meters diepte aangetroffen kan worden. De verschillen in vochtgehalte worden nog versterkt, doordat de lager gelegen gronden uit zichzelf beter vochthoudend zijn (fijner van korrel, meer slibhoudend, eventueel met veen-afzettingen). Een hoogtekaart met tranches van 0,5 of 0,25 m, en opnamen van den stand van het grondwater in peilbuizen, zijn bij een uitvoerige beoordeeling van de bodemgesteldheid, of bij een gedetailleerde bodemkaarteering, van veel belang, maar konden bij de uitvoering van het onderhavige onderzoek niet betrokken worden.

27. *Natuurlijke veranderingen in den bodem*

De *natuurlijke veranderingen*, welke in het uitgangsmateriaal plaats vinden, zijn van mechanischen en van chemischen aard.

Mechanische veranderingen kunnen ontstaan, doordat het langs de oppervlakte afstroomende regenwater de fijnere deeltjes meeneemt, en de grovere ter plaatse laat liggen, of doordat een dergelijke sorteering door den wind plaats heeft.

Scheikundige veranderingen vinden plaats door de geleidelijke uitspoeling van verschillende stoffen tengevolge van het naar beneden zakken van het regenwater. Hiertoe behooren voedingsstoffen zooals kalk, kali en fos-

forzuur, maar ook andere bestanddeelen van den grond, zooals organische stoffen, ijzer en aluminium. De uit den bovengrond uitgeloogde humus, ijzer en aluminium worden vaak voor een deel in den ondergrond als oerbank of als adertjes weer afgezet. Deze lagen, die men ter plaatse „vleist" noemt, kunnen voor de wortels geheel ondoordringbaar zijn; ook wanneer dit niet het geval is, zijn zij toch vast tengevolge van de samenkittende werking van de opgehoopte stoffen.

Uitlooging vindt vrijwel overal plaats, maar in verschillende mate. De mate van doorspoeling is immers niet alleen afhankelijk van den regenval, welke over het geheele gebied wel vrij gelijkmatig zal zijn, maar ook van de begroeiing, de bovengrondsche afspoeling, de doorlatendheid van den grond en de ligging ten opzichte van het grondwater. De invloed van elk van deze factoren op de mate van doorspoeling, en dus op de uitlooging van den bovengrond, is niet in cijfers aan te geven; het ligt echter voor de hand dat bij de hoog gelegen gronden de uitlooging sterker is dan bij de lage zandgronden. Hierdoor wordt verklaard, waarom de hooge zandgronden van nature kalkarmer zijn dan de lage zandgronden. De pH-kaart van dit gebied (kaart 1) brengt dit duidelijk in beeld, maar daarbij moet, zooals in § 21 besproken werd, ook gedacht worden aan het effect der pH-verhoogende meststoffen, die hier abusievelijk vooral op de lage zandgronden werden aangewend. Er dient verder aan herinnerd te worden dat de verschillen in uitlooging van organische stoffen, ijzer en aluminium invloed kunnen hebben op de fosfaathuishouding van den grond.

28. *Veranderingen door de menschelijke cultuur*

Deze kunnen op verschillende manieren plaats vinden.

Door bemesting wordt de uitlooging voor wat betreft de voedingsstoffen gecompenseerd, zoodat bij goed gedreven cultuur de gehalten aan kalk, kali en fosforzuur in de bouwvoor aanzienlijk hooger zijn dan in het uitgangsmateriaal en in den niet of weinig veranderden ondergrond.

Met den stalmest worden ook andere stoffen dan uitsluitend voedingsstoffen in den grond gebracht. Gebruikt men plaggen voor de mestbewaring, dan brengt men organische stoffen in den grond, welke kunnen bijdragen tot de verhooging van het humusgehalte. Mede hierdoor moet verklaard worden, dat de lage zandgronden een hooger humusgehalte hebben dan de akkergronden, welke vroeger minder stalmest ontvingen. Verder kan men met de plaggen een anderen, fijneren of groveren zandgrond aanbrengen, die dan gaandeweg de bovenlaag gaat vormen.

Vangt men den dierlijken mest niet op plaggen, maar in grond op (zooals wel gebeurde met voor hooiland bestemden mest, welke men zooveel mogelijk vrij wilde houden van de bij het hooien hinderlijke heidestengels), dan kan ook op den duur een zekere ophooging plaats vinden; dit zal men bij de lage graslanden kunnen vinden.

Bij de hooge zandgronden heeft anderzijds wel afgraving plaats gevonden, doordat men zand onder de bouwvoor weghaalde, als men dit noodig had voor bepaalde doeleinden.

Ook bij het ontginnen wordt de natuurlijke gesteldheid van den bodem

veranderd. In Duizel en Steensel werd bij de ontginning van de eerste woeste gronden, wanneer deze mooi vlak gelegen waren, gebruik gemaakt van de vleugelegge; het resultaat was heel goed. In Eersel en Riethoven werd deze werkwijze niet toegepast. Tegenwoordig wordt uitsluitend geploegd. Op de hoogere gronden is diepploegen toegepast, terwijl op de lagere de zode minder diep werd weggewerkt. Op de heuvelachtige terreinen werden de hoogten wel uitgegraven om het loodzand te verwijderen, en werd dit dan op paden en wegen gebracht; bij het diepploegen wordt het loodzand naar beneden weggewerkt en het koffiezand boven gebracht, maar hier en daar liet men het loodzand wel op zijn plaats, en maakt men den ondergrond los met den ondergrondsploeg. Gedurende de laatste jaren zijn er ook terreinen in werkverschaffing ontgonnen, wat dan door spitten geschiedde.

Door al dit omzetten van lagen worden groote veranderingen in den grond teweeggebracht. De plag verdween bij de oude wijze van ontginnen veelal in de diepte, tegelijk met het loodzand, terwijl het bruine koffiezand naar boven kwam. Dit had een bepaalde landbouwkundige beteekenis: wanneer men de plag boven liet, kreeg men vrijwel steeds ontginningsziekte; de loodzandlaag verwijderde men, omdat deze zeer arm is aan voedingsstoffen. Hiertegenover staat dat het koffiezand meermalen het bezwaar heeft van sterk fosforzuur vast te leggen. Zooals uit grondonderzoek blijkt, treft men dan ook bij ontginningen vaak een laag voor de planten beschikbaar fosfaatgehalte en een hoog vastleggingscijfer aan. Dit bezwaar achtte men echter blijkbaar minder groot dan het optreden van ontginningsziekte. Door de bestrijding van deze kwaal met kopersulfaat is het bezwaar, verbonden aan het boven houden van de plag, thans echter verdwenen, zoodat men goed doet gebruik te maken van de eigenschap van de plag om het fosfaat makkelijker oplosbaar te houden, en deze in de bovenlaag te verwerken.

Bespreking der profielkuilen

29. *Profielkuil II, hooge akkers bij Steensel*

Profielkuil II is gegraven op de hooge akkers van Steensel, op een plaats, die op de geologische kaart als hoogterras is aangegeven, maar waar dit blijkbaar door overgestoven zand bedekt geraakt is. De kuil was gelegen in een stukje pas gekapt dennenbosch, dat voor een deel al weer met aardappelen bepoot was; volgens verkregen inlichtingen was dit land vroeger bouwland geweest en pas 40 jaar geleden in slechte tijden met „mast" beplant. Bij beschouwing van ligging en profiel bleek wel, dat capillaire opstijging vanaf het grondwater hier niet kan plaats vinden, daar het land hiervoor te hoog ligt en bovendien beneden 140 cm uit grof zand bestaat. De plantengroei is dus aangewezen op het door regenwater gevoede hangwater. De aanwezigheid van wat humus tot op een belangrijke diepte zal daarbij een gunstigen invloed hebben.

De *beschrijving* van het profiel (Topogr. kaart 1 : 25.000, blad 707, x = 78 mm, y = 184 mm. Kadastraal sectie B No. 974) was als volgt:

0— 4 cm: dek van gras, schors, schilfers, naalden, enz.;
4— 9 cm: grijszwarte fijne zandgrond;
9— 25 cm: grijze fijne zandgrond met veel fijne wortels;
25— 80 cm: bruingrijs, met enkele gele vlekken (ongeveer ½ cm) en enkele zwarte punten; fijne zandgrond;
80— 94 cm: gemengd bruingrijs, grijs en geelgrijs; in flauwe nuances;
94— 121 cm: geel, met boven grijze nuances en verder enkele grijszwarte punten; fijne zandgrond;
121— 138 cm: overgangslaag: boven is de kleur als van de laag 94—121 cm; naar beneden is steeds meer grof zand aanwezig en is de kleur iets grijzer;
138—(182) cm: grijs, met enkele licht- tot roodbruine smalle onregelmatig verloopende banden; grof zand. Deze laag begint ongelijk diep in het profiel: ook wel op 125 en 155 cm.

Hierbij kan opgemerkt worden dat het geheele profiel, tot de grove zandlaag toe, wel vast was, maar dat men er b.v. met den volumengewichtring gemakkelijk in kon dringen; de grove zandlaag is vaster, ook door de ijzerbanden.

Fijne wortels kwamen vrij veel voor tot 50 cm diepte en ook nog tot 90 cm; dikkere drongen door tot 125 cm onder de oppervlakte. Grondwater werd op 180 cm nog niet aangetroffen.

Uit de verschillende lagen werden grondmonsters genomen, waarvoor men de cijfers in Tabel VIII vindt. De distributiecurven voor een vijftal lagen vindt men in fig. 6, de sommatiecurven in fig. 7.

De bovenste 4—25 cm blijken hier uit een iets leemhoudend middelfijn zand te bestaan (M-cijfer 141, U-cijfer 100), terwijl de lagen eronder, tot 121 cm, sterker leemhoudend zijn, met M-cijfers van 115—131 en U-cijfers van 120 tot 140. De indeeling volgens Normaalblad 210 spreekt dan van zeer fijn zand; in feite heeft men te maken met hetzelfde zand als in de bovenlaag, waar wat meer van de stof-fractie (subfracties 16—50 mu), die er een leemig karakter aan geven. Het gehalte aan afslibbare deelen ligt bij al deze lagen tusschen 5 en 8 % en is dus betrekkelijk hoog; de in fig. 6 afgebeelde distributiecurven toonen, dat men met dekzand van het in Noord-Brabant zooveel voorkomende type te maken heeft. Ook de sommatiecurven, die men in fig. 7 vindt, geven dit karakter van iets leemhoudend zand, resp. leemhoudend tot leemig zand duidelijk aan.

Beneden 121 cm komt men in een laag van andere geaardheid en treft men onder het fijnere dekzand een grover zand aan met een M-cijfer van 380 en een U-cijfer van 36, dus een matig grof zand, dat verder een lager slibgehalte (4 %) heeft en vrijwel geen stoffractie. Blijkens de distributiecurve (zie fig. 6) en het vrij lage U.M.-cijfer van 1.37 is dit een vrij sterk uitgesorteerd zand van enkelvoudigen oorsprong, dat ook in de sommatiecurve (fig. 7) in het oog valt als het grofste zand, dat hier aangetroffen werd.

Het humusgehalte van de bovenste laag, direct onder de strooisellaag, is niet bijzonder hoog (4 %); dat van diepere lagen is wat hooger dan bij zandgronden van dit type meestal het geval is (2—3 %). Opbrengen van

TABEL VIII *Resultaten van het onderzoek der monsters uit de*

B.L. nr	Laag	pH	Hoofdbestanddeelen in % van droge stof					Minerale deelen							
			Humus	Afslibbaar	Zandfractie			0 t/m 16	16 t/m 50	50 t/m 75	75 t/m 105	105 t/m 150	150 t/m 210	210 t/m 300	300 t/m 420
					Fijner deel	Grover deel	Totaal								
Profielkuil I															
168084	0–26	6,2	4,1	7	20½	68	89	7½	10½	6	9	26½	17	8½	7½
168085	26–39	5,4	2,5	5½	19	73	92								
168086	39–53	5,4	1,8	4,7	23	70½	93½	—	—	—	—	—	—	—	—
168087	53–64	5,4	2,1	5½	23	69½	92	6	11	6	9	26	17½	9	8
168088	64–78	5,3	3,8	7	20½	68½	89½	7	11	5	8	23½	18	9½	9½
168089	78–89	5,1	1,3	3,1	11	84½	95½	—	—	—	—	—	—	—	—
168090	89–97	5,2	0,9	3,8	12½	82½	95½	3,8	7	2,8	5½	20	18½	11½	14½
168091	97–100	4,9	1,9	16	54½	27½	82	—	—	—	—	—	—	—	—
168093	100–119	5,2	0,8	3,5	2,4	93½	95½	3,5	0,9	0,7	1.0	7½	30	35½	18
168094	119–140	5,3	1,4	9½	22	67½	89	—	—	—	—	—	—	—	—
Profielkuil II															
169228	4–9	4,2	4,2	7	18½	70	88½	7½	11½	4,3	7½	23½	18	10	10
169229	9–25	4,2	3,6	5	23½	67½	91½	—	—	—	—	—	—	—	—
169230	25–40	4,3	2,2	8	24	66	90	8	15½	5½	8	22	16½	8½	8½
169231	40–60	4,4	2,3	7½	31½	58½	90	—	—	—	—	—	—	—	—
169232	60–80	4,6	2,6	10	30½	56½	87½	10½	20½	6	7	20	15	7	7½
169233	80–94	4,6	2,5	7½	34½	55½	90½	—	—	—	—	—	—	—	—
169234	94–121	4,6	1,4	8½	31½	58½	90	9	18½	6½	10½	23½	14½	6	5½
169235	138–182	4,6	0,6	4,3	3,8	91½	95	4,3	1,5	0,7	1,2	3,7	7½	9½	30½
Profielkuil III															
169236	0–24	5,0	3,7	10	27½	61	88½	10	16	6	8½	21½	16	7½	8
169237	24–47	4,8	1,5	12½	37½	48½	86	—	—	—	—	—	—	—	—
169301	24–47*a*	4,8	0,9	8	33½	57½	91	—	—	—	—	—	—	—	—
169238	47–67	4,7	0,4	3,6	18	78	96	3,6	4,6	7	13	31½	21½	7½	5½
169239	67–83*a*	4,7	0,9	7½	31½	60	91½	—	—	—	—	—	—	—	—
169240	67–83*b*	4,9	0,5	3,1	20	76	96½	—	—	—	—	—	—	—	—
169241	83–91	4,8	0,8	7½	22	69½	91½	7½	4,9	7½	14½	30½	17½	6½	4,7
169242	91–137*a*	5,1	0	17	32½	50½	83	—	—	—	—	—	—	—	—
169243	91–137*b*	4,8	1,0	12	8½	78½	87	—	—	—	—	—	—	—	—
169244	91–137*c*	4,9	0,6	4,5	12½	82½	95	4,5	2,1	5½	12½	34	19½	9	6
169245	137–159	4,7	0,7	8½	14½	76½	91	8½	10½	2,1	2,6	6½	12	15	22
Profielkuil IV															
169246	0–5	6,7	8	9½	14½	68	82	10½	10	3,4	5½	18½	17	13½	12
169247	5–10	6,2	5½	5½	22½	66½	89½	—	—	—	—	—	—	—	—
169248	10–20	6,1	4,2	5	18½	72½	91	5	11½	4,1	6½	22	18½	10½	11½
169249	20–36	5,3	4,1	6	23½	66	89½	—	—	—	—	—	—	—	—
169250	36–45	4,7	51½	20½	11	17	28	—	—	—	—	—	—	—	—
169251	45–63	4,6	46½	8½	15½	29½	45	—	—	—	—	—	—	—	—
Profiel Genderdal															
170052	I	6,1	4,9	5	68½	20½	89	5½	13	4,9	6	20	16	9	12
170060	V	5,7	0,7	1,9	2½	95	97½	1,9	0,5	0,2	0,4	1,9	6	11	41½

profielkuilen en uit twee boringen in het Genderdal

in %								Kalktoestand			Voedingstoestand					
420 t/m 600	600 t/m 850	850 t/m 1190	1190 t/m 1700	M	U	U.M	Fijner deel in % v. zand	S	T	V	P-get	P-citr	P-totaal	K_{HCl}	N %	C:N
3,8	2,0	1,4	0,3	133	105	1,39	21	5,8	10,7	54	4	47	95	0,023	0,14	17
—	—	—	—	—	—	—	25	0,5	7,9	6½	0	8	36	0,007	—	—
—	—	—	—	—	—	—	25	0	6,6	0	0	7	34	0,006	—	—
4,0	2,0	1,2	0,3	134	105	1,41	27	0	6,8	0	1	6	30	0,006	—	—
4,5	2,0	1,4	0,6	140	100	1,40	24	0,9	10,5	8½	0	6	38	—	0,11	20
—	—	—	—	—	—	—	12	0,3	4,5	6½	1	4	10	0,005	—	—
8½	4,6	2,4	0,9	184	80	1,43	15	0	3,9	0	1	4	8	0,005	—	—
—	—	—	—	—	—	—	66	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2,6	0,3	—	—	225	50	1,13	4	0,7	1,4	50	1	3	9	0,007	—	—
—	—	—	—	—	—	—	24	2,6	4,7	55	1	5	12	0,009	—	—
4,4	2,0	1,0	0,3	141	105	1,48	27	0,5	11,5	4½	2	15	—	0,005	0,11	22
—	—	—	—	—	—	—	26	0,4	10,6	4	1	15	—	0,006	—	—
3,8	1,8	1,1	0,8	131	120	1,57	27	0,1	7,5	1½	1	13	—	0,004	0,05	26
—	—	—	—	—	—	—	35	0,2	8,3	2½	1	14	—	0,005	—	—
3,6	1,7	1,2	—	117	140	1,63	36	0,2	9,3	2	0	16	—	0,003	—	—
—	—	—	—	—	—	—	38	0,1	8,8	1	1	13	—	0,003	—	—
2,6	1,7	1,0	0,7	115	135	1,56	35	0	5,7	0	10	10	—	0,002	—	—
19½	10½	8	3,1	380	36	1,46	4	0,6	2,2	27	0	2	—	0,002	—	—
3,6	1,5	1,1	0,3	123	125	1,53	30	2,3	9,6	24	3	26	—	0,019	—	—
—	—	—	—	—	—	—	43	1,0	7,7	13	0	6	—	0,015	—	—
—	—	—	—	—	—	—	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2,3	1,3	1,6	0,6	135	90	1,21	18	0,7	3,4	21	0	6	—	0,005	—	—
—	—	—	—	—	—	—	34	0,8	5,0	16	1	7	—	0,007	—	—
—	—	—	—	—	—	—	21	0,7	3,5	20	0	6	—	0,005	—	—
1,9	1,5	1,6	1,4	126	95	1,19	22	1,5	5,6	27	0	7	—	0,007	—	—
—	—	—	—	—	—	—	39	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	10	1,3	4,5	29	1	3	—	0,006	—	—
2,9	2,0	1,3	0,7	137	80	1,09	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	6	3,4	1,4	250	80	2,00	16	0,8	1,6	50	1	4	—	0,005	—	—
5½	2,8	1,1	0,2	157	95	1,49	22	18,3	22,0	83	3	71	201	0,010	0,34	14
—	—	—	—	—	—	—	25	7,7	13,1	59	1	20	73	0,003	—	—
5½	2,7	1,6	0,6	152	100	1,52	23	5,3	11,0	48	1	9	51	0,003	0,15	16
—	—	—	—	—	—	—	26	2,5	11,7	21	0	7	44	0,003	—	—
—	—	—	—	—	—	—	40	31,3	89,2	35	2	17	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	34	17,5	80,9	22	1	10	—	—	—	—
7	3,7	2,0	0,9	170	105	1,77	77	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25½	9	1,7	0,4	385	31	1,19	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—

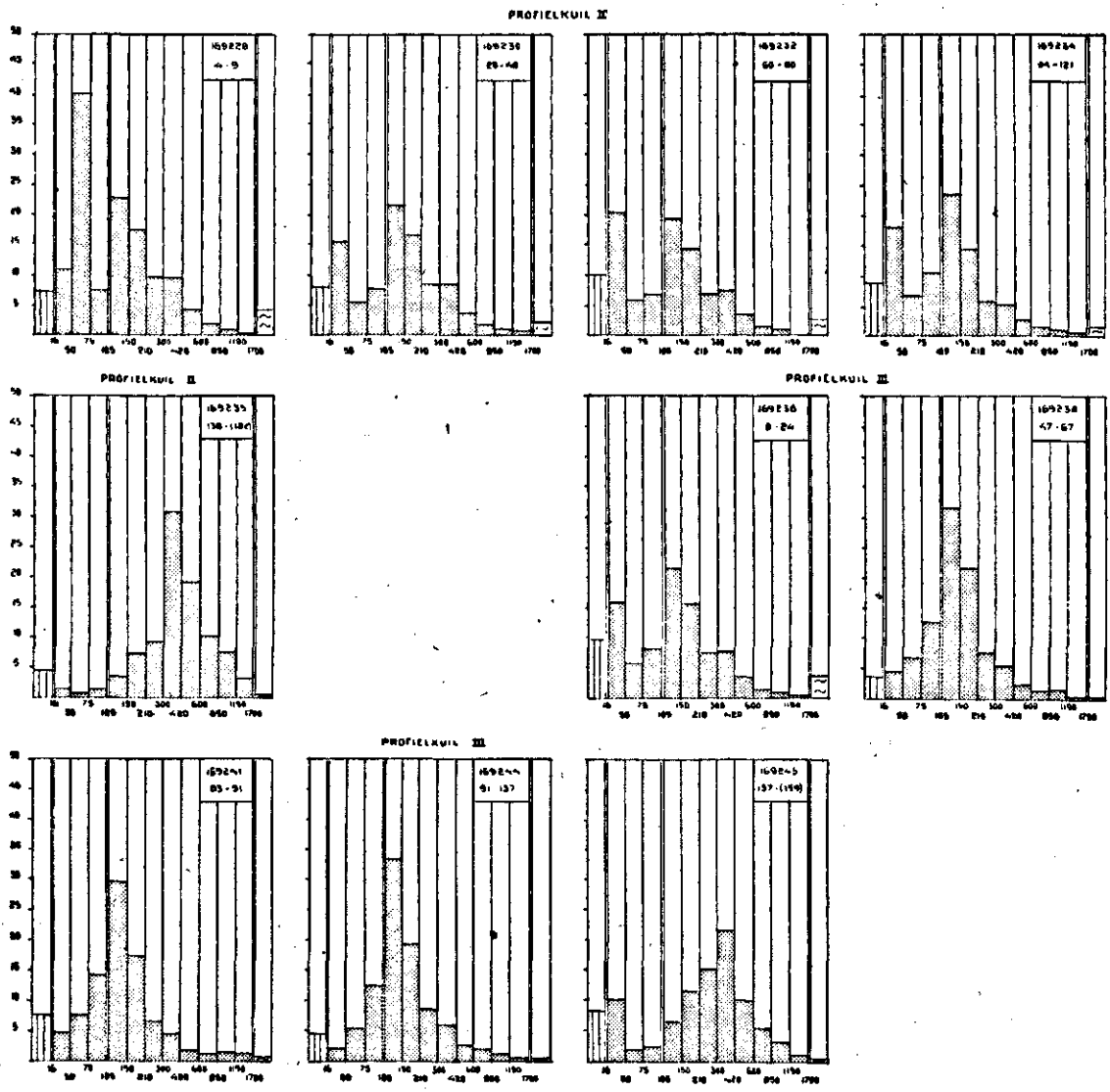


Fig. 6. Granulaire samenstelling (distributiecurven) voor vijf lagen in profielkuil II (hoogo akkers) en vijf in profielkuil III (Steensel).

grond (plaggenmest?) en omwerken bij de bebossching zouden daarbij een rol gespeeld kunnen hebben; er kon niet wordeen vastgesteld of dit inderdaad net geval geweest is. In de kleur van den profielwand komt dit wat hoogere humusgehalte duidelijk tot uiting; tot 94 cm diepte is de kleur bruingrijs, terwijl van 94 tot 121 cm, waar het humusgehalte slechts 1 % bedraagt, de kleur geel is. Door dit wat hoogere humusgehalte tot ongeveer 90 cm zullen

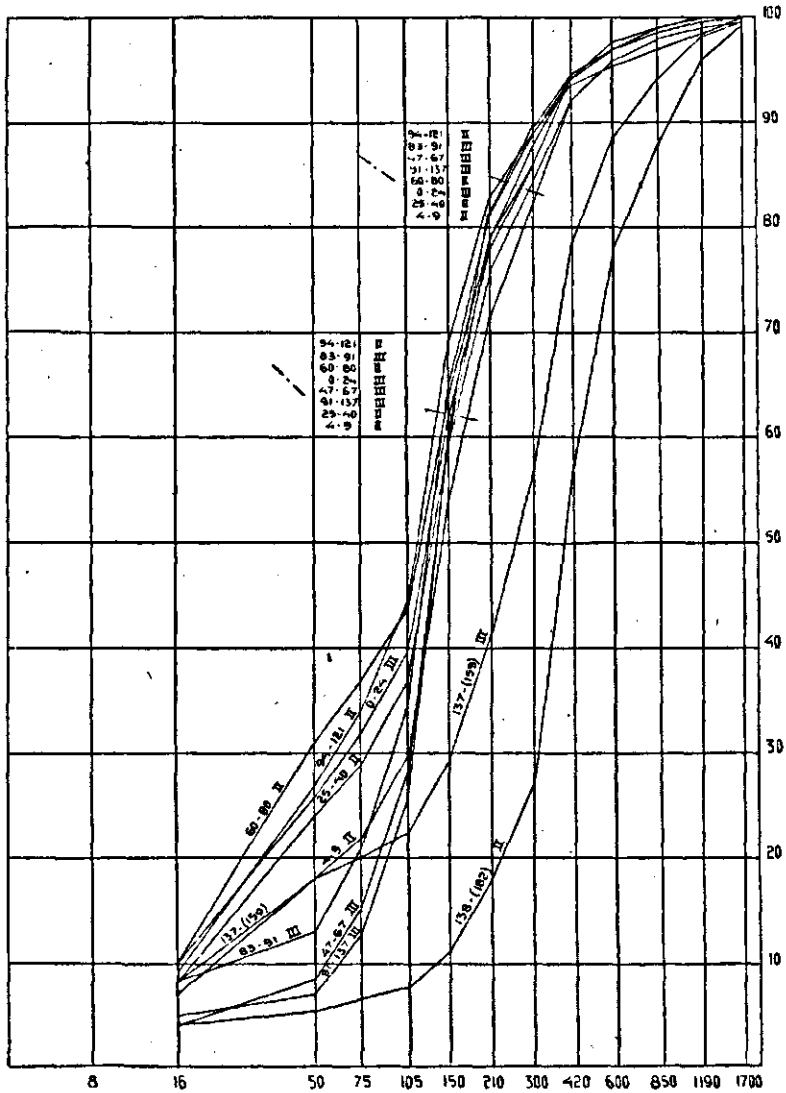


Fig. 7. Sommatiecurven voor de monsters uit Fig. 6: acht min of meer leemhoudende dekzanden en twee wat grovere ondergrondszanden.

de physische eigenschappen van dezen zandgrond ongetwijfeld verbeterd worden, met name de capillaire opstijging van het water en ook het vermogen om regenwater vast te houden. Bovendien kan dit humusgehalte ook indirect gunstig op de watervoorziening der planten werken, doordat de humus het vermogen verhoogt om voedingsstoffen vast te houden, en de wortelgroei in den ondergrond dus bevorderd zal worden; in tijden van droogte kan dus uit een grootere diepte water betrokken worden.

gehalte, aanleiding om aan opgebrachten of omgewerkten grond te denken.

De *kalitoestand* is, in tegenstelling met den fosfaattoestand, in het geheele profiel onvoldoende; het kaligehalte daalt van 0.006 % in de laag 0—25 cm tot 0.002 % in de lagen beneden 90 cm.

Het *stikstofgehalte* is laag, zoowel in den bovengrond (0,11 % N, C:N = 22), als in de laag 25—40 cm (0.05 %; C:N = 26, dus vrij hoog, wat op slechts matig verteerde humus wijst).

Uit een aantal boringen is gebleken, dat profielen overeenkomstig het hier beschrevene, met fijn zand en een betrekkelijk hoog humusgehalte tot op vrij groote diepte, bij een groot deel van de akkers van Steensel worden aangetroffen. In de omgeving van het dorp zelf neemt de dikte van de humeuze fijne zandlaag af, maar voor de eigenlijke hooge akkers is het onderzochte profiel karakteristiek. Of de ondergrond-lagen overal zoo basenarm, en betrekkelijk niet slecht van fosfaat voorzien zijn, werd niet door laboratoriumonderzoek nagegaan.

30. *Profielkuil III, slechte plek bij Steensel*

Niet ver van deze plek en op een plaats, die eveneens als hoogterras II 1 gekaarteerd is, werd profielkuil III gegraven, en wel in een kale kippenren op het erf van J. VAN DER VEN te Steensel, vlak naast een perceel met zeer slechte haver, die sterk van verdroging te lijden had. Het profiel bleek hier dan ook veel minder gunstig; de kuil (Kaart 1 : 25.000, blad 707, x = 118 mm; y = 206 mm. Kadastraal sectie B No. 2458) gaf het volgende beeld:

0— 24 cm: bouwvoor, donkerbruine zware zandgrond;

24— 47 cm: donkergeel tot roodbruin, laagsgewijze gestreept; de donkerbruine „vleist"-lagen zijn harder dan het lichtere zand. Fijnzandig, en door het ijzer nog leemiger aanvoelend; de onderste (donkere) laag bevat grover zand en fijner grind met korrels tot 2½—3 mm.
Monster *a*: plek met grovere korrels;

47— 67 cm: geel met enkele nuances van lichtgeel tot roodbruin; fijn zand;

67— 83 cm: bruin (monster *a*) met een gele wazige baan (monster *b*); leemig aanvoelend;

83— 91 cm: vaste bank, waarvan de dikte varieert van 4 tot 17 cm; deze laag komt als een lens in den grond voor. Donkerbruinrood, vast; fijn zand tot fijn grind;

91— 137 cm: zeer bont van samenstelling, met donkergele, roodbruine, donkerbruine, grijze, groengrijze plekken:
a. grijze leemige laag op ± 90—100 cm, gemengd met iets grover zand van nabije lagen bij het bemonsteren;
b. grijs, met iets bruin, grover zand; op 114—137 cm plaatselijk als lens voorkomend;
c. geelbruin fijn zand, tusschen 118 en 132 cm vleksgewijze voorkomend;

137—(159) cm: grijze grove zandgrond met enkele roode vlekken.

Grondwater werd hier op 160 cm nog niet aangetroffen; de bewortelingsdiepte was niet na te gaan, aangezien er geen begroeiing was.

Door de aanwezigheid, op geringe diepte, van landbouwkundig gesproken grof zand en soms ook van ijzerhoudende lagen is dit volgens den landbouwer de slechtste grond van Steensel.

Dit profiel kan ongetwijfeld niet als normaal beschouwd worden; ter plaatse waren de omstandigheden blijkbaar gunstig voor de vorming van een oerbank. Op enkele meters afstand van dezen kuil treft men, blijkens verrichte boringen, het grovere zand reeds dicht onder den bovengrond aan.

Zooals uit Tabel VIII en uit de boven gegeven beschrijving blijkt, zijn er nogal wisselingen in consistentie in de opvolgende lagen, vooral in de bovenste helft, die ook tot uiting komen in de granulaire samenstelling. Opgemerkt moet hierbij worden, dat een te lage pH van den ondergrond, ondanks de aanwezigheid van humus, de indringing der wortels kan tegenhouden; daarvan kan hier zeker sprake zijn, want bij dit profiel is de pH over de geheele diepte laag. Van 4.2 in de laag van 4—9 cm en van 4.0 van 9—60 cm stijgt deze tot 4.6 in de laag van 60—120 cm. Het gehalte aan uitwisselbare basen (S) is in den bovengrond weliswaar hooger dan in de diepere lagen (nl. 0.4 à 0.5 tegenover 0.1 à 0.2 m.e.), maar ook het basenbindend vermogen (T) is daar hooger (11 m.e. tegenover ca. 8 m.e.); de verzadigingsgraad is op alle diepten laag (2—4 %). Uit den kalktoestand van dit profiel kan men zien, hoever de ontkalking kan gaan, wanneer deze niet door bemesting (slakkenmeel en kalkmeststoffen) wordt tegengehouden.

Het fosfaatgehalte van den bovengrond is bij dit profiel laag (P-citr = 15), hetgeen begrijpelijk is voor een jarenlang verlaten bouwgrond. Opvallend is echter, dat het P-citr cijfer naar de diepte slechts weinig afneemt. Een P-citr cijfer van ongeveer 15 op 80 à 90 cm diepte is voor de meeste zandgronden hoog. Ook dit cijfer geeft, naast het betrekkelijk hooge humus. De laag 24—47 cm, waarin bruine oerlagen voorkomen, bevat 13 % afslibbare deelen (waarbij men echter, bij een grond als deze, te bedenken heeft dat de oplosbare verbindingen ook in dat cijfer begrepen zijn), terwijl de zandfractie voor 43 % uit fijner deel bestaat. De laag er onder, van 47—67 cm, bevat slechts 3 % afslibbaar en 18 % fijner deel op zand. In de laag 67—83 cm blijkt het donkerbruine zand (monsters *a*) uit fijner materiaal te bestaan dan de gele baan (monster *b*); het gehalte van zandfractie aan fijner deel is 34 % tegenover 21 %, en dat aan afslibbaar 8 % tegenover 3 %. In het algemeen kan men dus bij dit profiel wel zeggen dat de afzetting van ijzer blijkbaar voornamelijk in de fijnere, dus dichtere, lagen heeft plaats gehad.

De vaste bank op 83—91 cm blijkt, wat de korrelgrootte betreft, uit het gewone dekzand met M = 126 en U = 95 te bestaan; het gehalte aan afslibbaar is eveneens gelijk aan dat van de overige lagen, nl. 8 %. Van de daaronder volgende gemengde massa heeft de grijze leemige laag, waaruit monster *a* getrokken werd (zie Tabel VIII), 17 % afslibbaar en 39 % fijner deel, terwijl de grovere lens slechts 10 % fijner deel, hoewel toch 12 % afslibbaar heeft. Het geelbruine fijne zand van monster *c* bestaat

weer uit het gewone dekzand zonder leemige bestanddeelen en met slechts 5 % afslibbaar; het heeft een M-cijfer van 137 en een U van 80.

Daaronder volgt dan het grovere zand, dat leemhoudend blijkt te zijn en naast 8 % afslibbaar 10 % van de fractie 16—50 mu bevat. De grootste subfractie is die van 300—420 mu, en de zandfractie is slechts iets minder grof dan die van de onderste laag in profielkuil II (zie distributiecurve in fig. 6); door de stoffractie is hier echter M slechts 250 met een U van 80 en een U—M van 200.

Bij deze laag 137—(159) cm valt het op dat het basenbindend vermogen (T) gering is in vergelijking met dat van andere lagen met een lager humusgehalte en een lager gehalte aan afslibbare deelen. De T-waarde is voor deze laag nl. slechts 1.6 tegen b.v. 3.5 bij de eveneens humusarme laag 67—83 b. Dit zou een aanwijzing kunnen zijn dat de afslibbare deelen, welke gemengd met het grove zand in de laag 137—(159) cm voorkomen, van anderen aard zijn dan die in de hoogere lagen. Het schijnt dat het grove zand in den ondergrond vaak met iets slibachtige deeltjes vermengd is, waardoor een harde laag gevormd wordt, waarin men met de boor en de spade moeilijk doordringt.

In de cijfers voor den kalktoestand van de verschillende lagen is bij dit profiel geen bepaalde lijn te zien. De pH ligt, afgezien van het leemlensje in de laag 91—137 cm, tusschen 4,7 en 4,9 en is over de geheele diepte opvallend constant.

Het fosfaatgehalte is reeds bij den bovengrond onvoldoende (P-getal 3, P-citr 26); in den ondergrond is het zeer laag, met weinig verschil tusschen de lagen (P-getal 0 en P-citr 6—7). Dit profiel staat er, wat de fosfaatvoorziening betreft, dus wel slecht voor.

Beter is het met de kalivoorziening gesteld. Het kaligehalte van den bovengrond is hoog. Ook de laag van 24—47 cm is, blijkens het kaligehalte van 0,015 %, nog goed van kali voorzien. Verder naar beneden schommelt het kaligehalte tusschen 0,005 en 0,007 %; dit is niet hoog, maar het gehalte ligt toch iets boven dat van enkele andere kuilen in dit gebied. Blijkbaar is òf de kalibemesting hier vrij groot geweest, òf de kali-onttrekking gering, doordat de droogte de opbrengst der gewassen heeft benadeeld; mogelijk is ook, dat de kali afkomstig is uit den kippenmest.

Zooals gezegd, moet dit profiel als een bijzonder geval beschouwd worden. Op de meeste plaatsen zal de profielbouw veel eenvoudiger zijn.

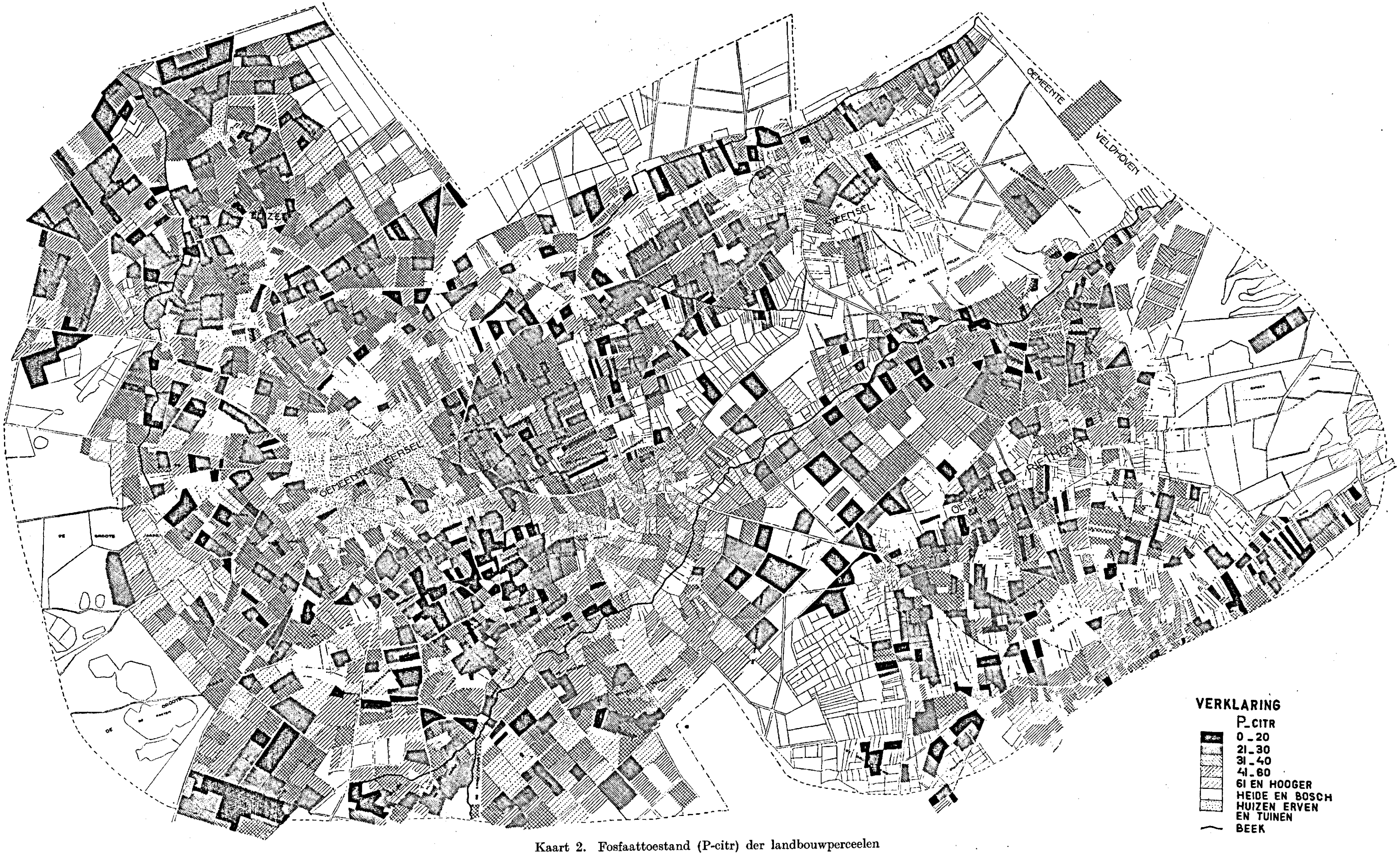
31. *Profielkuil I, goede grond bij Broekhoven*

Ter vergelijking werd nu een andere profielkuil geslagen in een gedeelte, dat als de beste grond van Riethoven bekend staat. Volgens de Geologische Kaart lag deze kuil (Kaart 1 : 25.000, blad 707, x = 192 mm, y = 169 mm. Kadastraal sectie C No. 969) op den Zuidelijken rand van de beekafzetting van de Run, waar deze in het hoogterras overgaat; het perceel was een kunstweide met uitstekende roode klaver. De profielbeschrijving was als volgt:

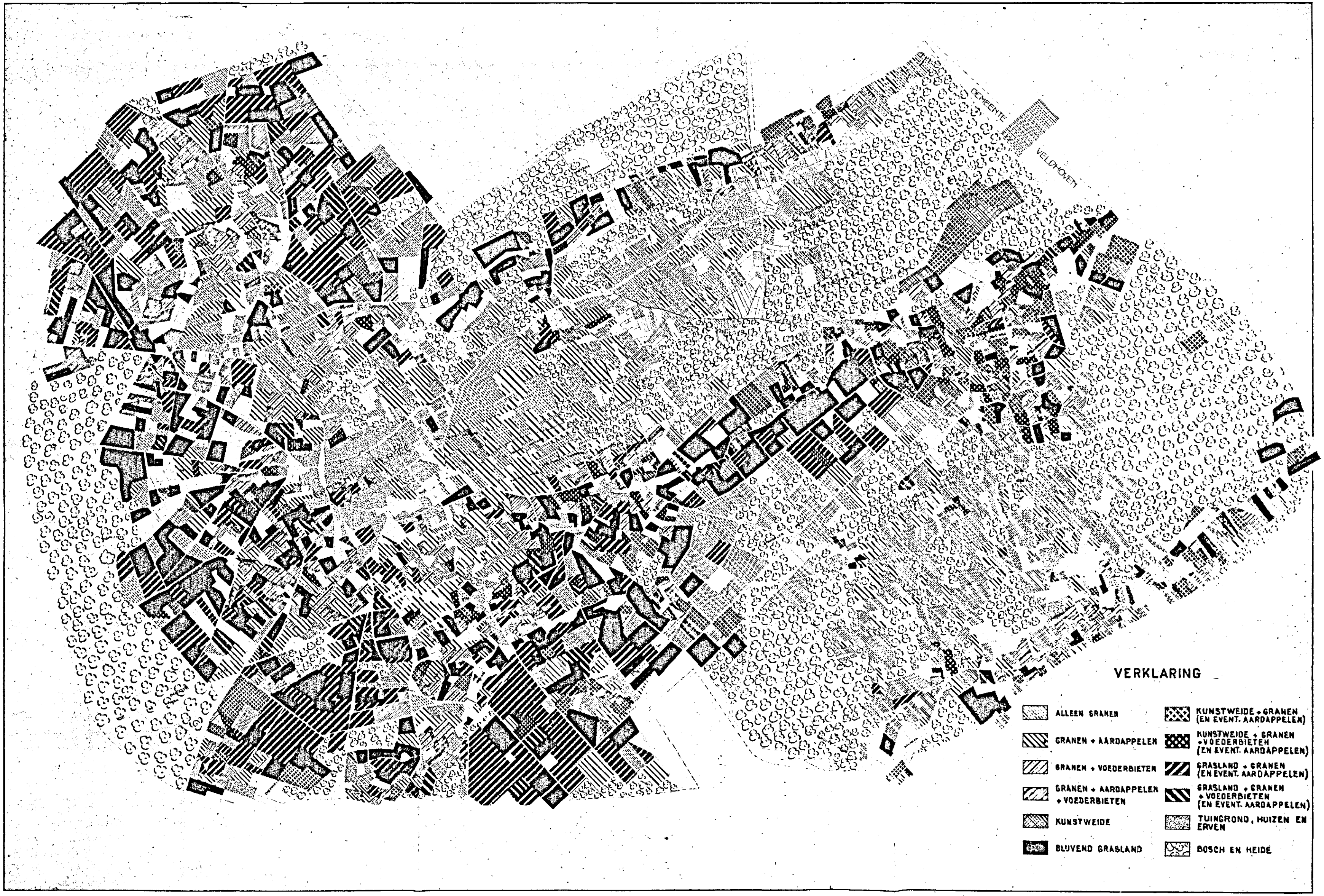
0— 26 cm: bouwvoor, bruinzwarte goede zware zandgrond;

26— 39 cm: bruingrijs met tinten van donkergeel tot zwart; enkele

Kaart 1. Zuurgraad (pH) der landbouwperceelen



Kaart 2. Fosfaattoestand (P-citr) der landbouwperceelen



Kaart 3. Gewassenkaart (1937—1941)

steentjes (o.a. een stukje baksteen?), allerlei wortels; enkele kleine wormgangen; zware zandgrond;

39— 53 cm: bruingrijs met gele en roodbruine vlekken en enkele groote (3—4 mm) zwarte punten; enkele wortels;

53— 64 cm: bruinig grijs tot blauwgrijs met roodbruine en lichtgele vlekken;

64— 78 cm: zwartgrijs met een enkele roodbruine vlek; grove en fijne korrels;

78— 89 cm: gemengd geelgrijs en donkerbruin met enkele roodbruine vlekken en een enkel zwart venig laagje; vrij grof zand, vermengd met fijnere deeltjes;

89— 97 cm: gemengd zwartgrijs en bruingrijs;

97— 100 cm: bruine tot donkergrijze vaste leemlaag (monster *a*), onderaan vermengd met iets grind (monster *b*), en rustende op een laag vrij grof grind; eronder een zandiger laag;

100— 119 cm: geel met enkele roodbruine vlekken; grof zand met boven iets grind;

119—(140) cm: lichtgroen, vrij grof met fijne leem; halfvergane wortelresten.

Het grondwater werd op 130 cm aangetroffen; de beworteling ging tot omstreeks 90 cm.

Ook in dezen kuil treft men bovenaan, tot omstreeks 80 cm, het middelfijne dekzand aan, echter iets leemhoudend (10—11 % van de fractie 16—50 mu), met 24—27 % fijner deel en M-cijfers 133—140 naast U-cijfers 100—105. Het gehalte aan afslibbaar is 5—7 %, het humusgehalte 2—4 %, en de grond dus een middelfijn zand en geen humeuze of slibhoudende beekafzetting.

Onder deze lagen volgens humusarme (1—2 %), van wat grover materiaal; de laag 89—97 vormt in korrelgrootte-verdeeling een gemengde overgangslaag (zie de distributiecurve in fig. 8, en de lichte deuk in de sommatiecurve in fig. 9), terwijl daaronder een matig fijn zand volgt met M = 225 en U = 50, dat vrijwel leemvrij is en slechts 4 % afslibbaar bevat: hier is dus het ondergrondszand wat fijner dan in de kuilen II en III.

Het geheele profiel kenmerkt zich door een vrij hooge pH van 4.9—5.4 (in de bouwvoor 6.2, dus rijkelijk hoog), maar fosfaatrijk is het niet: wel is de bouwvoor goed voorzien (P-getal 4, P-citr 47), maar reeds direct daaronder is het P-getal slechts 0 en het P-citr cijfer 7—8, met verdere daling tot 4 en 3. Ook de kalicijfers voor den ondergrond zijn laag (0.005—0.009).

De afzonderlijk beschreven vaste leemlaag op 97—100 cm blijkt slechts 16 % afslibbaar te bevatten, maar 66 % fijner deel op zand, en is dus inderdaad een zeer leemige grond; de pH wijkt hier dan ook iets af en is enkele tienden lager dan bij de overige lagen. De laag 64—78 cm, die door zijn donkere, zwartgrijze kleur opviel, blijkt geen echte veenlaag te zijn, heeft slechts een iets hooger humusgehalte (4 %) en wijkt ook overigens niet noemenswaard van het dekzand af; blijkbaar is dit dus

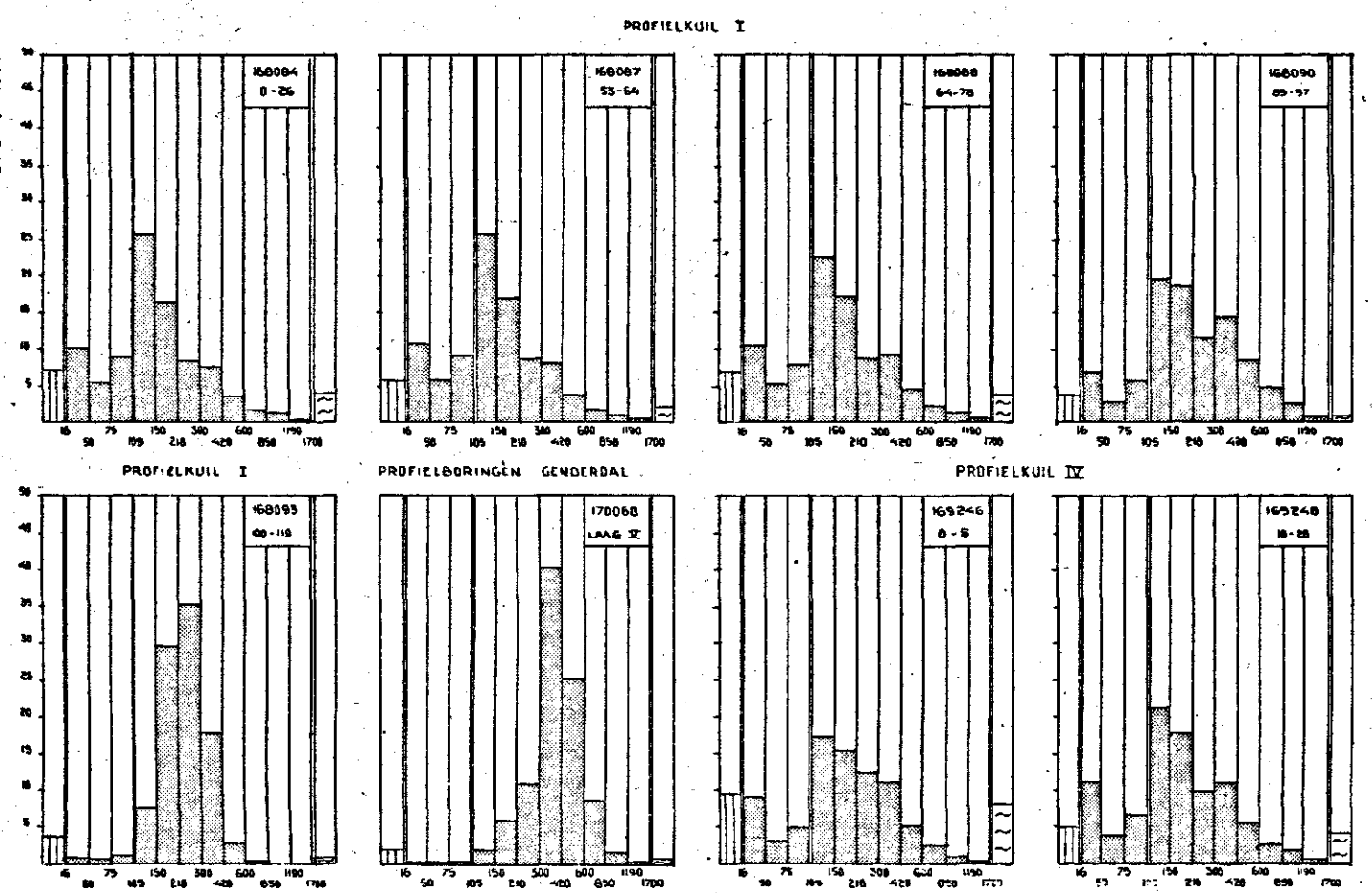


Fig. 8. Granulaire samenstelling (distributiecurven) voor vijf lagen in profielkuil I (Riethoven), een ondergrond (laag V) van boringen in het Genderdal en twee lagen in profielkuil IV (Genderdal).

slechts een iets humeuzer, wellicht iets veniger dekzand, bij de vorming waarvan het riviertje natuurlijk wel een rol gespeeld kan hebben.

De aandacht moge verder gevestigd worden op den plotselingen val in P-totaal cijfer beneden 78 cm, namelijk van 30—38 tot 8—10.

Het stikstofgehalte is vrij laag (0.14 en 0.11), vooral vergeleken met profielkuil IV in beekafzetting; de lage C : N-verhouding van 17—20 wijst op goed verteerden humus.

Alles samengenomen wijzen deze cijfers dus op een behoorlijken, maar

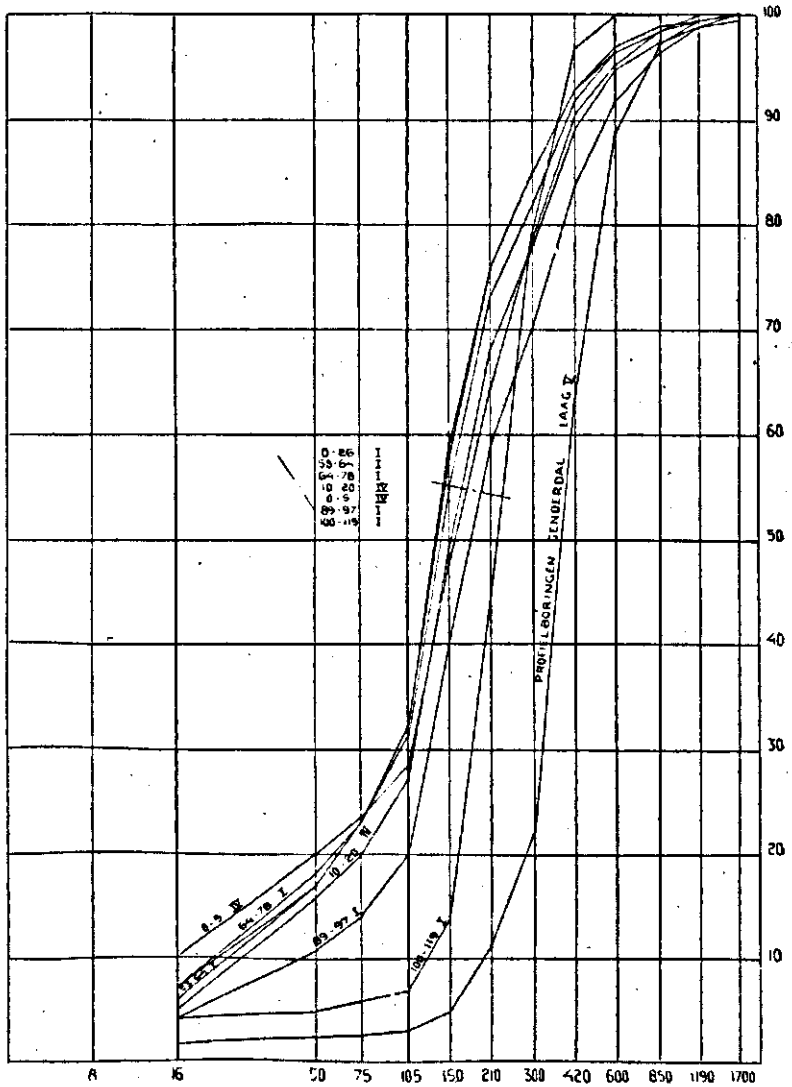


Fig. 9. Sommatiecurven voor de monsters uit Fig. 8. Vijf leemhoudende dekzanden, twee matig fijne en een matig grof ondergrondszand.

volstrekt niet allerbesten grond, waarbij de gunstige cultuuromstandigheden voornamelijk aan de goede waterhuishouding en den goeden grondwaterstand zullen zijn toe te schrijven.

32. *Profielkuil IV, beekafzetting van de Gender*

In het hoogterras, dat het grootste gedeelte van het onderzochte terrein beslaat, vormen de beekafzettingen smalle strooken, die in bodemgesteldheid afwijken. Wij hebben daarbij, als voorbeeld, een opname gedaan in het dal van de Gender, en wel achter de woning van P. VAN DER AA te Steensel. Hiertoe werd profielkuil IV gegraven in een goede weide met veel witte klaver, maar met iets te fijne grassen, op een vochthoudenden grond, die uitstekend geschikt geacht wordt voor grasland en ook b.v. voor voedergewassen.

De kuil (Kaart 1 : 25.000, blad 707, x = 131 mm, y = 236 mm. Kadastraal sectie B No. 75) was gelegen ongeveer midden tusschen den tegenwoordigen loop van het kleine beekje (dat den Noordrand van het dal volgt, dicht tegen den hoogeren zandoever aan) en den hoogeren zandgrond zuidelijk van het beekje. Het geheele dwarsprofiel van het dal werd verder verkend door boringen tot 1½ meter diepte, waarvan fig. 9 een beeld geeft. Een gedeelte, waar de gewassen strooksgewijze een slechteren stand vertoonden, werd afzonderlijk meer intensief bemonsterd; daarover handelt § 33.

Profielkuil IV gaf het volgende beeld:

0— 5 cm: bruinzwarte, sterk doorwortelde zodelaag, zeer humusrijk;
5— 10 cm: bruinzwart met grijze zandkorrels en roode vlekjes, zeer humusrijk;
10— 20 cm: grijsbruin met roode vlekjes en grijze zandkorrels;
20— 36 cm: als 10—20 cm; enkele gele vlekken (zandinsluitingen);
36— 45 cm: roodbruine veengrond; wormgangen tot 40 cm;
45—(63) cm: donkerbruine veengrond, minder vast dan de roodbruine laag, met vooral beneden veel halfverteerde plantenresten.

Het grondwater op 63 cm, dat uit den venigen grond snel binnendrong, maakte het graven van een dieperen kuil doelloos.

In groote trekken dus een zandlaag van 36 cm dikte en met 4—8 % humus (zie tabel VIII) en 5—10 % afslibbaar, op een veenlaag met 50 % humus en 9—20 % afslibbaar. Het zand is, blijkens de distributie- en sommatiegrafieken (fig. 8 en 9), leemhoudend met een zandfractie van gemengden aard, waarin het fijnere dekzandmateriaal met wat grover zand gemengd is geraakt, zoodat een distributiecurve van breeden vorm en een eenigszins golvende sommatiecurve is ontstaan. De M-cijfers van ruim 150 en de U-cijfers van ruim 90 wijzen op middelfijn zand, echter met 10—11 % van de fractie 16—50 mu, en vrij hooge U.M. cijfers van ca. 1.50, waarin het leemhoudend karakter duidelijk naar voren komt.

De pH van de zodelaag is hoog (6.7); deze bevat zelfs een weinig (0.1 %) koolzure kalk. Ook daaronder heeft het zand een hooge pH (5.3—6.2); de verzadigingsgraad (V = 21 — 83 %) is hier dan ook

hooger dan in de andere profielen werd aangetroffen. De fosfaattoestand van de zodelaag is zeer ruim (3—71—201), zooals bij zeer ruim met fosfaat bemest grasland meer voorkomt: op dit perceel is het wegnemen van het „zure" (= natte, niet uitgezuurde) karakter door slakkenmeelbemesting (zie § 21) blijkbaar sterk toegepast; ook naar dieper is blijkbaar een deel van dit fosfaat doorgedrongen. De kalitoestand is daarentegen slecht: 0.010 in de zode, slechts 0.003 daaronder. De aard van den humus is, met een C : N cijfer van ca. 15, goed.

De veenlaag beneden 16 cm heeft, als gewoonlijk, een lagere pH van 4.7; de fosfaattoestand is, zooals gewoonlijk, matig tot slecht. Het in dit veen aanwezige zand is van vrij fijnen aard, met een percentage fijner deel van 34—40 %. De minerale deelen bevatten 16 resp. 42 % afslibbaar; feitelijk heeft men hier dus met een kleihoudend veen te maken en niet met een mengsel van veen en fijn zand; waarbij het bovenste, roodbruine veen met veel kleihoudender grond gemengd is dan het daaronder volgende donkerbruine.

Baseerende op de gegevens, die bij dit profielonderzoek waren verkregen, hebben wij nu door boringen op 10 tot 20 m onderlingen afstand een volledig dwarsprofiel van het Genderdal opgenomen. In het algemeen werd daarbij aangetroffen:

I als bovengrond een bruinzwarte, zware zandgrond met ruim 4 % humus en 20—45 cm dik;

II daaronder ten deele een bruingrijze zware zandgrond met roodbruine en zwarte vlekken, en met ruim 3 % humus;

III als overgang een grijszwarte zware zandgrond, naar onderen veniger en overgaande in IV;

IV een veenlaag van 30 tot 90 cm dikte, bovenaan zwart en onderaan meest rood, en waarin de er boven liggende laag geleidelijk en soms zelfs geheel onmerkbaar overgaat;

V als ondergrond een geelgrijze tot donkerbruine, matig slibhoudende en vrij grove zandgrond.

Een schets van het profiel toont fig. 10, waarbij de afmetingen verticaal ten opzichte van die horizontaal vijftienmaal vergroot zijn weergegeven. Hieruit blijkt wel dat het laagste punt van het ca. 200 meter breede dalletje vroeger ongeveer in het midden gelegen heeft, waar het grovere zand het meest is uitgespoeld en later de dikste veenlaag is gevormd. In latere tijden heeft het plaatselijk ontstane beekje de Gender de laagste plek van de oppervlaktelagen gevolgd en zich een bed aan de Noordzijde van de dalvlakte uitgeslepen.

Bij deze boring werd tevens rondom elk boorgat over een oppervlak van 2 bij 2 meter een monster bovengrond (0—20 cm) genomen. Deze monsters werden onderzocht op gehalte aan afslibbare deelen en aan fijner en grover deel van de zandfractie. De resultaten van dit onderzoek blijken uit de volgende tabel.

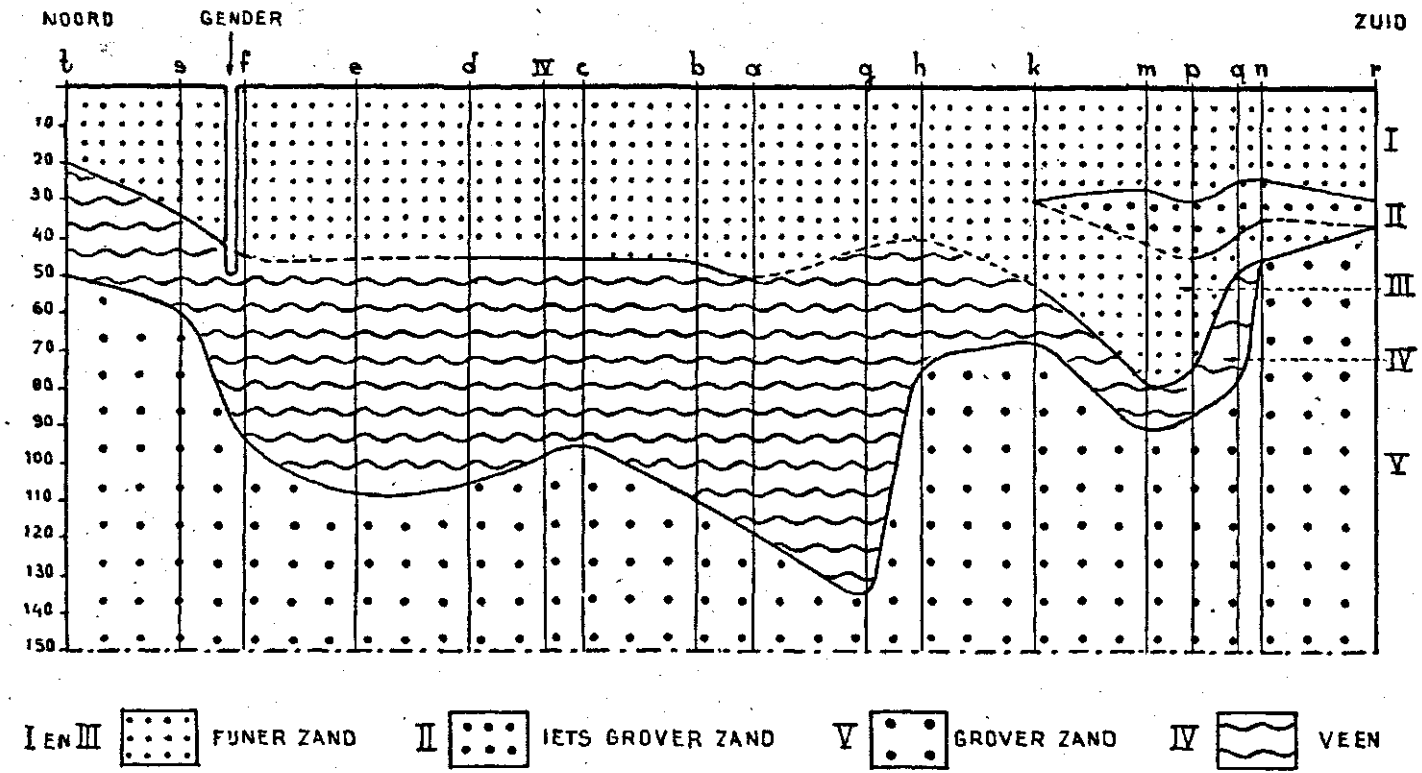


Fig. 10. Bodemgesteldheid van een profiel dwars op het Genderdal.

TABEL IX

Hoofdbestanddeelen van monsters bovengrond in een raai dwars op het Genderdal

Monster No.	Merk	Afstand van den Gender in m	% op droge stof					Afslibbaar op minerale deelen %	Fijner deel op zand %
			Humus	Afslibbaar	Totaal zand	Fijner deel van het zand	Grover deel van het zand		
168191	f	4	6	7	87	20	67	7	23
168192	e	24	5½	7	88	19	69	7	22
168193	d	44	5½	6	89	19	70	6	21
168194	c	64	5	6	89	21	68	7	23
168195	b	84	5	6	89	21	69	6	23
168196	a	94	5½	7	88	20	68	7	23
168197	g	114	5	6	89	21	68	7	24
168198	h	124	5	7	88	20	68	8	22
168199	k	144	4½	7	88	21	67	8	23
168200	m	164	4½	7	89	22	68	7	24
168201	n	184	4½	6	90	23	66	6	26
168202	r	204	4½	5	90	22	68	5	24

Opvallend is, dat de samenstelling van dit bovengronds-zand over de geheele breedte van het dal vrijwel constant is. Het gehalte aan afslibbare deelen schommelt slechts van 5 tot 8 %, terwijl het gehalte van de zandfractie aan fijner deel 21—26 % bedraagt; bij de zandfractie krijgt men den indruk, dat deze aan den rand van het dal iets fijner is dan bij het beekje.

Wanneer wij de over deze beekafzettingen verzamelde gegevens thans nader bezien, blijkt hieruit het volgende.

Na het ophouden van de in hoofdstuk III beschreven waterbeweging, welke het hoogterras vormde en hierin onder meer het Gender-dal had uitgeslepen, is de stroomsnelheid van het water blijkbaar langen tijd aanzienlijk geringer geweest. In dien tijd vond veenvorming plaats, welk veen gemengd werd met klei, zooals blijkt uit het onderzoek van de lagen 36—45 cm en 45—63 cm van profielkuil IV. Behalve ongeveer 50 % humus op droge stof blijken deze lagen minerale deelen te bevatten, welke voor 42 % resp. 16 % afslibbaar zijn. Deze laag 36—45 cm kan men dus veen gemengd met klei noemen.

Op dit veen bevindt zich zand. Dit kan daar op verschillende manieren gebracht zijn en wel door het beekje bij tijdelijke overstroomingen, door afspoelen van zand van de omringende heuvels, door overstuiven en door den mensch. Welke van deze oorzaken de voornaamste is, kan aan de hand van dit profiel niet beoordeeld worden. Bij den zuidoostelijken oever van dit dal krijgt men sterk den indruk, dat het zand van ter zijde in het dal gespoeld is. Ook de mensch kan zijn aandeel bijgedragen hebben door het gebruik van met zand vermengden stalmest. Wat de rol van het beekje is geweest, valt niet te zeggen. De hierboven weergegeven

tabel IX geeft daarover interessante cijfers, waaruit blijkt dat, afgezien van het humusgehalte (dat mede door het gebruik als bouwland of als grasland verschilt), de samenstelling van den bovengrond over de geheele breedte van het dal vrijwel dezelfde is. Wanneer de Gender bijgedragen heeft tot de vorming van het op het veen liggende zand, moet dus aangenomen worden dat dit beekje ook in het holoceen althans bij tijden met een vrij groote snelheid over de geheele breedte van het dal heeft gestroomd; op de vrij groote stroomsnelheid zou immers de geringe fijnheid van het afgezette materiaal wijzen (6—7½ % afslibbaar op minerale deelen, en 21—26 % fijner deel op zand); zou het beekje niet over de geheele breedte van het dal gestroomd hebben, dan zou de fijnheid der afzettingen nabij den rand van het dal grooter geweest moeten zijn dan nabij het midden van den stroom. Overstuiven van de dalvlakte lijkt, tenslotte, als vormende kracht ook niet uitgesloten. De gemengde aard van dit zand (zie boven, en fig. 8—9) wijst op verschillende vormende krachten, die hier afwisselend werkzaam geweest zouden moeten zijn.

Wanneer men in aanmerking neemt, dat de tegenwoordige Gender met de vorming van dit dal pas in een recente phase te maken gehad kan hebben, behoeft het geen verwondering te wekken, dat deze aan de uiterste Noordzijde van het dal stroomt en niet in het midden, waar de holoceene afzettingen het dikst zijn. Het riviertje heeft immers aan de vorming van deze afzettingen niet zelf deelgenomen, maar tusschen de reeds gevormde afzettingen zijn weg moeten zoeken.

33. *Profielonderzoek bij een slechtere strook*

Bij de wat uitvoeriger oriënteering, waartoe deze boringen in het Genderdal aanleiding gaven, viel het op dat strooksgewijze het gewas (toenmaals haver) veel slechter stond. Het bleek dat deze slechte baan den landbouwers maar al te goed bekend was en er was dus alle aanleiding om na te gaan of door profielboringen een oorzaak daarvan te ontdekken viel. De bedoelde strook viel tusschen de boringen m en n in fig. 9; er werden derhalve in dit gedeelte om den meter aanvullende boringen verricht, daar wegens de gewassen het graven van een volledige profielsleuf niet mogelijk was. Het verkregen beeld is in fig. 11 weergegeven; daaruit blijkt dat bij u en v de veenlaag ophoudt en het grovere ondergrondszand direct onder het fijnere bovengrondszand ligt, daarvan gescheiden door een dunne leemafzetting. Blijkbaar is door het ontbreken van het vochthoudende veen en wellicht ook door het leemlaagje de watervoorziening der gewassen zooveel ongunstiger, dat dit in den stand tot uiting komt.

Er werden van deze laatste boringen enkele monsters verzameld, waaronder men eenige gegevens in Tabel X vindt, als aanvulling op de bovengrondmonsters in Tabel IX en van de cijfers van Tabel VIII.

Van het ondergrondszand (laag V) werden de distributie- en de sommatiecurve in fig. 8 resp. 9 gereproduceerd; men ziet dat het een vrij sterk uitgesorteerd „matig grof" zand is met een M-cijfer van 385 en een U-M van slechts 1.19 (zie Tabel VIII).

Afwijkingen in deze opzichten blijken niet; bij een reeds op geringe diepte (½ m) voorkomenden ondergrond van zoo grof zand (volgens Normaal-

TABEL X

Monsters van de boringen op een slechte plek in het Genderdal

Laag	Omschrijving	Hoofdbest. in % van droge stof				
		Humus	Afslibbaar	Zandfractie		
				Fijner deel	Grover deel	Totaal
I	Bovenste laag, bruinzwart fijner zand	5	5	21	68	89
II	Bruingrijs, wat minder humeus zand	3	6	26	65	91
III	Grijszwart zand	5	7	21	66	87
IV	Veen	24	12	21	44	65
V	Grover ondergrondszand	1	2	2	95	97

blad 210 als „matig grof zand" te kwalificeeren) is de vochtvoorziening der gewassen niet gunstig, tenzij het grondwater voldoende hoog staat.

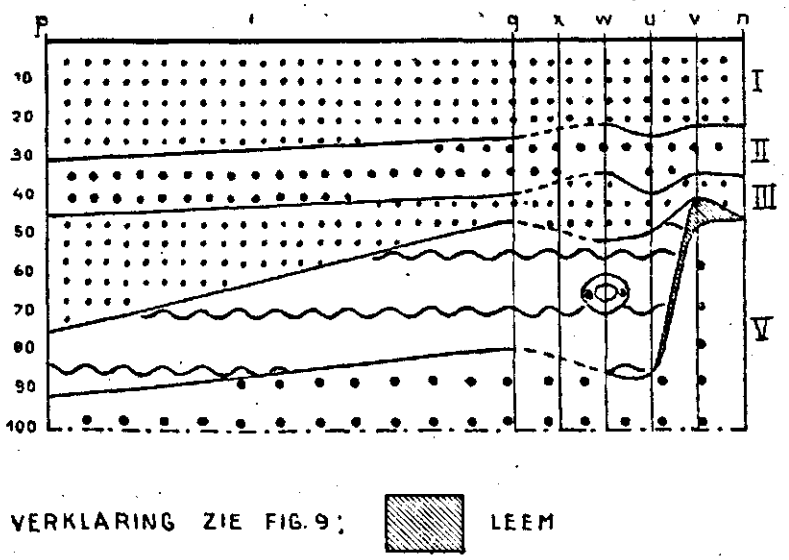


Fig. 11. Gedeelte n-p uit het profiel van Fig. 10: verklaring van een slechte strook in de gewassen.

34. *Type der bovengrondmonsters*

Naast het in § 29—33 besproken onderzoek der vier profielkuilen en de zich daarbij aansluitende boringen tot 1½ m diepte, dat een eersten indruk verschaft had over den aard van den ondergrond in het onderzochte

gebied, werd ook nog eenig aanvullend onderzoek gedaan ter oriënteering over de grondtypen, die in deze streek als bovengrond voorkomen. Daartoe werden, vrij regelmatig verdeeld over de voor landbouw en cultuur genomen gedeelten, 140 monsters bovengrond uitgekozen en op granulaire samenstelling onderzocht. De cijfers zijn in tabel XV (achteraan) bij elkaar gebracht; tevens zijn daarin de bij deze monsters gevonden waarden voor pH, P-getal en P-citr cijfer vermeld, zoodat men althans bij dit deel der 3140 bovengrondmonsters van deze cijfers kan kennis nemen; voor het overige wordt dit laatste cijfermateriaal in deze verhandeling slechts door de kaarten 1 en 2 (achteraan) gereproduceerd.

De plaatsen, waar de uitgekozen monsters gelegen waren, zijn in fig. 12 aangegeven; tabel XV vermeldt zoowel de typeering, die uit landbouwkundig oogpunt door de monsternemers gegeven werd (zie § 12), als de indeeling volgens de Geologische Kaart. Wat het grondtype betreft, is van de eerste indeeling alleen de onderscheiding tusschen hooge en lage zandgronden van eenig belang; de ontginningsgronden onderscheiden zich daarvan landbouwkundig in menig opzicht (vruchtbaarheidstoestand, bemestingstoestand, enz.), wat voor de wijze van behandelen van veel belang is, maar met het grondtype niet te maken heeft. Immers in § 6 werd reeds uiteengezet, dat de ontginningen in deze streek niet alleen hoogere heiden of bosschen betroffen, maar ook onland en slecht gecultiveerde stukken in de beekdalen, die in behoorlijk grasland werden omgezet; onder de als „ontginningsgrond" gekwalificeerde perceelen treft men dus zoowel „hoogen" als „lagen" zandgrond aan.

Bij de beoordeeling der cijfers in tabel XV heeft men verder te bedenken dat bij bouwland de bouwvoor, bij grasland de zodelaag (0—5 cm) bemonsterd werd, welke laatste door de geringere diepte wat humusrijker is en waarin zich ook de fosfaatmest ophoopt.

De distributiecurven, waarvan in fig. 13 en 15 een aantal typen zijn afgebeeld, doen zien dat een deel der monsters in granulaire samenstelling overeenkomt met het min of meer leemhoudende dekzand van het type, zooals men dat in dit gedeelte van Brabant zoo veelvuldig als bovenlaag aantreft. Fig. 13 geeft in de bovenste rij vier van deze zanden, alle met den top in de subfractie 105—150 mu en met M-cijfers van 110—135, maar met stijgend gehalte aan de stoffractie 16—50 mu (vooral ook ten opzichte van den top van de zandfractie te beschouwen) en daardoor als iets leemhoudend, leemhoudend, resp. leemig te kwalificeeren.

De tweede rij in fig. 13 vertoont dergelijke zanden, waarbij de subfractie 150—210 mu een wat grooter plaats inneemt, dus het zand iets grover van korrel is, terwijl ook de subfractie 300—42 mu iets meer naar voren komt of zelfs een topje gaat vertoonen, wijzende op een geringe bijmenging van het grovere ondergrondszand. Deze verschillen zijn wat meer geaccentueerd in de derde rij van fig. 13. Ook bij deze beide rijen zijn van links naar rechts voorbeelden gekozen met opklimmend gehalte aan 16—50 mu (toenemend leemhoudend). Zanden uit deze drie groepen vormen de meerderheid met 98 van de 140 monsters, dus 70 %.

In fig. 12 zijn de 62 monsters, waar de top in de subfractie 105—150 mu duidelijker ontwikkeld is (op minerale deelen gerekend 5 % of meer

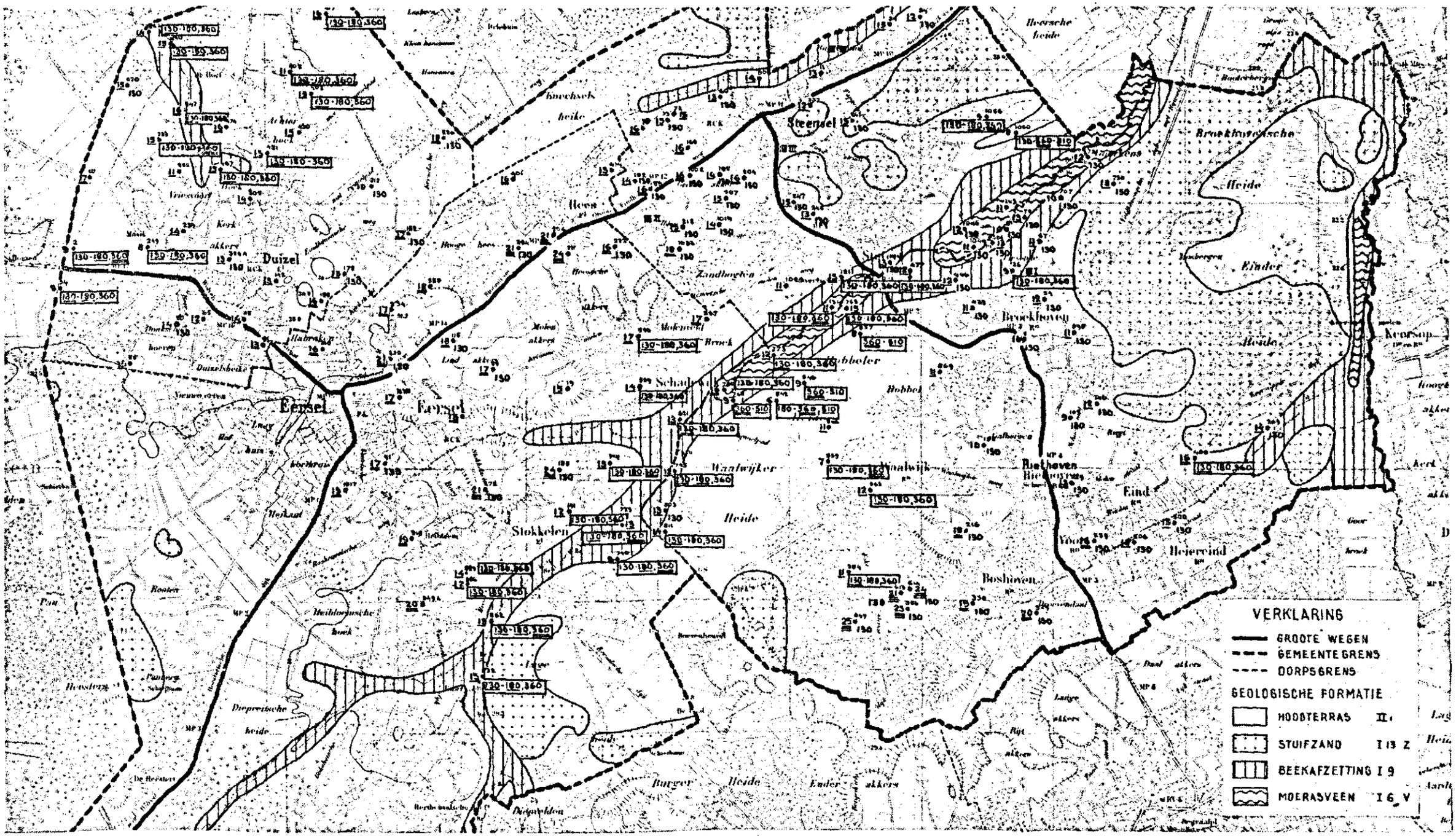


Fig. 12. Granulaire samenstelling van 140 monsters bovengrond, over de landbouwgebieden verspreid. Boven elk punt: nummer van de plaats van bemonstering, voor elk der vier dorpen apart (zie gestippelde grenslijnen). Links van elk punt: gehalte aan fractie 16—50 mu, meer onderstreept naarmate dit cijfer hooger is. Rechts onder: subfractie(s) van het middelsoort zand die domineert (domineeren), onderstreept als de top meer uitgesproken is; de subfracties worden daarbij door hun middelwaarde (150, 180, 250, 360 en 510) aangegeven. Alleen 130: fijner type dekzand. Niets: iets minder fijn type dekzand. Met een rechthoek omgeven: wat grovere zanden. De vier profielkuilen I—IV zijn door een vierkantje aangegeven. Geologische formatie II I hoogterras, I 9 beekafzetting, I 6 v moerasveen, I 13 z stuifzand, zie verklaring.

hooger dan die in de subfractie 150—210 mu), aangegeven door het cijfer 130 onder de punt, die de plaats van monstername aangeeft (130 mu als globaal *middencijfer voor de subfractie 105—150 mu*). *Om deze figuur niet* te druk te maken, zijn de overige 36, waar de beide grootste subfracties minder verschillen (en die dus iets grover zijn) zonder cijfer onder de punt gelaten.

Links van het punt vindt men in fig. 12 verder het gehalte aan de stoffractie 16—50 mu, meer onderstreept naarmate dit cijfer grooter en het zand dus leemiger is.

Geheele groepen van deze monsters zijn zeer uniform in granulaire samenstelling; Tabel XV geeft van verscheidene groepen de gemiddelde cijfers, die zeer sterk op elkaar lijken. Het algemeen gemiddelde van de 98 monsters is als volgt:

Granulaire samenstelling van 98 monsters van het hoofdtype, het dekzand (subfracties in percenten op minerale deelen)

0–16	16–50	50–75	75–105	105–150	150–210	210–300	300–420	420–600	600–850	850–1190	1190–1700	M	U	U.M	Fijner deel op zand %
7,2	15,1	5,2	7,9	22,6	16,8	8,5	8,8	4,0	2,1	1,3	0,5	132,7	115,9	1,54	26,7

De distributie- en sommatiegrafiek van dit gemiddelde is in fig. 14 opgenomen; sommatiecurven van typen met verschillend gehalte aan fractie 16—50 mu vindt men in fig. 7 en 9.

Wat de iets fijnere resp. de iets grovere variant van dit hoofdtype betreft, die in fig. 12 met het cijfer 130 resp. met niets zijn aangegeven, valt op te merken dat de „hooge akkers" ten Westen en Zuid-Westen van Steensel vrijwel geheel uit het fijnere materiaal bestaan, evenals het hoogere gedeelte om Riethoven; bij Eersel en Duizel komt overwegend het wat grovere type voor. De beide eerstgenoemde gebieden zullen zijn te beschouwen als de voortzetting van het meer Oostelijk gelegen stuifzand I 13Z.

Fig. 15 bevat een dergelijke serie voorbeelden voor de wat grover bovengrondszanden. Bij de bovenste rij is het aandeel aan grover zand met een grootste subfractie 300—420 mu wat sterker op den voorgrond getreden dan bij de onderste rij van fig. 13; bij de tweede rij is deze top even hoog als of hooger dan die van het dekzand-aandeel. Hier krijgt men zeer gemengde gronden, met „breeden vorm" van de distributiecurve en vrij schuinen stand van de sommatiecurve; de gronden in dit gebied zijn echter grofkorreliger dan degene die wij reeds eerder aan de hand van monsters uit Brabant als zoodanig beschreven. [1]) Ook hier geeft verschillend gehalte aan de stoffractie gronden met opklimmend leemig karakter. Dergelijke monsters treft men er 37 aan onder de 140, dus 26 %.

[1]) De granulaire samenstelling van Nederlandsche grondsoorten, door Prof. Dr. O. de Vries, Versl. van Landbk. Onderz. 48 (1942), blz. 608.

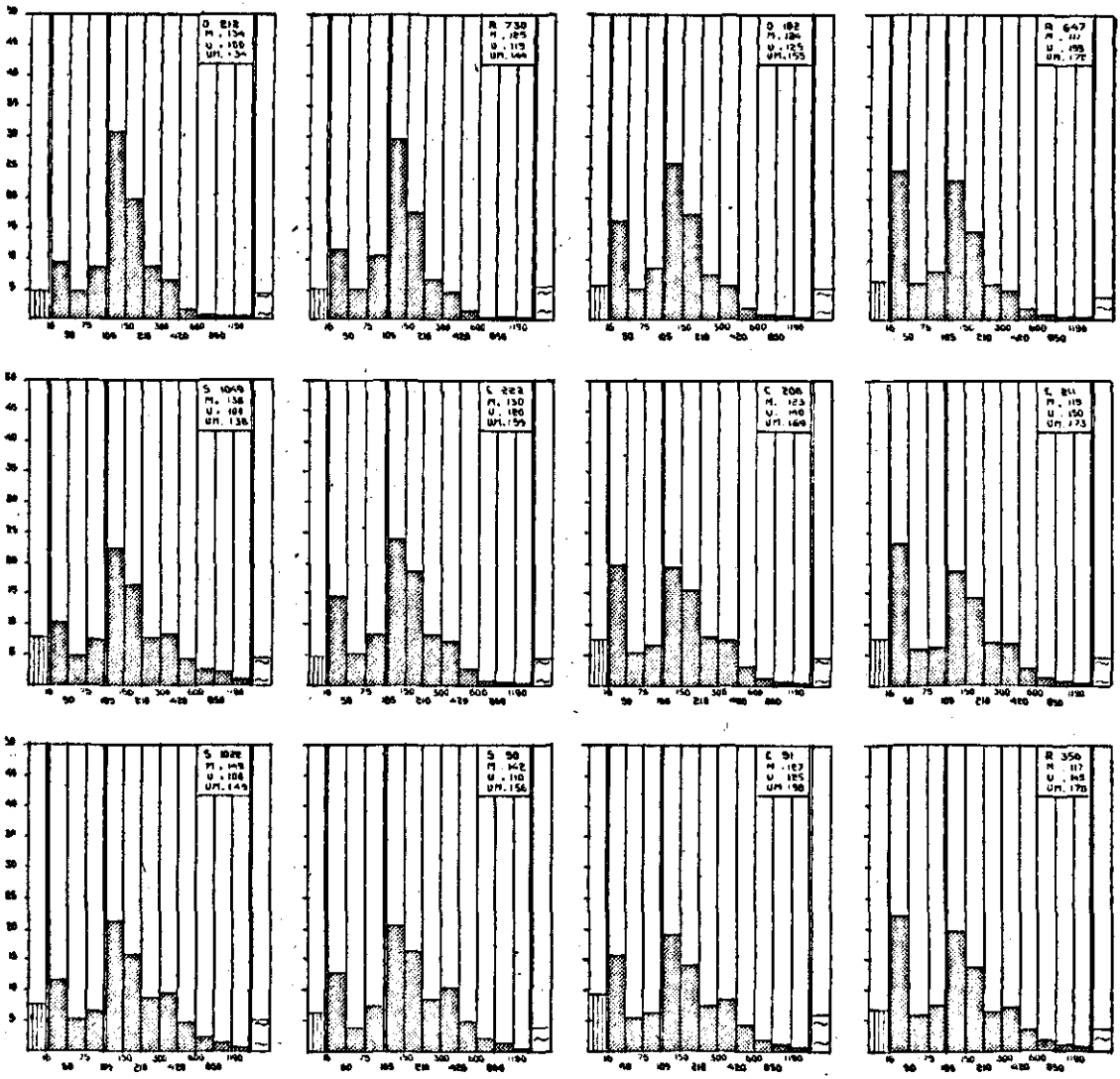


Fig. 13. Typemonsters bovengrond. Van links naar rechts: ongeveer hetzelfde type, maar met toenemende fractie 16—50 mu (toenemend leemig). Van boven naar onder: toenemend grover zand, zie ook het vervolg in fig. 15.

Bovenste rij: met eenvoudig, vrij sterk uitgesorteerd, fijn zand, met subfractie 105—150 mu als voornaamste (top). Type "130" in fig. 12.

Tweede rij: iets minder fijn zand, waarin de subfractie 150—210 mu een wat grooter plaats inneemt, en ook de subfractie 300—420 iets naar voren begint te treden.

Derde rij: de subfractie 300—420 vormt een klein eigen topje.

In fig. 12 zijn deze aangegeven door een rechthoek met de subfractie of subfracties, welke domineeren en daarom onderstreept zijn; daarbij geeft 180 als gemiddelde de subfractie 150—210 mu aan, 360 die van 300—420 mu.

De laatste rij van fig. 15 ten slotte toont vier monsters „matig grof" zand, van enkelvoudige samenstelling en met den top in de subfractie 300—420 mu, waarbij de subfractie 420—510 mu in toenemende mate naar

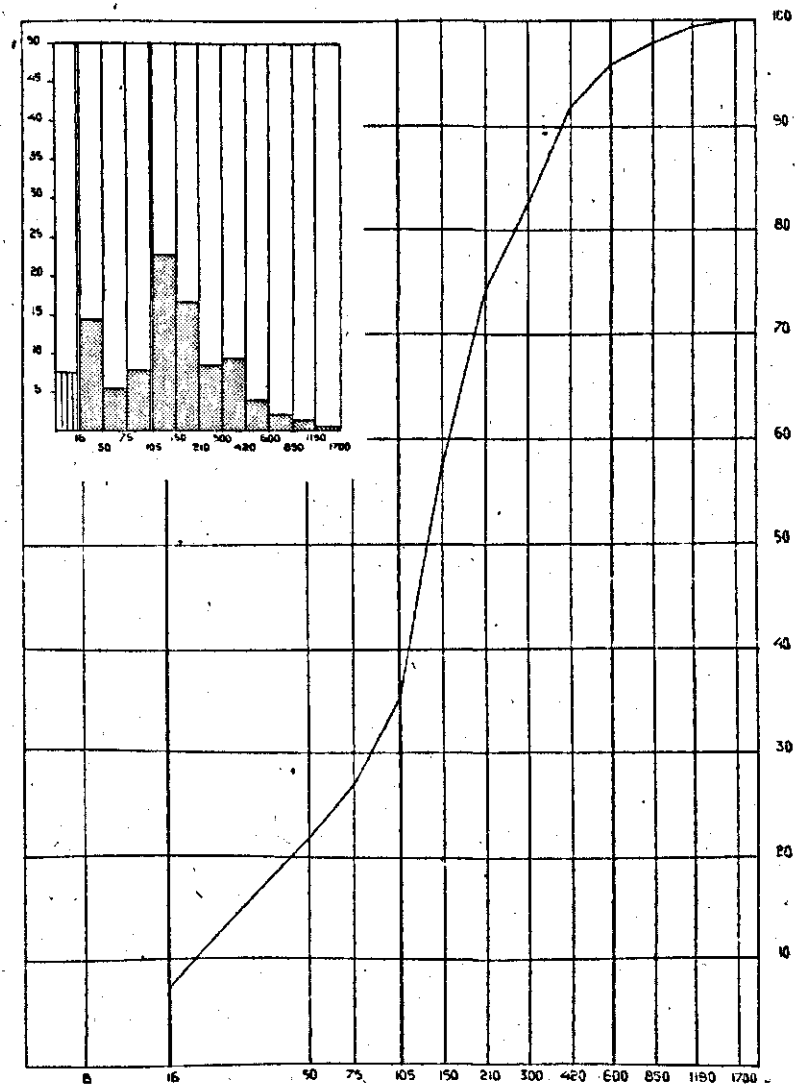


Fig. 14. Hoofdtype van het bovengrondszand, gemiddelde distributie- en sommatiecurve voor de monsters van het meest voorkomende type. (Distributie-curve op minerale deelen, en niet, als gewoonlijk, op drogen grond berekend.)

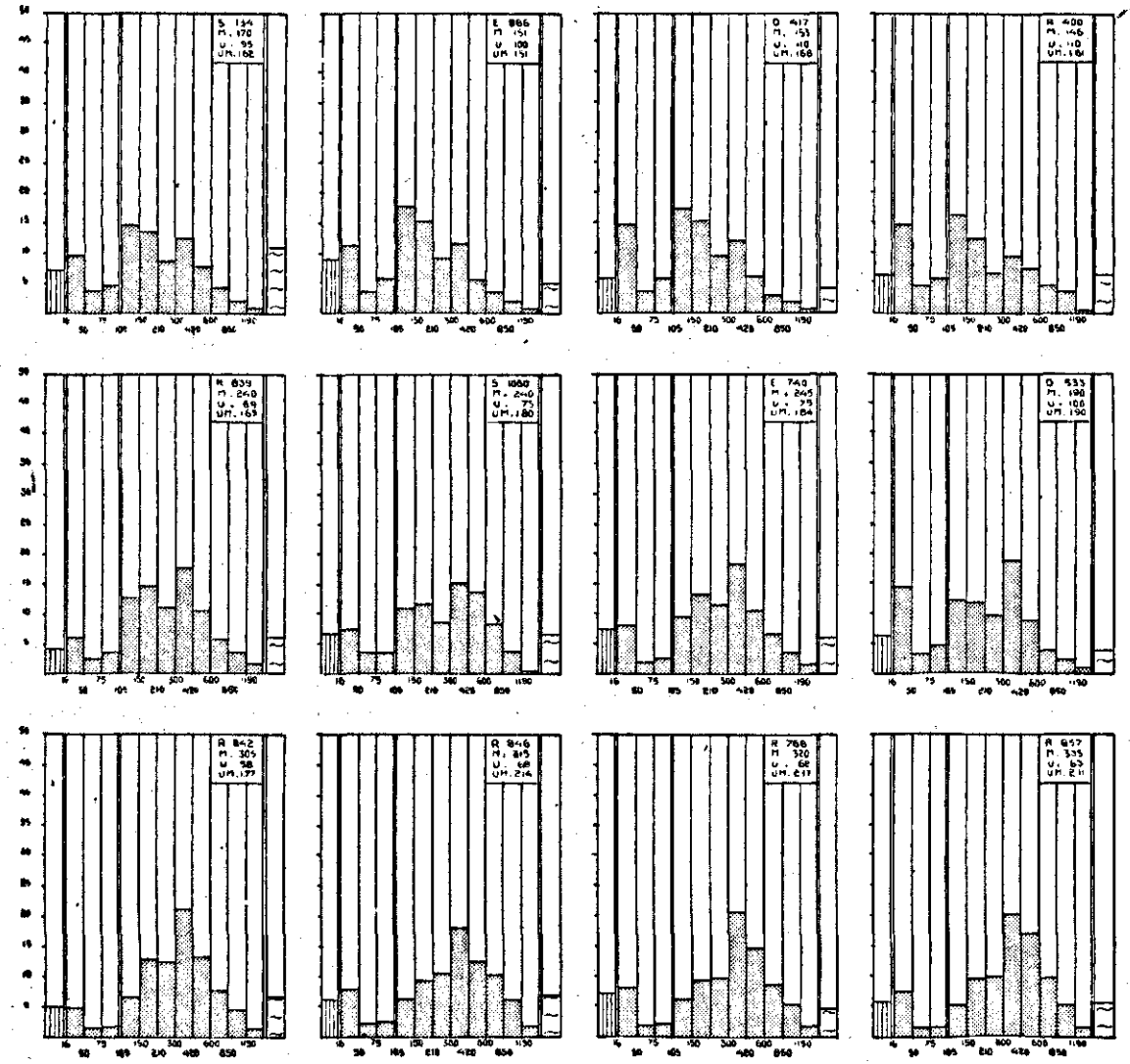


Fig. 15. Voortzetting van fig. 13:

Bovenste rij: de subfractie 300—420 treedt duidelijker naar voren. In fig. 12 aangegeven b.v. met 130—180, 360 (360 niet onderstreept).

Tweede rij: de subfractie 300—420 vormt den top van het eigenlijke zand; de M-cijfers worden duidelijk grooter, terwijl de U-cijfers (vooral door de aanwezigheid van de fractie 16—50 mu) niet veel dalen, waardoor U.M. stijgt. Matig fijne zanden met „breeden vorm". Type aangegeven door 130—180—360 in fig. 12.

Derde rij: de subfractie 300—420 vormt een duidelijken top, en de subfractie 420—600 treedt meer naar voren. M-cijfers boven 300, U-cijfers blijven ongeveer 70. Zeer hoog U.M-cijfer. In fig. 12 aangegeven met 360—510.

voren treedt. Het M-cijfer bereikt hier dan ook waarden van 305 tot 335: in fig. 12 zijn deze subfracties door de middencijfers 360 en 510 aangegeven, al of niet onderstreept naarmate de betreffende fractie overheerscht. In deze grofste rubriek vallen slechts vijf monsters, waarvan er vier in fig. 15 zijn afgebeeld; wij troffen soortgelijke monsters reeds als ondergrond in profielkuil II en bij de boringen in het Genderdal aan, met M-cijfers van 380 resp. 385, en nog sterker uitgesorteerd (U.M slechts 1.46 resp. 1.19).

Beschouwt men nu de ligging van deze typen op de kaart (fig. 12), dan blijkt dat de bovengrond uit wat grover zand bestaat ten Westen en Noordwesten van Duizel, en in het dal van de Run; in de overige gebieden komt slechts een hoogst enkel wat grover monster voor en bestaat de bovengrond vrijwel overal uit het hoofdtype middelfijn zand.

De sterk leemige gronden zijn ook eenigermate gelocaliseerd, en wel ten Zuid-Oosten van Hees, ten Noorden tot Zuid-Oosten van Eersel, en ten Zuid-Westen van Riethoven. Maar ook op andere plaatsen, vrij verspreid, komen wat leemige monsters voor (zie cijfers voor de fractie 16—50 mu links van elk punt). De verdeeling werd als volgt gekozen:

fractie 16—50 mu op minerale deelen tot	10 %	22 monsters, niet onderstreept;
	11—15½ %	85 monsters, eens onderstreept;
	16—20½ %	26 monsters, tweemaal onderstreept
	21 en hooger . .	7 monsters, driemaal onderstreept
		140 monsters

zoodat een gehalte aan deze fractie van 11—15½ % (éénmaal onderstreept in fig. 12) verreweg het meeste voorkomt.

Tenslotte moge er de aandacht op gevestigd worden dat de beekafzettingen (I 9 van de Geologische Kaart) langs de Run, langs de Gender en langs de Kleine Beerze bij Duizel niet gekenmerkt zijn door een hooger gehalte aan afslibbare deelen, zooals uit Tabel XV kan blijken; de cijfers liggen tusschen 5 en 11½ %, net als bij de monsters van de gedeelten, die geologisch als hoogterras gekaarteerd zijn. Kleiachtig zijn deze afzettingen dan ook geenszins. Ook het gehalte aan fractie 16—50 mu is in deze dalletjes aan den lageren kant, meestal 10—15 %; het humusgehalte is 4 tot 12½ % en komt ook overeen met dat van de overige bovengrondmonsters. De bovengrond in de beekafzettingen wijkt dus niet merkbaar af van den bovengrond in andere gedeelten van het gebied; „zwaardere grond" in den zin van grond met meer dan 10 % afslibbare deelen (kleiner dan 16 mu) werd trouwens bij het geheel onderzoek niet aangetroffen.

Op de Geologische Kaart vindt men verder enkele stukken „moerasveen I 6 v", die in fig. 12 afzonderlijk zijn aangegeven. Ook de monsters bovengrond van deze gedeelten bleken niet merkbaar af te wijken; van

veen, of van een hooger humusgehalte, was daarbij niets te bespeuren (humusgehalte 5—11 %, afslibbaar 6½—8 %, zie Tabel XV). Ook hier heeft dus opvulling door dekzand plaats gevonden, vermoedelijk door overstuiving (zie §§ 27 en 28); wel werd veen in den ondergrond aangetroffen, zie §§ 32 en 33.

VII. Bodemgesteldheid en landbouw; gewassenkaart

35. *Gewassenkeuze en bodemfactoren*

In de vorige hoofdstukken zijn, bij de bespreking van de grondsoorten en van den vruchtbaarheidstoestand van den bovengrond, verschillende factoren ter sprake gekomen, welke de opbrengst der gewassen beïnvloeden. Voor zoover daarbij waarnemingen betreffende het gewas vermeld werden, hadden deze betrekking op verschillen in stand op verschillende deelen van een perceel of op dicht bij elkaar gelegen, vergelijkbare perceelen.

Men kan den invloed van de bodemgesteldheid op den plantengroei nog op een andere manier nagaan, en wel door een vergelijking van de gewassen, welke op de verschillende bodemtypen verbouwd worden. De landbouwer weet uit ervaring, door probeeren, en eventueel door mislukken, waar hij met goede resultaten veeleischende gewassen kan verbouwen en waar hij zich tot minder eischende, maar ook minder productieve gewassen moet beperken. Het is uiteraard een landbouwkundig belang, de juiste oorzaken en den aard der factoren, die in het spel zijn, beter te leeren kennen.

In vroeger tijden, toen men slechts stalmest, en dan nog in beperkte hoeveelheden, beschikbaar had, waren er een aantal groeifactoren in het minimum. De grond was in sommige streken zoo kalkarm, dat men slechts magere roggegewasjes kon verbouwen. Ook de onvoldoende fosfaattoestand moet een belemmerende factor geweest zijn, b.v. voor den verbouw van erwten. De rol, die de kalk- en voedingstoestand spelen bij de gewassenkeuze, is thans echter veel minder groot dan vroeger. Naast een zeker nog te groot aantal gevallen, waarin de bemestingstoestand van den grond voor veeleischende gewassen onvoldoende is, vindt men thans vele zandgronden, waarbij de toestand in orde is, zoodat men zich bij de keuze van het gewas naar andere factoren kan richten. Het gaat er dan niet meer om, door bekalking of fosfaatbemesting den groei van bepaalde gewassen *mogelijk* te maken, doch om de groeivoorwaarden *optimaal* te maken.

Anders is het bij de waterhuishouding: deze kan men slechts zeer ten deele naar keuze optimaal maken. Ontwateren van den grond is meestal op betrekkelijk eenvoudige wijze door te voeren; maar wanneer de vochtvoorziening onvoldoende is, valt het niet mee om deze op economische wijze te verbeteren. Men kan de waterhuishouding niet naar de gewassen regelen of willekeurig voor de gekozen gewassen goed in orde maken; als regel zal men de gewassenkeuze moeten regelen naar de gegeven vochtverhoudingen in den bodem. In streken als de onderzochte, waar de door de landbouwwetenschap gevonden mogelijkheden om den grond te verbeteren, zij het ook niet volkomen, toepassing hebben gevonden, zal men bij de verklaring van de door de gewassenkaart naar voren komende ver-

schillen dan ook in de eerste plaats aan een uiteenloopende vochtvoorziening moeten denken. Daarnaast, en gedeeltelijk in samenhang daarmede, moet natuurlijk de kalk- en voedingstoestand niet uit het oog verloren worden.

36. *Groepsgewijze indeeling der gewassen*

Door HAZARD is, op grondslag van de verschillen in waterbehoefte der gebruikelijke gewassen, een indeeling gemaakt, welke weliswaar voor Nederlandsche toestanden niet geheel geldt, maar die toch even vermeld moge worden (zie STREMME, Grundzüge der praktischen Bodenkunde, 43, 1926). Deze is als volgt:

a. Aardappelgronden (aardappel, lupine, slechte rogge);

b. Roggegronden (aardappel, normale rogge);

c. Havergronden (als *b*, bovendien haver);

d. Klavergronden (als *c*, bovendien roode klaver en gerst);

e. Lichte tarwegronden-suikerbietengronden (als *d*, bovendien suikerbieten en middelmatige haver);

f. Tarwe- en roggegronden (geschikt voor alle landbouwgewassen);

g. Zware tarwegronden (als *f*, geen rogge);

h. Boonengronden (als *f*, geen granen);

i. Tarwe- en weidegronden (zware tarwegrond, geschikt voor weiland);

k. Weidegronden.

Het valt op dat deze indeeling sterke gelijkenis vertoont met een indeeling naar pH-klassen bij de zandgronden; een punt waarop wij op deze plaats echter niet ingaan. Overigens kan opgemerkt worden dat, in tegenstelling blijkbaar met Duitschland, of met Duitschland-uit-den-tijd-van-HAZARD, op de zandgronden in Nederland de aardappelen bij voorkeur niet op de droogste gronden worden verbouwd. Wel heerscht in landbouwvoorlichtingskringen de meening, dat op verschillende droge gronden met voordeel voederaardappelen in de tot nu toe door granen bepaalde vruchtwisseling zouden kunnen worden ingeschakeld, maar voor consumptieaardappelen geeft men toch algemeen de voorkeur aan de wat betere gronden.

Ongetwijfeld moet haver als een gewas beschouwd worden, dat hoogere eischen aan de vochthuishouding van den grond stelt dan rogge. In de besproken streken van Noord-Brabant zou men echter, omgekeerd, uit het veelvuldig voorkomen van haver niet mogen afleiden, dat de betreffende bodemsoort voor haver geschikt is, en dus als „havergrond" betiteld kan worden: men verbouwt in deze streek zeer veel haver om gedurende den winter voerstroo voor het vee te hebben, zoodat men er weinig voor voelt de haver door meer productieve gewassen te vervangen.

Bij een indeeling van de gewassen-combinaties voor de hier besproken

streek doet men om deze beide redenen derhalve beter, perceelen waar rogge en/of haver en aardappelen verbouwd worden, in het algemeen tot één type te vereenigen.

Men kan verder in het algemeen zeggen, dat voor grasland de meer vochthoudende gronden uitgezocht worden. Altijd gaat dit echter niet op: men kan in Riethoven, en wellicht ook elders, enkele perceelen grasland aantreffen, welke juist op de droogste gronden gelegen zijn. Wellicht heeft men hier aan het gebruik als grasland de voorkeur gegeven in verband met de extensieve exploitatie, welke daarbij mogelijk is. Hierdoor ontstaan dus uitzonderingen op een overigens algemeen geldend verband.

Bij de gronden, welke ten opzichte van de vochthuishouding tusschen de drogere rogge-haver-aardappelgronden en de nattere graslanden in liggen, komt geen karakteristieke combinatie van gewassen naar voren; de keuze der gewassen wordt daar door andere overwegingen bepaald, b.v. hoeveel men elders reeds heeft.

Wij hebben nu, aan de hand van de gegevens die voor de vijf jaren 1937—1941 verzameld werden betreffende de gewassen, die op elk perceel verbouwd werden (zie § 18), in eerste instantie een kaart vervaardigd, waarop de volgende gewassen-combinaties door kleuren worden onderscheiden:

Groep I: alléén granen

a. 5 jaar rogge
b. 4 jaar rogge, 1 jaar haver
c. 3 jaar rogge, 2 jaar haver
d. 2 jaar rogge, 3 jaar haver
e. 1 jaar rogge, 4 jaar haver

Groep II: granen + aardappelen

f. 1 jaar aardappelen, 4 jaar granen
g. 2 jaar aardappelen, 3 jaar granen
h. 3—4 jaar aardappelen, 2—1 jaar granen

Groep III: granen + voederbieten

i. 1 jaar bieten, 4 jaar granen
k. 2 jaar bieten, 3 jaar granen
l. 3—4 jaar bieten, 2—1 jaar granen

Groep IV: granen + aardappelen + voederbieten

m. 1 jaar bieten, 1 jaar aardappelen, 3 jaar granen
n. 1—2 jaar bieten, 2—1 jaar aardappelen, 2 jaar granen
o. 1—3 jaar bieten, 3—1 jaar aardappelen, 1 jaar granen

Groep V: Grasland

p. blijvend grasland
q. kunstweide.

Voorts diversen:

bosch en heide
tuinbouwgewassen
huizen, tuinen en erven.

Verder werden nog door een arceering in twee kleuren de gevallen aangegeven, waarin op één perceel zoowel blijvend grasland of kunstweide, als een der onder *a t/m o* genoemde gewascombinaties waren voorgekomen.

Lupinen, koolrapen en boekweit werden bij de indeeling beschouwd als *rogge;* tarwe, gerst, maïs en erwten als *haver*.

In totaal gaf dit 46 verschillende gebruikstypen.

Het was niet mogelijk de bedoelde veelkleurige kaart, die door Ir. A. M. VAN VLIET werd vervaardigd, in deze verhandeling te reproduceeren; een zeer vereenvoudigde indeeling vertoont de achteraan bijgevoegde, sterk verkleinde kaart 3, waarop zijn onderscheiden:

1. alleen granen (dus groep I);
2. granen en aardappelen (dus groep II);
3. granen en voederbieten (dus groep III);
4. granen, aardappelen en voederbieten (dus groep IV);
5. kunstweide;
6. blijvend grasland;
7. kunstweide en granen (en eventueel aardappelen);
8. kunstweide en granen en voederbieten (en eventueel aardappelen);
9. grasland en granen (en eventueel aardappelen);
10. grasland en granen en voederbieten (en eventueel aardappelen);

voorts huizen, tuinen en erven,
bosch en heide.

Op deze kaart ziet men de vochtiger gebieden langs de beide beekjes de Run en de Gender, benevens in het Zuid-Oosten een strook in het dalgebied van de Keersop, en verder de vochtiger gronden ten Zuid-Westen van Duizel en Eersel, zich duidelijk afteekenen doordat zich daar de donkerder grasland-combinaties ophoopen. Op de hoogere stukken en de grovere zanden overheerscht de rogge-haver combinatie.

De, deels door toevallige omstandigheden (zie § 22, blz. 662), veroorzaakte gelijkenis tusschen deze gewassenkaart en de pH-kaart (kaart 1) is opvallend.

Ofschoon de gewassenkeuze gedurende vijf jaar nog niet uitslaggevend voor de karakteriseering is, kan de op deze wijze verkregen gewassenkaart toch zeer goed dienen voor een studie over den samenhang tusschen de empirische gewassenkeuze door den landbouwer, en de door onderzoek gevonden samenstelling en eigenschappen van den grond. Wij maken daarover in het volgende slechts eenige opmerkingen van algemeenen aard; het moet aan een meer uitgebreide studie van landbouweconomischen aard worden overgelaten om op dit probleem dieper in te gaan.

37. *Gewassenkaart en bodemsoort*

Wat de voornaamste bodemsoorten betreft, kan in verband met de gewassenkaart het volgende gezegd worden.

De *grovere zandgronden* zijn minder gunstig voor den plantengroei, doordat het grove zand een snellen afvoer van regenwater naar beneden geeft, waarbij slechts weinig hangwater achterblijft, terwijl de capillaire

opstijging gering is. Ligt de waterspiegel niet zeer hoog ten opzichte van het maaiveld en wordt de waterhoudendheid niet verbeterd door humus of door overgestoven fijner zand, dan is deze bodemsoort hoogstens geschikt voor bosch. Het valt dan ook niet te verwonderen dat groote deelen van Steensel en Riethoven door dennenbosch of heide bedekt zijn, terwijl er in deze streek toch een groot gebrek heerscht aan cultuurgrond.

Soms probeert men het bosch of de heide op deze gronden toch te ontginnen. Op de Waalwijker heide ziet men enkele perceelen rogge; dichter bij Riethoven vindt men op dergelijke gronden ook wat haver en blijvend grasland. De rogge was daar in 1940 rijp vóórdat men elders aan maaien dacht. De haver bleef kort en ook het grasland verdroogde.

Een beeld van deze ontginningen op de Waalwijker heide geven figuren 16 en 17; men ziet enkele ontgonnen perceelen te midden van de heide- en boschgronden liggen, waarbij de rogge-oogst niet groot is. Het komt zelfs wel voor, dat de opbrengst op deze bodemsoort zoo schraal blijkt te zijn, dat men de ontginning weer aan haar lot over moet laten; in andere gevallen zal men er met behulp van stalmest en groenbemesting in kunnen slagen een matigen cultuurgrond te verkrijgen. Ook dan wordt de cultuurtoestand echter niet bevredigend, want de ondergrond blijft doorlatend en weinig vochthoudend. Een blijvende verbetering zou verkregen kunnen worden door verhooging van den grondwaterstand of door beregening, terwijl ook verhooging van het humusgehalte van den ondergrond zeer zeker een stap in de goede richting zou zijn. Dit zijn echter maatregelen, welke slechts in bepaalde gevallen rendabel zullen zijn, en waaraan zeker niet dan na ernstige proefnemingen gedacht zou kunnen worden.

Bij de *fijnere zandgronden* zijn, behalve de grondwaterstand, voor den plantengroei van belang de diepte, waarop het grove zand begint, en de dikte van de humeuze laag. Zit het grove zand hoog, dan kan men ook op dezen grond droogteverschijnselen krijgen. Wij wijzen b.v. op den op blz. 689 beschreven invloed van de grove zandlaag bij de beekafzettingen. Onder dergelijke omstandigheden zal men beperkt blijven tot ongeveer dezelfde gewassenkeuze als op de grovere zandgronden, hoewel de opbrengsten over het algemeen hooger zullen zijn.

Zit het grovere zand dieper, dan heeft men voldoenden ondergrond, die het water vrij goed vasthoudt. Waar het grondwater pas op vrij groote diepte voorkomt, zal men echter geen andere gewassen aantreffen dan op de minder fijne zandgronden, nl. aardappelen, rogge en matige haver. Het meest typeerende voorbeeld hiervoor zijn de „akkers" tusschen Eersel en Steensel. De in fig. 18 gereproduceerde foto uit den oogsttijd geeft een indruk van dit landschap.

Er is in dit tusschen Eersel en Steensel gelegen hooge gebied slechts één gedeelte, waar naast de gebruikelijke rogge, haver en aardappelen ook bieten en klaver worden aangetroffen, nl. bij „de Hees". Dit gedeelte is, vermoedelijk ten gevolge van de terreingesteldheid (het betreft hier een flauwe kom), ondanks de hooge ligging, beter vochthoudend. Een nader onderzoek naar de bodemgesteldheid (korrelgrootte, vochthoudendheid, grondwaterstand, minder doorlatende lagen) zou hier interessant zijn.

Naast de vochthoudendheid van den ondergrond kan bij deze akkers

Fig. 16. Ontginning bij Riethoven; een enkel veld vroegrijpe rogge te midden van de heide.

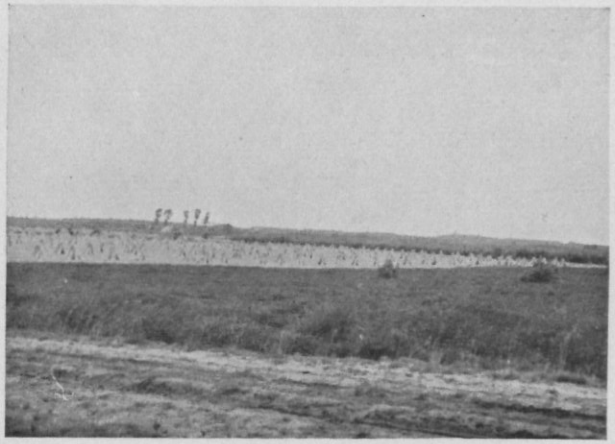


Fig. 17. Ontginning bij Riethoven; op den voorgrond heide.

Fig. 18. De „akkers" van Steensel; uitgestrekte rogge- en havervelden op wat drogeren zandgrond, waar andere gewassen niet goed verbouwd kunnen worden.
Op den achtergrond kerkje van Steensel.

ook de kalktoestand, zij het in mindere mate, van invloed zijn. De bovengrond is hier over het algemeen aan den kalkarmen kant, en daardoor meer geschikt voor rogge en aardappelen dan voor vlinderbloemigen e.d. Hier komt nog bij dat ook in die gevallen, waarin de kalktoestand van den bovengrond vrij goed in orde is, de ondergrond vermoedelijk sterk zuur zal reageeren. Althans uit het onderzoek van profielkuil II op de Steenselsche akkers (zie § 29) bleek, hoe kalkarm de ondergrond hier van nature is. Hierdoor wordt de ontwikkeling der wortels in den ondergrond zeker niet bevorderd. Uit dien hoofde verdient het dan ook zeker aanbeveling om, b.v. op een goed opgezet bekalkingsproefveld, na te gaan of men er baat bij zou vinden den bovengrond wat zwaarder te bekalken dan strikt noodig is voor den verbouw van rogge en haver: bij een hoogere pH van den bovengrond zal geleidelijk wat meer kalk in den ondergrond doordringen, en indien dit een diepere doorworteling zou bevorderen, zou de weerstand tegen droogte vergroot kunnen worden.

Op de fijnere zandgronden treft men ook wel bosch aan, n.l. in Riethoven (Waalwijk). Het is opvallend, dat in Waalwijk ook loofhout wordt aangetroffen (zie b.v. fig. 20); het zou een onderwerp van verdere studie kunnen zijn om na te gaan, of dit samenhangt met de betere vochthoudendheid van den grond.

De *beekafzettingen* vormen, door de aanwezigheid van een waterhoudende veenlaag in den ondergrond, een uitstekende cultuurgrond, waarop van verdroging niet spoedig sprake zal zijn. Een gunstige omstandigheid is bovendien dat de veenlaag niet aan de oppervlakte komt, doch overdekt is door een betrekkelijk dunne laag vrij humeus zand.

In het landschap herkent men de vochthoudende gronden langs de Run reeds van verre door de loofboomen (populieren en dergelijke), die daar groeien (zie fig. 19 en 20; voorts fig. 21 en 22 achtergrond). Ook op de gewassenkaart herkent men, zooals wij reeds aanstipten, in Steensel en Riethoven de beekafzettingen dadelijk: in scherpe tegenstelling tot de hoogere zandgronden ziet men er voederbieten, tarwe, blijvend grasland en kunstweiden van uitstekende kwaliteit.

Doordat de vochtvoorziening op deze grondsoort zoo goed is, loont het om ook de andere groeifactoren in een zoo gunstig mogelijken toestand te brengen. Dit omvat niet alleen den voedingstoestand, doch ook de verdere verzorging der gewassen. Onder omstandigheden als deze zal men aan een en ander hooge eischen mogen stellen, en wordt het noodzakelijk daaraan alle aandacht te geven.

VIII. Enkele samenvattende beschouwingen

Het is niet goed doenlijk om van dit verslag, dat op zich zelf een samenvattende bewerking is van het groote materiaal aan gegevens en cijfers, dat verzameld werd, een samenvattend overzicht te geven. Enkele punten van meer algemeen belang, die naar voren kwamen, mogen hier vermeld worden.

1. De bedoeling was om, voor de eerste maal in ons land, voor een wat grootere streek — het werden ca. 3000 ha — een *volledige perceels-*

gewijze kaarteering naar pH en fosfaattoestand tot stand te brengen, ten einde een juister beeld te krijgen dan met de gewone, niet zeer volledige (soms erg onvolledige) regionale onderzoekingen verkregen wordt. Deze opzet slaagde volkomen.

2. De volledige *pH-kaart* geeft een even mozaiekachtig beeld als de vroegere onvolledige kaarteeringen (die eenzijdig konden zijn omdat vaak de meer vooruitstrevende landbouwers het sterkst vertegenwoordigd waren). Alle zuurgraden wisselen elkaar in bonte mengeling af. Ook naar eigenaar gegroepeerd bleek er geen teekening in te zitten: ook de meer ontwikkelde of beter gesituceerde boeren hadden, vaak zonder dat zij het wisten, perceelen met te hooge of te lage pH.

3. Toch geeft ook een mozaiek als de pH-kaart (zie kaart 1 achteraan) in dit geval eenig verband met de topografie te zien: de strooken langs de beide beken hebben over 't algemeen een hooger, de eschgronden en hoog gelegen ontginningen een lager pH.

Ten deele heeft daartoe in deze streek medegewerkt het verkeerde begrip, dat laag gelegen, vochtige gronden, die „zuur" genoemd plachten te worden (voor „te weinig uitgezuurd" = niet voldoende doorlucht), bekalking noodig hadden, en een alkaliseerend werkende bemesting. De opheldering, die het grondonderzicht in dit opzicht bracht, is den landbouwers ter plaatse zeer ten goede gekomen [1]) en heeft vroeger gemaakte fouten hersteld.

4. In den bovengrond der landbouwperceelen komen pH's beneden 5.0 bijna niet voor; wel vindt men die in den ondergrond (profielkuilen, boringen), tot 4.0 toe.

Daarentegen komen hooge pH's, boven 6.5, en zelfs tot 7.5 toe, veelvuldig voor; overkalking heeft dikwijls plaats gehad (zie b.v. tabel V en VI).

5. Ook de volledige *fosfaatkaart* (zie kaart 2 achteraan) geeft een zeer mozaiekachtig beeld. Bepaalde regelmatigheden, b.v. in verband met de hoogteligging, of met een langer of korter bewoning en bebouwing, zijn daarin niet te ontdekken, behalve dan de mindere fosfaatrijkdom bij ontginningen.

Verder bleek dat op bedrijven, waar de perceelen in doorsnee in beter fosfaattoestand verkeerden, vaak perceelen met minder goeden tot slechten fosfaattoestand voorkwamen (zie fig. 5) zonder dat men zich daarvan bewust was. Het grondonderzoek werkte in dit opzicht zeer verhelderend.

6. Ofschoon een onderzoek en kaarteering van de *gesteldheid van den ondergrond* niet in de bedoeling van het plan lag, werd een oriënteerend onderzoek ingesteld bij een viertal profielkuilen op typeerende plaatsen, en door een nader onderzoek van het afwijkend gedrag der gewassen op een strook in het Genderdal, waarvan het ontbreken van de veenlaag de oorzaak bleek te zijn (§ 33).

7. Van 140 vrij regelmatig over het gebied verspreide bovengrond-

---

[1]) Zie de levendige beschrijving ter zake in H. VAN DER ZANDEN, „Grondonderzoek in Kempenland" (1941) blz. 8 en elders; ook Jaarverslag van het Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek 1939/40 blz. 42.

Fig. 19. Kunstweide in kom op hoogen zandgrond in Eersel.

Fig. 20. Boerderij in Waalwijk (gemeente Riethoven), met veel loofhout.

Fig. 21. Gezicht op het dal van de Run. Op den voorgrond strooken heide, langs den zandweg; daarachter korenveld, en op den achtergrond loofhout ten gevolge van de grootere vochtigheid van den bodem.

Fig. 22. Beekafzettingen in Broekhoven (gem. Riethoven) met kunstweide en blijvend grasland.

monsters, die op granulaire samenstelling onderzocht werden, bleken er 98 tot het *dekzandtype* te behooren, van iets leemhoudend tot leemig toe; 37 monsters bestonden uit *iets grover* zand („matig fijn zand" volgens Normaalblad 210), een mengsel blijkbaar van het dekzand met het wat grovere type, en met een breeden vorm van de distributiecurve. „Matig grof" zand werd in die bovengrondmonsters slechts vijf maal aangetroffen.

De hooge gedeelten van Steensel en Riethoven bleken uit zand van iets fijner korrel te bestaan; bij Duizel en Eersel is het dekzand iets grover.

De grovere zanden, met breeden vorm van de distributiecurve en schuinen stand van de sommatiecurve, komen in den bovengrond voor ten Westen en Noorden van Duizel, en in het dal van de Run.

Enkele plekken met leemigen bovengrond zijn op de kaart (fig. 12) ook te onderscheiden.

8. Onder een dekzandlaag van 1 tot 1¼ meter werd bij de ter oriënteering verrichte boringen, veelal met een scherpe begrenzing, grover zand aangetroffen, met M-cijfers van 225—380 en U-cijfers van 30—80.

9. Aan de hand van over vijf jaren verzamelde gegevens werd een kaart van vruchtopvolgingen (*gewassenkaart*, zie kaart 3 achteraan) samengesteld. De grasland-combinaties op de vochtiger gedeelten en langs de beken vallen hierbij zeer op; evenzoo de perceelen met sterken graanbouw op de esschen en hoogere gronden.

10. Tot beter begrip van de verhoudingen en ter verlevendiging van het verkregen beeld werd de *landbouwkundige geschiedenis* van het onderzochte gebied geschetst (hoofdstuk II), terwijl een uiteenzetting van de *geologie en vorming* werd gegeven (hoofdstuk III).

11. Het verrichte onderzoek en de daaraan verbonden studies zouden de voorbereiding kunnen vormen tot een meer volledige landschappelijke, landbouwkundige en bodemkundige opname en een volledige kaarteering, die voor een planologische indeeling en voor sociaal-geografische studies van belang zouden zijn. In afwachting van werk op dit gebied door de daartoe geroepen instanties, werd getracht het verband tusschen bodem en landbouw, en de aanwijzingen tot verbetering, die op grond van het verkregene konden worden gegeven, zoo goed mogelijk uit te werken (hoofdstuk VII).

TABEL XI

Overzicht van den zuurgraad der perceelen

Grondsoort [1]) en plaats	Aantal perceelen	Percentage van het aantal perceelen met een pH van						
		4,1–4,5	4,6–5,0	5,1–5,5	5,6–6,0	6,1–6,5	6,6–7,0	7,1–7,5
Bouwland								
A. Eersel	753	1	12	28	27	20	11	1
Duizel	133	—	11	39	36	12	2	—
Steensel	161	1	18	46	30	4	1	—
Riethoven	326	1	8	34	41	15	1	—
Samen	1373	1	11	33	32	16	6	1
B. Eersel	281	—	—	9	24	38	27	2
Duizel	159	—	1	6	26	45	20	2
Steensel	113	—	2	16	26	34	22	—
Riethoven	309	—	2	9	20	36	30	3
Samen	862	—	1	10	23	38	26	2
C. Eersel	58	1	5	21	24	33	14	2
Duizel	120	—	3	5	24	48	18	2
Steensel	20	—	—	—	5	40	40	15
Riethoven	109	—	5	11	42	28	12	2
Samen	307	—	4	10	29	38	16	3
Grasland								
A. Eersel	108	—	—	1	11	45	40	3
Duizel	9	—	—	—	—	56	33	11
Steensel	—	—	—	—	—	—	—	—
Riethoven	11	—	9	28	9	27	27	—
Samen	128	—	1	3	10	45	38	3
B. Eersel	81	—	—	—	7	35	53	5
Duizel	61	—	—	2	5	39	46	8
Steensel	33	—	—	3	25	41	25	6
Riethoven	91	—	—	1	8	32	53	6
Samen	266	—	—	1	10	35	48	6
C. Eersel	18	—	—	—	17	44	39	—
Duizel	82	—	—	—	10	44	41	5
Steensel	1	—	—	—	—	—	—	100
Riethoven	53	—	—	—	9	40	45	6
Samen	154	—	—	—	11	42	42	5

Grondsoort en plaats [1]	Aantal perceelen	Percentage van het aantal perceelen met een pH van						
		4,1–4,5	4,6–5,0	5,1–5,5	5,6–6,0	6,1–6,5	6,6–7,1	7,1–7,5
Tuingrond en boomgaard								
A. Eersel	2	—	—	—	50	—	50	—
Duizel	2	—	—	50	—	—	—	50
Riethoven	10	—	—	10	40	20	30	—
Samen	14	—	—	14	36	14	29	7
B. Eersel	6	—	—	—	—	50	50	—
Duizel	26	—	4	—	27	35	15	4
Steensel	2	—	—	—	—	50	50	—
Riethoven	2	—	—	—	50	50	—	—
Samen	36	—	3	11	22	39	22	3

[1]) A = hooge zandgrond. B = lage zandgrond. C = ontginningen. D = broekgrond.

TABEL XII

Overzicht van de P-getallen der perceelen

Grondsoort [1]	Aantal perceelen	Percentage van het aantal perceelen met een P-getal van						
		0–2	3–4	5–6	7–8	9–10	11–12	13–
Bouwland								
A. Eersel	753	43	26	18	9	3	1	—
Duizel	133	20	36	28	11	3	2	—
Steensel	161	14	29	33	16	6	1	1
Riethoven	326	11	27	26	23	8	3	2
Samen	1373	30	28	22	14	4	1	1
B. Eersel	281	70	24	6	—	—	—	—
Duizel	159	76	17	6	1	—	—	—
Steensel	113	69	20	10	1	—	—	—
Riethoven	309	53	32	10	3	1	—	1
Samen	862	65	25	8	2	—	—	—
C. Eersel	58	88	9	3	—	—	—	—
Duizel	120	95	4	1	—	—	—	—
Steensel	20	28	48	24	—	—	—	—
Riethoven	109	91	16	2	—	—	—	—
Samen	307	85	12	3	—	—	—	—

Grondsoort [1])	Aantal perceelen	Percentage van het aantal perceelen met een P-getal van						
		0–2	3–4	5–6	7–8	9–10	11–12	13-
Grasland								
A. Eersel	108	53	27	11	4	3	—	2
Duizel	9	33	67	—	—	—	—	—
Steensel	—	—	—	—	—	—	—	—
Riethoven	11	27	28	27	—	9	9	—
Samen . . .	128	50	30	12	3	3	1	1
B. Eersel	81	50	36	10	2	2	—	—
Duizel	61	57	33	8	2	—	—	—
Steensel	33	76	15	6	3	—	—	—
Riethoven	91	52	34	11	2	—	1	—
Samen . . .	266	55	32	9	3	1	—	—
C. Eersel	18	50	39	6	5	—	—	—
Duizel	82	69	27	4	—	—	—	—
Steensel	1	—	—	100	—	—	—	—
Riethoven	53	74	22	4	—	—	—	—
Samen . . .	154	68	27	4	1	—	—	—
Tuingrond en boomgaard								
A. Eersel	2	50	—	—	—	50	—	—
Duizel	2	—	50	—	—	—	50	—
Riethoven	10	—	10	—	20	20	20	30
Samen . . .	14	7	14	—	14	22	22	21
B. Eersel	6	17	83	—	—	—	—	—
Duizel	26	28	24	32	8	—	—	8
Steensel	2	—	—	100	—	—	—	—
Riethoven	2	—	50	—	50	—	—	—
Samen . . .	36	23	34	29	8	—	—	6

[1]) A = hooge zandgrond. B = lage zandgrond. C = ontginningen.

TABEL XIII

Overzicht van de P-citr cijfers

Grondsoort [1])	Aantal perceelen	Percentage van het aantal perceelen met een P-citr cijfer van									
		0–10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–80	81–100	101–120	121–
Bouwland											
A. Eersel	753	—	9	27	35	15	7	5	2	—	—
Duizel	133	1	2	33	33	19	10	2	—	—	—
Steensel	161	—	7	45	32	12	3	1	—	—	—
Riethoven . .	326	—	5	35	30	19	7	2	1	1	1
Samen .	1373	—	7	32	33	16	7	4	1	—	—
B. Eersel	281	—	7	22	31	15	9	10	4	2	—
Duizel	159	1	7	25	36	22	6	2	1	—	—
Steensel . . .	113	2	8	34	25	16	11	2	2	—	—
Riethoven . .	309	—	5	21	33	23	9	7	1	1	—
Samen .	862	1	6	23	32	19	9	7	2	1	—
C. Eersel	58	7	22	23	19	17	7	3	2	—	—
Duizel	120	5	12	28	27	17	9	2	—	—	—
Steensel . . .	20	—	—	5	28	14	19	24	5	—	5
Riethoven . .	109	5	18	25	20	11	14	5	2	—	—
Samen .	307	5	15	25	23	15	11	5	1	—	—
Grasland											
A. Eersel	108	—	3	9	14	16	12	25	13	3	5
Duizel	9	—	—	—	11	22	34	—	22	11	—
Steensel . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Riethoven . .	11	—	9	18	9	18	—	37	9	—	—
Samen .	128	—	3	10	13	16	13	25	13	3	4
B. Eersel	81	—	—	3	12	25	19	21	6	7	7
Duizel	61	—	5	18	13	18	13	16	8	7	2
Steensel . . .	33	—	15	12	15	12	9	31	6	—	—
Riethoven . .	91	—	1	9	16	20	19	19	10	6	—
Samen .	266	—	2	9	14	20	17	18	11	6	3
C. Eersel	18	—	—	—	22	22	17	22	6	11	—
Duizel	82	—	4	7	20	24	21	17	6	1	—
Steensel . . .	1	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—
Riethoven . .	53	—	11	6	25	26	11	9	8	2	2
Samen .	154	—	6	6	21	25	17	15	6	3	1

Grondsoort [1])	Aantal perceelen	Percentage van het aantal perceelen met een P-citr cijfer van									
		0–10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–80	81–100	101–120	121–
Tuingrond en boomgaard											
A. Eersel	2	—	—	—	—	—	50	50	—	—	—
Duizel	2	—	—	—	—	—	50	50	—	—	—
Riethoven . .	10	—	—	—	10	10	—	60	—	10	10
Samen .	14	—	—	—	7	7	15	57	—	7	7
B. Eersel	6	—	—	—	—	33	—	34	33	—	—
Duizel	26	—	4	4	8	12	16	20	24	20	—
Steensel . . .	2	—	—	—	—	—	—	50	50	—	—
Riethoven . .	2	—	—	—	—	—	50	50	—	—	—
Samen .	36	—	3	3	6	14	11	23	26	14	—

[1]) A = hooge zandgrond. B = lage zandgrond. C = ontginningen D = broekgrond.

TABEL XIV

Verband tusschen pH en P-citr cijfer

pH	Aantal perceelen	Percentage van het aantal perceelen met een P-citr cijfer van									
		0–10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–80	81–100	101–120	121–
Eersel, A, bouwland											
4,1—4,5	6	—	—	50	34	16	—	—	—	—	—
4,6—5,0	90	—	17	43	35	5	—	—	—	—	—
5,1—5,5	213	—	12	36	37	12	2	1	—	—	—
5,6—6,0	207	—	19	23	36	19	10	3	—	—	—
6,1—6,5	148	1	4	20	39	16	11	6	3	—	—
6,6—7,0	79	—	1	10	23	23	18	14	10	1	—
7,1—7,5	10	—	—	—	—	30	10	50	—	10	—
Eersel, B, bouwland											
4,1—4,5		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,6—5,0	1	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—
5,1—5,5	25	4	28	36	32	—	—	—	—	—	—
5,6—6,0	65	—	14	37	30	10	6	3	—	—	—
6,1—6,5	108	—	2	23	39	20	10	4	2	—	—
6,6—7,0	73	—	—	3	21	15	15	26	12	8	—
7,1—7,5	6	—	—	—	17	33	—	50	—	—	—

pH	Aantal perceelen	Percentage van het aantal perceelen met een P-citr cijfer van									
		0–10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–80	81–100	101–120	121–
Eersel, A, grasland											
4,1—4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,6—5,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5,1—5,5	1	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—
5,6—6,0	12	—	17	25	41	17	—	—	—	—	—
6,1—6,5	49	—	—	14	12	17	12	33	12	—	—
6,6—7,0	43	—	—	—	9	14	16	23	19	7	12
7,1—7,5	3	—	—	—	—	33	—	67	—	—	—
Steensel, A, bouwland											
4,1—4,5	1	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—
4,6—5,0	29	—	17	55	21	7	—	—	—	—	—
5,1—5,5	74	—	6	55	31	7	1	—	—	—	—
5,6—6,0	49	—	2	29	43	22	2	2	—	—	—
6,1—6,5	7	—	14	14	14	29	29	—	—	—	—
6,6—7,0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100
7,1—7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Riethoven, A, bouwland											
4,1—4,5	2	—	50	—	50	—	—	—	—	—	—
4,6—5,0	26	—	11	50	27	8	—	—	—	4	—
5,1—5,5	109	—	8	48	25	12	4	3	—	—	—
5,6—6,0	135	—	1	29	38	21	8	1	1	1	—
6,1—6,5	50	—	2	18	22	36	12	6	4	—	—
6,6—7,0	4	—	—	—	—	25	25	25	—	—	25
7,1— 7,5.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

TABEL XV

Resultaten van het onderzoek van 140

Monster nr	B.L. nr	Geologische indeeling	pH	Hoofdbestanddeelen in % van droge stof						
				Humus	Afslibbaar	Zandfractie			0 t/m 16	16 t/m 50
						Fijner deel	Grover deel	Totaal		
									Eersel, A, bouwland	
1	158055	II 1	5,1	5½	9	26	60	86	9½	17½
19	158087	II 1	5,3	5	8	23	64	87	8	15
99	158506	II 1	4,9	6	8	24	62	86	8½	17
115	158537	II 1	5,6	5½	7½	27	60	87	8	18
206	158628	II 1	6,6	4,5	7½	28	60	88	7½	21
211	158634	II 1	5,6	4,6	7½	33	55	88	8	24
475	168628	II 1	5,4	4,9	8½	24	63	87	9	16½
330	168630	II 1	6,5	2,7	7	32	58	90	7½	20½
355	168648	II 1	6,2	5½	7½	26	61	87	8	18
394	168666	II 1	5,5	4,1	6½	29	61	90	6½	20½
590	168771	II 1	5,8	4,4	6	26	63	89	6½	17
1017	169107	II 1	5,8	5½	7½	26	61	87	8	18½
310	174220	II 1	5,7	4,5	7	23	65	88	7½	15½
334	174242	II 1	5,9	5	7	25	63	88	7½	16½
886	174479	II 1	6,0	5	9	19	67	86	9	12
918	174492	II 1	6,2	5	10	27	58	85	10½	18½
Gemiddelde van 16 monsters			5,8	5	7½	26	61½	87½	8½	18
									Eersel, B, bouwland op	
272	158510	II 1	6,0	5	7	29	59	88	7½	21
714	168738	II 1	6,7	5	7½	19	69	88	7½	13
852	169005	I 9	6,2	5½	7½	19	68	87	8	13
723	174375	I 9	6,6	4,4	9	21	66	87	9½	13
									Eersel, C, bouwland	
222	158645	II 1	5,7	4,0	5	26	65	91	5	16
597	168766	II 1	5,8	2,7	5½	25	67	92	5½	16½
949a	169068	II 1	6,6	6	7	27	60	87	7½	19½
									Eersel, A, grasland op	
401	168375	II 1	5,8	7½	5	23	65	88	5½	15½
									Eersel, B, grasland op	
91	158498	II 1	6,0	6	9½	25	60	85	10	17
188	158620	II 1	6,6	5½	6½	29	59	88	7	24
191	158622	II 1	70,	3,7	4,5	16	76	92	4,5	12
414	168384	II 1	6,0	6½	6	20	68	88	6½	13
559	168393	II 1	6,0	4,9	6½	22	67	89	6½	14
621	168408	I 9	7,0	10½	11½	20	58	78	13	12½
882	168510	II 1	6,6	5½	6½	21	67	88	7	14
									Eersel, C, grasland op	
740	168390	I 9/II 1	6,5	6	7½	13	74	87	8	8½
832	168461	I 9	6,8	4,0	8½	21	67	88	9	14½

monsters bovengrond (zie fig. 12)

Minerale deelen in %										M	U	UM	Fijner deel in % v. zand	Fosfaattoestand	
50 t/m 75	75 t/m 105	105 t/m 150	150 t/m 210	210 t/m 300	300 t/m 420	420 t/m 600	600 t/m 850	850 t/m 1190	1190 t/m 1700					P-get.	P-citr
op hoogen zandgrond															
5	7	19½	15	8½	9½	4,7	2,2	1,3	0,3	128	125	1,60	30	8	47
5	6	20½	16½	8½	10½	5½	2,9	1,3	0,3	138	115	1,59	26	6	34
5	7½	22	14	9	9½	4,0	2,1	1,0	0,4	128	125	1,60	27	4	31
4,8	7½	21½	16	8	8½	3,9	1,9	1,4	0,5	128	125	1,60	31	4	36
5½	7	20½	16½	8½	8	4,1	1,3	0,7	0,4	123	140	1,72	32	1	42
6½	6½	20	15½	7½	7	2,7	1,2	0,8	0,3	115	150	1,73	38	2	32
5½	7	20	15½	8	9½	4,2	2,0	2,4	0,4	130	120	1,56	29	4	37
6	8	21	16	8	7½	3,0	1,4	0,7	0,4	120	140	1,68	36	4	51
4,2	7½	19	17	9	10	4,1	1,8	1,1	0,3	133	125	1,66	30	2	45
5	8½	22½	17½	8	7	2,8	1,0	0,5	0,2	122	135	1,65	32	4	33
4,9	7½	19½	15	8	10½	6	2,9	1,6	0,6	135	120	1,62	29	7	42
4,8	6	20	16	8½	9½	4,5	2,4	1,4	0,4	132	125	1,65	30	2	30
4,2	7	20½	17	9	10½	4,6	2,4	1,5	0,3	139	115	1,60	26	6	55
4,9	7½	21	16½	8½	9	4,5	2,1	1,6	0,4	133	120	1,50	29	7	56
3,8	6	19	16	9½	12½	6	3,7	2,0	0,5	151	100	1,51	22	3	42
5	7½	18	14½	7½	9	4,8	2,6	1,7	0,4	125	130	1,63	32	1	21
5	7	20	16	8½	9	4,2	2,1	1,3	0,4	130	125	1,63	30	4	40
lagen zandgrond															
5½	7	18½	13½	7½	9	5	3,1	1,8	0,6	127	135	1,71	33	1	13
3,5	6	16	15	9	14	8½	4,5	2,2	0,8	167	100	1,67	22	1	46
3,0	4,6	13½	13½	9½	15½	10	5½	2,8	1,1	183	95	1,74	22	1	23
4,1	4,8	15½	13	9	14½	9	4½	2,6	0,5	164	100	1,64	24	1	33
op ontginningsgrond															
5	8½	25	20	8½	7½	2,6	1,0	0,7	0,2	131	120	1,57	29	3	24
6	9	24	16	7½	8½	3,9	1,9	1,0	0,2	127	125	1,59	28	2	14
4,9	6½	17½	14½	8	10	5	3,1	2,1	0,9	133	130	1,73	31	2	37
hoogen zandgrond															
5½	6½	20½	18	11	10½	4,1	1,6	1,0	0,3	142	115	1,63	26	1	40
lagen zandgrond															
6	6½	20½	15	8	9	4,3	2	1,1	0,6	27	125	1,59	30	2	39
5½	8½	21½	15	7½	8	1,2	1,0	0,6	0,2	113	150	1,70	33	1	56
3,4	6½	20	16½	11	14	7½	3,4	1,5	0,3	162	95	1,54	18	1	60
3,9	6	22½	19	10½	11	4,6	1,9	0,8	0,3	145	105	1,52	22	1	36
4,4	6½	18½	14½	9	12½	8	3,2	2,0	0,9	149	105	1,56	25	1	26
4,3	5½	16	14	8½	13	7	3,4	1,8	0,9	144	105	1,51	25	6	173
3,9	6	17½	15	9	13	7½	4,1	2,0	1,0	155	105	1,63	24	4	64
ontginningsgrond															
1,8	2,6	10	14	12½	19½	11	7	3,6	1,5	245	75	1,84	14	5	115
3,9	4,4	13½	14	9	13½	9	5½	2,5	1,2	168	105	1,77	24	2	40

TABEL XV *(Vervolg)*

Monster nr	B.L. nr	Geologische indeeling	pH	Hoofdbestanddeelen in % van droge stof						
				Humus	Afslibbaar	Zandfractie			0 t/m 16	16 t/m 50
						Fijner deel	Grover deel	Totaal		
									Duizel, A, bouwland op	
142	168304	II 1	5,9	4,6	8	21	67	87	8½	13
255	169697	II 1	5,4	4,3	6½	16	73	89	6½	10½
451	170067	II 1	5,7	5	7½	21	67	88	8	14½
474	170090	II 1	5,8	5	6½	23	66	88	7½	15½
158	178210	II 1	5,5	4,7	7	23	65	88	7½	16
									Duizel, B, bouwland op	
91	168292	II 1	6,1	4,8	9	20	66	86	9½	12½
182	168251	II 1	5,8	5	6	25	64	89	6	17
239	169683	II 1	6,4	5	9½	19	66	85	10	13½
324a	169761	II 1	5,3	2,9	9	22	67	88	9	12½
402	169766	II 1	6,0	5	7½	21	66	87	8	15
467	170077	II 1	6,5	4,0	7	22	67	89	7½	14½
490	170091	I 9	6,8	5½	10	21	64	85	10½	14½
50	178199	II 1	5,8	4,8	7	22	66	88	7½	14
172	178257	II 1	6,0	4,9	8	22	65	87	8	14½
547	178310	I 0	7,0	5	9	22	64	86	9½	15½
552	178323	I 9	6,4	6	10½	20	63	83	11½	14
430	169733	II 1	6,2	4,9	9	22	64	86	9½	15
Gemiddelde van 12 monsters			6,2	4,8	8½	21½	65	86½	9	14
									Duizel, C, bouwland op	
212	169650	II 1	6,4	4,0	4,5	19	73	92	4,9	9½
226	169661	II 1	5,8	5½	7½	27	59	87	8	17½
10	178175	II 1	5,7	5½	6½	26	62	88	7	17
34	178178	II 1	6,4	5	5	16	75	90	5	10
417	178295	II 1	5,8	4,2	6	21	69	90	6	15½
									Duizel, B, grasland op	
65	168279	II 1	6,3	3,5	6	20	70	90	6½	12
115	168310	II 1	6,5	5	8½	19	67	86	9	13½
249	169703	II 1	7,0	8	10½	12	69	81	11½	8
408	169743	II 1	6,7	4,8	7	18	71	88 §	7½	11
									Duizel, C, grasland op	
2	168203	II 1	6,6	6	6½	13	75	88	6½	8½
55	168256	II 1	6,8	4,8	7	22	66	88	7½	15
533	170096	II 1	6,4	4,0	6½	21	69	90	6½	14½
520	170138	II 1	6,8	3,5	5½	23	69	91	5½	14½
									Duizel, A, boomgaard op	
305	169632	II 1	7,1	4,1	7½	20	68	88	8	13½

Minerale deelen in %										M	U	UM	Fijner deel in % v. zand	Fosfaattoestand	
50 t/m 75	75 t/m 105	105 t/m 150	150 t/m 210	210 t/m 300	300 t/m 420	420 t/m 600	600 t/m 850	850 t/m 1190	1190 t/m 1700					P-get.	P-citr
hoogen zandgrond															
4,1	6½	20	17	9½	11	5	2,9	1,8	0,7	144	105	1,51	24	5	54
3,7	6½	22½	19½	10½	11	4,6	2,6	1,5	0,6	151	95	1,43	18	3	40
3,9	6	18½	16	10	12½	6	3,0	1,2	0,4	148	110	1,63	24	6	47
3,9	7	20	17	9½	11	5	2,1	1,2	0,3	135	210	1,62	26	5	41
3,9	7½	21½	17	9	9½	4,2	1,8	1,0	0,5	135	120	1,62	26	6	34
lagen zandgrond															
4,2	6½	20	16	9½	11	5	3,1	1,9	0,8	144	105	1,51	24	1	29
5½	9	27	18	7½	6	2,1	0,8	0,8	0,3	124	125	1,55	28	1	23
4,0	6½	20	16½	9½	11	4,8	2,3	1,6	0,3	139	110	1,53	22	1	34
4,8	7	22	16	8½	10	5	2,7	1,7	0,8	138	105	1,45	24	3	41
4,1	6	17½	15½	10½	13	6	2,7	1,4	0,3	149	110	1,64	25	1	21
4,0	6	18	16½	10	12½	6	2,6	1,6	0,8	152	110	1,67	24	3	41
3,9	5	15½	14½	10	14	7	3	1,5	0,6	153	110	1,68	25	1	32
4,2	6½	19½	16½	9½	11	5½	3,3	1,9	0,6	146	110	1,61	25	2	24
4,6	7½	24½	17½	8½	8½	3,5	1,4	0,9	0,6	132	115	1,52	25	4	47
3,7	5	17½	15	10½	13	6	2,7	1,3	0,3	147	110	1,62	26	2	44
3,7	5½	19	14½	9	12	6	3,0	1,4	0,4	142	110	1,56	25	1	41
4,8	6½	19	15½	9½	11½	5	2,2	1,2	0,3	138	115	1,59	26	1	30
4,4	6½	20	16	9½	11	5	2,7	1,4	0,5	130	110	1,43	25	2	34
ontginningsgrond															
4,9	9	32	20½	9	6½	1,8	0,8	0,6	0,5	134	100	1,34	21	1	28
6	8½	24½	16½	7½	6½	2,5	1,2	0,9	0,4	122	130	1,59	32	1	21
5½	7	19	15½	9	10	4,3	2,9	1,8	1,0	135	120	1,62	29	1	42
2,9	5½	19	17½	11	14½	7½	4,1	2,4	0,6	173	90	1,56	17	1	44
3,8	6	18	16	10	12½	6½	3,0	1,9	0,8	153	110	1,68	24	2	28
lagen zandgrond															
4,9	7½	20½	16½	9	10	5½	3,7	2,7	1,2	147	100	1,47	22	1	22
3,6	6½	20	17	9½	10½	5	2,7	1,9	0,8	144	105	1,51	20	1	28
2,6	4,8	16½	16	10½	13½	7½	4,5	2,8	1,8	172	80	1,38	15	2	117
3,7	5½	20	16	10	13½	7	3,5	1,8	0,5	159	95	1,51	20	2	47
ontginningsgrond															
2,3	3,0	11½	17	14	19½	10	4,3	3	0,4	225	80	1,80	15	2	63
4,2	5½	18	16½	9½	11½	6	3,3	2,2	0,8	149	110	1,64	25	2	53
3,4	4,7	12½	12	10	20	9	4,1	2,3	1,0	190	100	1,90	23	4	42
4,7	8	25½	19½	10	8	2,5	0,9	0,7	0,2	134	115	1,54	25	2	56
hoogen zandgrond															
4,3	6½	21	17	9½	10½	4,8	2,8	1,7	0,4	142	110	1,56	23	3	67

TABEL XV *(Vervolg)*

Monster nr	B.L. nr	Geologische indeeling	pH	Hoofdbestanddeelen in % van droge stof						
				Humus	Afslibbaar	Zandfractie			0 t/m 16	16 t/m 50
						Fijner deel	Grover deel	Totaal		
									Steensel, A, bouwland op	
261	158820	I 13z/II 1	5,6	3,7	7½	24	65	89	7½	14½
152	158829	II 1	4,0	4,6	7½	21	67	88	8	13½
168	158838	II 1	4,9	5,	7½	23	64	87	8	16
257	158864	I 13z/II 1	5,4	4,1	8	21	67	88	8½	12
155	158871	II 1	5,3	5½	5½	23	66	89	6	15½
72	158894	II 1	5,9	4,7	6	21	68	89	6½	14½
73	158895	II 1	5,7	4,5	6	24	66	90	6	15
50	158917	I 9/II 1	6,0	4,0	6	22	68	90	6½	13½
247	158948	II 1	5,9	3,4	5	24	68	91	5½	14½
248	158966	II 1	5,3	4,6	5	23	67	90	5½	13
204	158991	II 1	5,5	4,3	6½	23	66	89	7	15½
195	159007	II 1	5,6	4,5	7½	23	65	88	8	14
207	159023	II 1	5,3	4,5	9	23	66	89	8	14½
1002	169859	II 1	6,2	4,4	7½	24	64	88	7½	15½
1019	169888	II 1	5,2	5	6½	21	68	88	7	13½
1033	169904	II 1	5,4	3,5	6½	27	63	90	7	18
Gemiddelde van 16 monsters			5,5	4,4	7	23	66	89	7	14½
									Steensel, B, bouwland op	
60	158790	II 1/I 9	6,3	5	9	21	65	86	9½	13
11	158821	II 1	5,1	4,3	8	22	66	88	8½	13
34	158845	II 1	5,4	4,8	8½	20	66	87	9	12
143	158860	I 6v	6,7	5	10½	20	64	84	11	11
24	158865	II 1	5,4	5	5½	21	68	89	6	14½
78	158936	II 1	5,5	5½	7	24	64	88	7½	15½
212	158937	II 1	4,6	5½	5	24	66	89	5½	14½
104	158940	I 9	6,6	4,7	7½	20	68	88	7½	13
121	158942	I 9	5,8	4,5	6½	21	68	89	7½	12½
1022	169873	II 1	6,8	4,8	7	19	70	88	7½	11
1046	169913	I 6v	5,7	4,9	7½	19	69	88	8	12
1049	169916	I 6v	6,5	4,4	8	20	68	88	8½	10½
Gemiddelde van 12 monsters			5,9	4,9	7½	21	67½	87½	8	12½
									Steensel, C, bouwland op	
1060	169881	I 13z	6,6	6½	6½	13	74	87	7	8
1056	169921	II 1	6,6	4,1	7	15	74	89	7	9
									Steensel, B, grasland op	
134	158988	I 6v	6,4	11	7	16	66	82	8	11

Minerale deelen in %										M	U	UM	Fijner deel in % v. zand	Fosfaattoestand	
50 t/m 75	75 t/m 105	105 t/m 150	150 t/m 210	210 t/m 300	300 t/m 420	420 t/m 600	600 t/m 850	850 t/m 1190	1190 t/m 1700					P-get.	P-ctir
hoogen zandgrond															
6	8½	23½	17	8	8	3,7	1,7	1,0	0,6	130	115	1,50	27	4	36
5	8	23½	17½	9	8½	3,8	1,8	0,9	0,5	133	115	1,53	23	5	25
5	7½	23	16	8½	8½	3,9	2,0	1,1	0,5	130	120	1,56	26	6	26
5	7	22½	18	9½	9½	4,4	2,1	1,2	0,3	138	105	1,45	24	10	45
6	7½	24	17½	8½	8½	3,6	1,7	0,9	0,3	133	120	1,60	26	5	26
4,6	8	22	17½	9	9½	4,4	2,3	1,2	0,5	138	115	1,59	24	3	35
4,7	8	22½	17½	9	9½	4,4	1,9	1,1	0,4	136	115	1,56	27	2	21
4,3	8	22	17	9	10½	5	2,3	1,5	0,4	142	110	1,56	25	11	64
5½	7½	23	17	8½	9½	4,5	2,4	1,4	0,7	137	115	1,58	26	6	31
6½	8½	24	17	8	9	4,5	2,2	1,2	0,6	135	110	1,49	26	3	23
6	8	23	16½	8	8½	4,0	1,9	1,4	0,2	130	120	1,56	26	3	26
4,8	8	23½	18	9	8½	3,6	1,5	0,8	0,3	133	115	1,53	26	8	34
4,8	8	23½	18	9	8½	3,6	1,5	0,8	0,3	133	115	1,53	26	7	37
6	7½	23	16½	8½	8½	3,7	1,7	1,1	0,5	130	120	1,56	28	7	57
5	8½	23	16	8	9½	4,7	2,7	1,5	1,6	135	110	1,49	23	4	28,
6	9	23	15½	7½	7½	3,4	1,8	0,8	0,5	123	130	1,60	30	2	23
5½	8	23	17	8½	9	4,0	2,0	1,1	0,4	134	115	1,54	26	5	34
lagen zandgrond															
4,5	7	21½	17	9½	10	4,4	2,1	1,1	0,4	137	110	1,51	24	1	31
4,4	8½	22	17½	9	9½	4,2	1,9	1,2	0,3	135	110	1,49	25	3	25
4,8	7½	22	17	9½	10	4,4	2,3	1,2	0,5	139	105	1,46	23	3	25
4,8	7	21½	17	9½	10	4,6	2,2	1,1	0,3	137	105	1,44	24	2	54
4,6	6,6	22	18	10	10	4,7	2,2	1,1	0,3	138	115	1,59	23	2	21
4,4	7½	21½	18	9½	9½	3,8	2,1	0,9	0,2	136	115	1,56	29	1	20
5	8	22	17	9	10	4,7	2,4	1,3	0,6	137	115	1,58	26	6	22
4,5	7½	22	16	8½	10½	5½	2,9	1,6	0,5	138	105	1,45	23	1	29
5	7	20	16	8½	12	6½	3,5	1,4	0,6	146	105	1,53	24	2	40
3,8	7	21½	17½	10½	12	5	2,5	1,2	0,5	149	100	1,49	21	1	42
5½	7	22	16½	9½	10	5	2,4	1,4	0,7	140	105	1,47	22	2	33
5	8	23½	17½	8	8½	4,6	2,7	2,2	1,0	138	100	1,38	23	1	29
4,7	7½	22	17½	9	10	4,7	2,3	1,3	0,5	139	110	1,53	24	2	31
ontginningsgrond															
3,8	3,8	11½	12½	9	16½	14½	9	4,0	0,4	240	75	1,80	15	3	44
3,1	4,3	14	16½	13	15	9	5½	2,8	0,8	195	80	1,56	17	2	40
lagen zandgrond															
4,2	5	16½	15	9½	14	9	4,7	2,3	0,8	170	95	1,62	20	5	79

TABEL XV *(Vervolg)*

Monster nr	B.L. nr	Geologische indeeling	pH	Hoofdbestanddeelen in % van droge stof						
				Humus	Afslibbaar	Zandfractie			0 t/m 16	16 t/m 50
						Fijner deel	Grover deel	Totaal		
									Riethoven, A, bouwland op	
146	160340	II 1	6,0	4,2	6½	24	65	89	7	11½
185	160393	II 1	5,5	4,7	5½	18	71	90	6	10
109	160450	II 1	5,6	5	5	20	70	90	5½	9
129	160497	II 1	5,2	5	7	25	63	88	7½	13
216	160547	II 1	5,5	5½	6½	29	59	88	6½	19
329	160644	II 1	5,8	4,5	7	28	60	89	7½	19½
563	168119	II 1	5,6	3,1	8½	19	69	88	9	12
584	168139	II 1	6,2	4,8	7½	17	71	88	8	11
614	170415	II 1	5,6	4,2	7	34	55	89	7½	24
613	170546	II 1	5,2	5	6½	30	59	89	6½	20½
698	170590	II 1	6,2	3,7	4,0	24	69	92	4,1	10½
Gemiddelde van 11 monsters			5,7	4,5	6½	24½	64½	89	6½	14½
									Riethoven, B, bouwland op	
1	160300	II 1	6,9	4,4	7½	19	68	88	8	10
51	160348	I 6v	6,5	5	6½	20	69	88	7	10
26	160371	I 9	6,6	4,0	6	17	73	90	6	8½
67	160436	I 9	6,3	4,2	7	20	69	89	7½	10½
239	160503	II 1	5,8	4,2	7	26	63	89	7½	15½
306	160564	II 1	5,5	5	5½	25	65	89	6	15
300	160609	II 1	5,8	4,7	6	25	64	90	6	14½
446	167448	I 9	6,2	3,9	6½	21	69	89	7	11½
361	167449	I 6v	6,9	6	7½	24	62	86	8	13
400	167493	II 1/I 13z	6,6	6½	6	24	64	88	6½	16
439	167528	II 1	6,0	4,8	5½	22	68	90	6	11
477	167548	I 9	5,9	5	8	20	68	87	8	11½
338	170413	II 1	6,9	4,9	7½	28	59	88	8	19
753	170459	I 6v	6,3	6	6½	22	66	87	7	14½
803	170486	I 9/II 1	7,2	5	7	22	66	88	7½	13
811	170532	II 1/I 9	7,0	4,7	7	21	68	88	7½	13½
770	170591	I 9	5,9	4,5	5	22	68	90	5½	9½
721	170626	I 6v	6,9	6	7	23	64	87	7½	11½
Gemiddelde van 18 monsters			6,4	4,9	7	22½	66½	88½	7	12½
									Riethoven, C, bouwland op	
356	160569	II 1	5,7	3,5	6½	33	57	90	7	23
647	168141	II 1	5,6	3,1	6½	36	55	90	6½	25½
839	170533	II 1	6,0	6	4,5	11	79	89	4,8	6½
730	170602	I 13z	5,8	5½	5½	23	66	89	5½	12½
768	170658	I 9	6,5	4,6	7	13	76	88	7½	8½
846	170838	II 1	5,9	7	6	12	75	87	6½	8½
866	170837	II 1	6,1	4,2	7½	18	71	88	7½	11
857	170844	II 1/I 9	5,9	5½	5½	11	78	89	6	7½
869	170849	II 1	6,3	4,6	6½	17	72	89	6½	11

Minerale deelen in %										M	U	UM	Fijner deel in % v. zand	Fosfaattoestand	
50 t/m 75	75 t/m 105	105 t/m 150	150 t/m 210	210 t/m 300	300 t/m 420	420 t/m 600	600 t/m 850	850 t/m 1190	1190 t/m 1700					P-get.	P-citr
hoogen zandgrond															
7	11	28½	17½	7	6	2,6	1,1	0,5	0,3	125	115	1,44	27	4	34
6	8	25½	18½	9	9	4,4	2,1	1,3	0,2	138	100	1,38	20	7	37
5½	10	30	18½	8½	7	3,3	1,5	0,8	0,4	134	100	1,34	22	9	39
6½	9½	26½	17½	7½	6½	3,0	1,5	0,8	0,2	125	130	1,63	28	7	28
7	8½	22½	15	7	7½	3,8	1,9	0,9	0,4	120	135	1,62	33	6	28
6	8	20	15	7	8	5	2,2	1,3	0,5	123	130	1,60	32	5	45
4,4	6½	18½	16	9	11½	6½	3,5	2,2	0,9	151	100	1,51	22	3	30
4,0	5½	19	16½	9½	13	7	3,8	2,3	0,8	155	95	1,47	20	4	34
6½	8	19½	13	6½	7½	4,0	1,9	1,1	0,5	115	150	1,73	38	6	38
7	8	21½	14½	7	8	3,9	1,7	1,1	0,3	120	140	1,68	33	4	29
6½	10	30	18½	7½	7	3,1	1,4	1,1	0,3	132	105	1,30	26	3	38
6	8½	24	16½	7½	8½	4,3	2,1	,12	0,4	131	120	1,57	27	5	35
lagen zandgrond															
5½	9½	27	17½	8	7½	3,5	1,7	1,3	0,5	132	105	1,39	22	3	65
5½	9½	27	18	8	7½	3,8	1,8	1,2	0,7	134	105	1,41	22	3	40
4,2	6½	20½	16½	9½	13	8	4,3	2,3	0,7	164	85	1,39	19	3	37
5½	9½	28	17½	8	7½	3,1	1,5	1,1	0,3	130	105	1,37	22	2	35
6½	9½	24½	16	7	7	3,4	1,8	0,9	0,4	124	125	1,55	29	5	44
5½	9	25	17	8	7½	3,5	1,9	1,3	0,3	130	120	1,56	28	7	43
6	9½	26½	16½	7½	7	3,1	1,7	1,2	0,5	127	120	1,52	28	2	19
6	10	27	18	7½	7	3,0	1,6	1,0	0,4	130	110	1,43	23	1	29
5½	9½	25½	17½	7½	7	3,1	1,5	1,4	0,5	128	115	1,47	28	3	60
4,9	6½	17	14	7½	10½	8	5	3,8	0,3	146	110	1,61	27	1	49
5½	10	27	17½	8	7½	3,6	1,9	1,4	0,6	133	105	1,40	24	2	30
3,9	5½	18½	16	9	12½	7	3,9	2,1	1,1	157	100	1,57	22	0	32
6	7	18½	13	7½	9½	5½	2,8	2,0	1,2	128	130	1,66	32	2	51
4,5	6½	19	15½	9	12	6½	3,2	1,6	0,7	147	110	1,62	25	0	25
4,8	7	21½	15½	8½	10½	6	3,1	1,8	0,8	142	105	1,49	25	2	66
4,0	6	17½	15½	9	12½	7½	4,0	2,2	0,8	158	105	1,66	24	1	50
6	10	28½	18	8	7	3,2	1,7	2,1	0,5	133	100	1,33	25	4	41
6	10	27	16	8	7	3,1	1,8	1,2	0,9	127	110	1,40	26	2	57
5½	8½	23½	16½	8	9	4,7	2,5	1,7	0,6	137	110	1,51	25	2	43
ontginningsgrond															
6	8	20½	14½	7	7½	3,5	1,6	0,9	0,5	117	145	1,70	37	1	19
6½	8½	23½	15	6	5½	2,0	0,8	0,4	0,2	111	155	1,72	39	1	9
2,5	3,7	13	15	12½	19	11½	6	3,7	1,8	240	69	1,65	12	0	29
5½	11½	31	19	7	4,7	1,5	0,7	0,8	0,3	125	115	1,44	26	1	40
2,0	2,1	6½	9½	10½	21½	15½	9	5½	1,9	318	68	2,17	14	2	25
2,2	2,4	6½	10	11½	19½	13½	11	6½	1,9	315	68	2,14	14	1	51
4,2	6	20½	19	10	11½	5½	2,7	1,8	0,3	152	100	1,52	20	1	20
1,6	1,7	5½	10½	10½	21½	18	10	5½	1,7	335	63	2,11	12	1	33
3,9	7½	21	18	9½	11½	6	2,8	1,8	0,5	150	100	1,50	19	1	34

TABEL XV *(Vervolg)*

Monster nr	B.L. nr	Geologische indeeling	pH	Hoofdbestanddeelen in % van droge stof						
				Humus	Afslibbaar	Zandfractie			0 t/m 16	16 t/m 50
						Fijner deel	Grover deel	Totaal		
									Riethoven, B, grasland op	
78	160389	I 6v	6,7	5	8	23	63	86	8½	13
54	160426	II 1	6,6	7½	6½	20	66	86	7	11½
269	160601	I 13z	6,4	4,8	6½	25	65	89	6½	13½
773	170499	I 6v	6,8	9	7	18	66	84	7½	11½
780	170526	I 6v	6,8	7½	8	24	61	85	8	15½
795	170552	I 9	6,2	6	6	17	71	88	6½	11½
									Riethoven, C, grasland op	
842	170652	II 1	6,4	6½	5	9	80	89	5½	5½

Minerale deelen in %										M	U	UM	Fijner deel in % v. zand	Fosfaattoestand	
50 t/m 75	75 t/m 105	105 t/m 150	150 t/m 210	210 t/m 300	300 t/m 420	420 t/m 600	600 t/m 850	850 t/m 1190	1190 t/m 1700					P-get.	P-citr
lagen zandgrond															
6	9	25	17½	8	7	3,1	1,6	0,9	0,4	127	115	1,46	27	3	48
6½	9½	28½	17½	7½	6½	2,5	1,3	0,9	0,8	128	110	1,41	24	5	83
5½	9½	27	16½	7½	7½	3,6	1,6	1,0	0,3	128	115	1,47	27	1	24
3,9	6	20	17½	9½	12½	6½	3,1	1,5	,05	155	100	1,55	22	3	76
4,8	6½	18½	15½	8½	11½	6	3,1	1,7	0,4	141	115	1,62	28	3	103
3,8	5	17½	16½	10½	14½	8	3,9	1,8	0,5	168	95	1,60	19	1	38
ontginningsgrond															
1,8	1,9	7	14	13	22	14	8½	4,8	2,0	305	58	1,77	10	2	57

Prijs

Kalkerwten en broeierwten, door Dr. K. ZIJLSTRA (L. O. n°. 48 (4) B) f 0,45 *

Het ter beschikking komen van kali in sterk uitgeputten grond, door Dr. F. VAN DER PAAUW (L. O. n°. 48 (5) A) . . . . . „ 0,60 *

Een vakkenproef over den invloed van verschillende waterstanden op den grasgroei bij drie grondsoorten, door Dr. Ir. H. J. FRANKENA en Dr. M. A. J. GOEDEWAAGEN (L. O. n°. 48 (6) A) . . . . . „ 0,75 *

Onderzoekingen over de kalihuishouding op zandgrond en bezand hoogveen. Resultaten van een drietal meerjarige kaliproefvelden in Westerwolde, door Dr. F. VAN DER PAAUW (L. O. n°. 48 (7) A) „ 0,45 *

Eenige proeven over den invloed van den dispersiegraad van roomvet op de kristallisatie van dat vet, door H. MULDER (L. O. n°. 48 (8) C) „ 0,35 *

Mierenzuur als toevoeging bij het inkuilen, door Ir. J. F. VAN RIEMSDIJK (L. O. n°. 48 (9) B) . . . . . „ 0,35 *

Onderzoekingen betreffende de aardappelplant, door Dr. K. ZIJLSTRA (L. O. n°. 48 (10) B) . . . . . „ 0,80 *

De granulaire samenstelling van Nederlandsche grondsoorten, door Prof. Dr. O. DE VRIES (L. O. n°. 48 (11) A) . . . . . „ 2,— *

De bepaling van phosphatiden in karnemelk, door H. MULDER (L. O. n°. 48 (12) C) . . . . . „ 0,35 *

Over den kalirijkdom van kleigronden, door Ir. W. C. VISSER (L. O. n°. 48 (13) A) . . . . . „ 0,50 *

Het aantoonen van gasvormende bacteriën in kaas, door Ir. J. VAN BEYNUM en Dr. J. W. PETTE (L. O. n°. 48 (14) C) . . . . . „ 0,75 *

Overzicht van de resultaten, verkregen bij het onderzoek van baggermonsters, door Ir. F. J. A. DECHERING (L. O. n°. 48 (15) A) . . „ 0,75 *

Kalktoestand en Oogstopbrengst III haver, IV Aardappelen, door Ir. W. C. VISSER (L. O. n°. 49 (1) A) . . . . . „ 0,40 *

Voederproef met graslandproducten zonder gebruikmaking van eenig krachtvoeder bij melkvee, door N. D. DIJKSTRA (L. O. n°. 49 (2) C) . . . . . „ 0,75 *

Onderzoekingen betreffende eenige kalktoestandskarakteristieken door Ir. W. C. VISSER (L. O. n°. 49 (3) A) . . . . . „ 0,75 *

Over het verband tusschen onderwater-gewicht, droge-stofgehalte en zetmeelgehalte bij fabrieksaardappelen, door Dr. A. H. A. DE WILLIGEN (L. O. n°. 49 (4) A) . . . . . „ 0,70 *

De nauwkeurigheid van verschillende methoden van grondonderzoek ter beoordeeling van den kali- en fosforzuur-rijkdom door Ir. W. C. VISSER (L. O. n°. 49 (5) A) . . . . . „ 0,65 *

N. B. Voor verdere publicaties op het gebied van den Landbouw raadplege men den Catalogus van Rijksuitgaven, welke aan de loketten der postkantoren ter inzage ligt of tegen den prijs van f 0,37* bij de Rijksuitgeverij verkrijgbaar is.

Z. O. Z.

Bij de Rijksuitgeverij te 's-Gravenhage zijn mede verkrijgbaar:

Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations:

	Prijs
Over de mogelijkheid om den zuurgraad van den grond aan de hand der onkruidvegetatie te beoordeelen. Een statistisch onderzoek over akkeronkruiden op zand- en dalgrond in verband met de pH van den grond, door Dr. M. A. J. GOEDEWAAGEN (L. O. n°. 47 (7) A)	f 0,80 *
Resultaten van een serie kalium-natrium-proefvelden, door Dr. A. H. A. DE WILLIGEN (L. O. n°. 47 (8) A)	„ 0,70 *
Grondtemperaturen te Groningen: I. Voorwoord en algemeene gegevens, door O. DE VRIES en L. W. G. HETTERSCHIJ. II. Gemiddelde cijfers voor vier grondsoorten op verschillende diepte, door Dr. C. BRAAK. III. Temperatuurverloop bij vier grondsoorten onder bijzondere weersomstandigheden, door Dr. S. W. VISSER (L. O. n°. 47 (9) A)	„ 0,90 *
Proefnemingen omtrent inkuilen. VI. Inkuiling met toevoeging van suiker, door Dr. J. C. DE RUYTER DE WILDT (L. O. n°. 47 (10) C)	„ 0,30 *
Over den invloed van het zouten op de stevigheid en de vochtverdeeling van boter, door Dr. H. MULDER (L. O. n°. 47 (11) C)	„ 0,30 *
De invloed van Thomasslakkenmeel resp. koolzure kalk op de pH en het V-cijfer van een zuren humusrijken zandgrond. De invloed van het in water oplosbaar fosfaat op den samenhang tusschen de pH en het V-cijfer bij humus-zandgronden, door P. BRUIN en J. TEN HAVE (L. O. n°. 47 (13) A)	„ 0,85 *
Propionzuurbacteriën in Goudsche- en Edammer kaas, door Ir. J. VAN BEYNUM en Dr. J. W. PETTE (L. O. n°. 47 (14) C)	„ 1,— *
Studies over het gebruik van grasland, door Dr. Ir. H. J. FRANKENA (L. O. n°. 47 (15) B)	„ 0,70 *
Bijdragen tot de kennis van het aardappelzetmeel, door Dr. K. ZIJLSTRA (L. O. n°. 47 (16) A)	„ 0,60 *
Over het gehalte van hooi en stroo aan carotine, door E. BROUWER en N. D. DIJKSTRA (L. O. n°. 47 (17) C)	„ 0,40 *
De kenschetsing van den kalktoestand door een combinatiecijfer: de Irb-waarde, door Ir. W. C. VISSER (L. O. n°. 48 (1) A)	„ 0,45 *
De invloed van voedering beneden de normen van Lars Frederiksen op de productie van melkkoeien gedurende het eerste gedeelte der lactatieperiode, door N. D. DIJKSTRA (L. O. n°. 48 (2) C)	„ 0,80 *
Een onderzoek naar de kali- en fosforzuurhuishouding van de Groninger klei- en zavelgronden, door Ir. W. C. VISSER (L. O. n°. 48 (3) A)	„ 2,60 *

N.B. Men raadplege ook de vorige pagina.