

63181 (1952)

L90-6

BIBLIOTHEEK  
Landbouwproefstation

OVERDRUK UIT HET LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT  
62ste JAARGANG No. 8  
AUGUSTUS 1950  
No. 3603

# VOORZIENING VAN DE NEDERLANDSE GROND MET ORGANISCHE STOF EN ONDERZOEK BETREFFENDE DE WIJZE, WAAROP DEZE VERBETERD KAN WORDEN

Drs P. BRUIN,

Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O., Groningen.

## 1. INLEIDING.

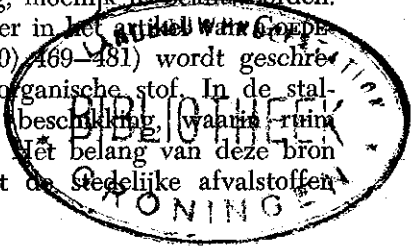
Elk onderzoek heeft een fundamentele kant, waarbij de vraag wordt gesteld, welke factoren op een verschijnsel van invloed zijn en waarop deze invloed in wezen berust, en een kwantitatieve zijde, waarbij het er om gaat het proces in maat en getal te vervolgen om te kunnen aangeven, in welke mate deze factoren van belang zijn en waarop wij in het bijzonder moeten letten om tot het hoogste rendement te komen. De ontwikkeling van het natuurwetenschappelijk onderzoek gedurende de laatste decennia heeft duidelijk aan het licht gebracht, dat het kwantitatieve element van een onderzoek niet alleen van belang is voor een goede economie, maar ook een steun is bij het fundamentele onderzoek; de fantasie, hoe nuttig en noodzakelijk ook, wordt er door geremd en gericht en er wordt een hechte basis gelegd voor verder onderzoek.

De onttrekking van minerale bestanddelen aan de bodem door het gewas en de verliezen aan plantenvoedsel door verwerking en uitspoeling, indertijd vondsten van fundamenteel belang, worden thans zozeer als vanzelfsprekend aanvaard, dat de waardering er voor alleen bij herdenkingen wordt geuit. In kwantitatief opzicht zal aan deze richting van landbouwkundig onderzoek echter bij voortdurend aandacht geschonken moeten worden. Het probleem van de organische stof zal deze aandacht niet mogen afleiden.

Het groeiende inzicht, dat organische stof van belang is voor het behoud van de bodemvruchtbaarheid en waarom dit zo is, is van fundamenteel belang te noemen. Het is echter a priori in het geheel niet vanzelfsprekend, dat er in het bijzonder gelet zou moeten worden op de aanvulling van de organische stofvoorraad van de bodem. Immers de organische stof, die met de oogst van de akker verdwijnt, wordt niet aan de bodem onttrokken, maar is een vrucht van het proces der koolzuurassimilatie. Wortels en stoppels, die aan de bodem ten goede komen, nemen bij stijging van de oogstopbrengsten over het algemeen toe. Naast het fundamentele zal daarom vooral ook het kwantitatieve onderzoek met betrekking tot de extra-voorziening van de bodem met organische stof in de komende jaren sterk moeten worden ontwikkeld.

## 2. ORGANISCHE STOFBALANS.

De vraag, hoe het thans met de voorziening van de bodem met organische stof in Nederland is gesteld, is, zelfs bij benadering, moeilijk te beantwoorden. Naast de wortels en stoppels der gewassen, waarover in het artikel van G. P. WAAGEN en SCHURMAN (*Landbouwk. T.* 62. 6 (1950) 469-481) wordt geschreven, is stalmest thans de belangrijkste bron van organische stof. In de stalperiode komt daarvan 12 miljoen ton te onzer beschikking, waarvan ruim 1,5 miljoen ton droge organische stof aanwezig is. Het belang van deze bron valt des te meer op, wanneer we weten, dat uit de Stedelijke afvalstoffen



(rioolslib inbegrepen) thans slechts 0,02 miljoen ton droge organische stof aan de landbouw wordt afgeleverd en dat deze hoeveelheid maximaal zou kunnen stijgen tot 0,8 miljoen ton, wanneer alle kleinere gemeenten en centra tot een verzameling van hun afval voor de landbouw overgingen en slechts tot 0,4 miljoen ton, wanneer men zich beperkt tot de grotere gemeenten. De hoeveelheid droge organische stof, die door groenbemesting en uit plantaardig afval (o.a. bietenloof en koppen) aan het bouwland ten goede komt, kan op ruim 0,8 miljoen ton worden geschat. Deze laatste raming is zeer ruw, aangezien de najaarsgewassen zich helaas aan de statistiek onttrekken en het onvoldoende bekend is, hoeveel hiervan aan het vee wordt gevoerd. In totaal komt men met genoemde hoeveelheden op 2,4 miljoen ton aan toegediende organische stof.

De vraag, met hoeveel organische stof voor een goede voorziening van de bodem kan worden volstaan is met onze huidige kennis nog veel moeilijker te beantwoorden. Onderzoekers aan ons instituut hebben vooral aan de hand van buitenlandse gegevens daaraan hun aandacht geschonken, alleen maar om de gedachten te bepalen en de urgentie van onderzoek op dit gebied te bepleiten <sup>1)</sup>. Op grond van deze beschouwingen zijn wij op lezingen, welke resp. voor het „Centraal Bureau” op 16 December 1948 en voor het Ned. Landhuishoudkundig Congres op 17 Juni 1949 werden gehouden <sup>2)</sup>, uitgegaan van een gemiddelde benodigde jaarlijkse hoeveelheid per hectare bouwland van 1 ton droge organische stof boven de hoeveelheid, welke aanwezig is in de wortels en stoppels van een graangewas ( $3\frac{1}{2}$  à 5 ton). Bij een vruchtwisseling van  $\frac{2}{3}$  graan en  $\frac{1}{3}$  hakvruchten (dit laatste gewas produceert zeer weinig wortels) komen wij tot een gemiddeld nodig geachte hoeveelheid van 2,3 ton droge organische stof per ha bouwland en per jaar, hetgeen bv. zou neerkomen op een stalmestbemesting van 20 à 25 ton, éénmaal in de drie jaar en een groenbemesting met een stoppelgewas, eveneens eenmaal in de drie jaar. Wanneer men dan verder bepaalde hoeveelheden voor de verschillende cultures in de tuinbouw aanneemt en voor weiland de hoeveelheid stalmest beschikbaar laat, welke nu reeds gemiddeld wordt gegeven (50% van de hierboven genoemde hoeveelheid), dan komt men tot een in totaal benodigde hoeveelheid van 3,5 miljoen ton per jaar, waaruit dus een tekort van 1,1 miljoen ton zou resulteren.

De vele discussies in den lande tonen wel aan, dat men het nog lang niet eens is over de mate, waarin organische stof aan ons cultuurland moet worden toegediend. Vanzelfsprekend zal dit ook ten eerste afhangen van de grondsoort, het bodemtype en de bestaande vruchtbaarheidstoestand.

### 3. SYSTEMATISCH ONDERZOEK OP PROEFVELDEN, PERCELEN EN BEDRIJVEN.

Het is duidelijk, dat onderzoek betreffende de vermoedelijk noodzakelijk te achten *intensivering van de organische bemesting* zeer urgent is. In enkele landbouwgebieden van ons land werd hieromtrent reeds belangrijk werk verricht. Dit onderzoek zal echter systematisch voor het gehele land over een reeks van jaren voortgezet moeten worden. Onder auspiciën van de „Commissie Bodemvruchtbaarheid” (voorzitter de Inspecteur van de Landbouw, Dr Ir. C. K. VAN DAALLEN) worden thans proeven met organische bemesting in bedrijfsverband genomen. Het is wel zeer gewenst, dat dit onderzoek in bedrijfsverband

<sup>1)</sup> JAC. KORTLEVEN, Richtingen van het Compostonderzoek, *T.N.O.-Nieuws* 4 (1949) 85-93. P. K. PEERLKAMP, Bodemstructuur en winderosie in Z.O.-Groningen, *Maandbl. Landbouwvoorlichtingsd.* 5 (1948) 512-518.

<sup>2)</sup> Gepubliceerd resp. in de *Mededelingen Centraal Bureau* 33 (1949) 15-31 en in het Verslag van genoemd Congres.

geschiedt, aangezien intensivering van het organische stofgebruik belangrijk in de bedrijfsvoering kan ingrijpen. Eenvoudige bedrijfsproeven worden thans op 21 percelen in verschillende landbouwgebieden genomen, terwijl bovendien 4 bedrijven in hun geheel bij het onderzoek betrokken zijn. Er worden tevens pogingen aangewend om meer bedrijven voor dit onderzoek te kunnen gebruiken.

De vraag rijst of er niet reeds zoveel variatie in de voorziening van bedrijven en percelen met organische stof voorkomt, dat daaruit vele nuttige gegevens voor de oplossing der gestelde problemen kunnen worden gehaald. Ook deze weg wordt gevolgd. Het zeer uitgebreide onderzoek over „Het productieniveau van onze gronden”, waarvoor thans in onderlinge samenwerking tussen instituten van onderzoek en de gehele Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst met het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek te Wageningen als centrum de voorbereidingen worden getroffen, zal ook voor het hier behandelde vraagstuk nuttige gegevens kunnen leveren. Voor degenen, die er mede vertrouwd zijn, dat de productiviteit van de bodem door zeer vele factoren wordt bepaald, is het duidelijk, dat een dergelijk onderzoek van statistische aard moet zijn, dus op zeer vele gevallen betrekking moet hebben. Een dergelijke wijze van werken zal ook bij proefnemingen van kleinere omvang voor meer afgebakende landbouwgebieden worden gevolgd.

Het moet voor een goede ontwikkeling van ons landbouwkundig onderzoek van veel belang worden geacht, dat de beide genoemde wijzen van onderzoek in deze paragraaf naast elkaar plaats hebben. Men krijgt bij de eerste opzet de gelegenheid vele factoren, welke met het organische stofprobleem te maken hebben, in hun ontwikkeling te volgen, terwijl er bij de tweede methode een verkenning van ons land plaats heeft en deze factoren correlatief, dus in onderlinge samenhang, aan de dag treden.

De hierboven gegeven organische stofbalans voor Nederland brengt ons tot de vraag, op welke wijze het vermoedelijke tekort aan organische stof zal moeten worden aangevuld, uit welke bronnen wij kunnen putten en hoe het met de *kwaliteit der verschillende soorten organische stof* gesteld is. Het is duidelijk, dat hiermee een belangrijk kostenprobleem is gemoeid, dat in bedrijfsverband bekeken zal moeten worden. Immers gebruik van voedergewas als groenbemesting in een gemengd bedrijf brengt de noodzaak mee om op andere wijze in de vermindering der veevoeding te voorzien. De kosten per kg organische stof zullen hier anders liggen dan in een zuiver akkerbouwbedrijf, waar een nagewas als groenbemesting alleen de kosten van arbeid, kunstmest en zaaizaad met zich meebrengt. Geheel anders wordt het weer, wanneer men door intensivering van de veehouderij over meer stalmest de beschikking krijgt. De vraag, hoeveel stro, in stalmest verwerkt, op zichzelf resp. met bedrijfsafval gecomposteerd, of direct ondergeploegd, waard is, zal menige landbouwer interesseren. Deze beschouwingen zullen ook bijdragen tot de beantwoording van de vraag, hoeveel er voor organische stof in stedelijke afvalstoffen kan worden betaald, wat mede van het grootste belang is voor de financiering der verwerking van deze afvalstoffen.

Het landbouwkundige onderzoek heeft hierbij tot taak antwoord te kunnen geven op de vraag hoe het met de kwaliteit van de organische stof, in verschillende vorm en op verschillende wijze toegediend, gesteld is. Langjarige proeven, met geduld volgehouden, zijn hiervoor nodig. Proefboerderijen en proefbedrijven zijn bij uitstek aangewezen voor deze systematisch opgezette proeven, waarbij het bv. gaat om een vergelijking tussen voorziening met orga-

nische stof door middel van stalmest, resp. compost, groenbemesting, stabiele humus en eventueel nog ander organisch materiaal. Onderzoek in deze richting is reeds begonnen of in voorbereiding.

Een uitgebreid onderzoek naar de betekenis van *stadsvuilcompost* V.A.M. (afkomstig van het bedrijf te Wijster, waar het Haagse stadsvuil tot compost wordt verwerkt) voor de practijk van de landbouw begon in 1949. De waarde van deze compost als meststof is uit vroeger onderzoek reeds voldoende bekend. Het gaat er thans om door langjarige proeven de invloed van deze compost als bodemverbeteraar meer kwantitatief te leren kennen; de invloed der plantenvoedende bestanddelen in de compost wordt hierbij zoveel mogelijk geëlimineerd, terwijl het proefschema zo gekozen is, dat de invloed van de kalk apart kan worden bepaald. De proeven, 22 in aantal, worden in interprovinciale samenwerking genomen en zijn op verschillende grondsoorten aangelegd. Ook van de zijde van de Directie van de Tuinbouw wordt onderzoek op dit gebied verricht.

De proeven van het Proefstation te Groningen met stadsvuilcompost V.A.M. sluiten bij de bovengenoemde aan. Ze zijn wat uitgebreider van opzet, herhaalde giften worden met enkelvoudige toediening vergeleken, ook de wijze van toediening aan de bodem is in het schema opgenomen.

Op andere wijze verkregen composten worden tevens door het Proefstation op hun waarde getoetst. De wijze, waarop het stadsvuil verwijderd en verwerkt moet worden, is zowel voor de gemeentelijke reinigingsdiensten, als voor de landbouw een belangrijk probleem. De N.V. Vuilafvoermaatschappij V.A.M. verricht onderzoek, dat kan leiden tot verbetering van haar product, terwijl ze er zelfs toe overging enige wagons Haags stadsvuil naar Denemarken te zenden ter verwerking volgens het zgn. Dano-procédé<sup>1)</sup>. Ir W. A. G. WESTSTRATE, de voormalige Hoofdingenieur, Chef van de Afd. Reiniging der Stadsreiniging te Amsterdam, ontwierp een proefinstallatie voor het vermalen van huisvuil in verse toestand. De verschillende producten worden thans op proefvelden onderling vergeleken. Proeven met weer andere composten, waaronder ook de zuiveringsslib-huisvuil compost der gemeente Amersfoort (huisvuil met uitgerot rioolslib gezamenlijk gebroeid; dit procédé wordt ten eerste bevorderd door de Directeur van de Gemeentelijke Reinigingsdienst, de Heer J. HUFFELS) dragen nog een oriënterend karakter. Het spreekt vanzelf, dat ook aan z.g. boerderijcompost (o.a. gemaakt volgens het Indore-voorschrift nl. plantaardige afval van het bedrijf tezamen gecomposteerd met stalmest, gier en wat aarde) aandacht besteed zal moeten worden.

Voortzetting van het onderzoek naar de betekenis van *kunstmatige stabiele humus* voor de bodemstructuur en de groei der gewassen lijkt ons gewenst. Het onderzoek te velde werd in 1943 begonnen, maar ten eerste belemmerd door de oorlogsomstandigheden. Een rapport over de verkregen resultaten benevens een critische beschouwing over hetgeen in de literatuur tot ons kwam betreffende natuurlijke en kunstmatige stabiele humus zal binnenkort verschijnen; zeven van de 63 indertijd in interprovinciaal aangelegde proeven zullen door het Proefstation worden voortgezet. Verschillende punten vragen nog om opheldering.

Hiervóór werd er reeds even op gewezen, dat onderzoek naar de wijze,

---

<sup>1)</sup> Men leze hieromtrent verder het artikel van Ir J. A. GROOTENHUIS in deze reeks *Mqandbl. Landbouwwoorlichtingsd.* 7 (1950) 289-299.

waarop *graanstro* het beste voor de organische stofvoorziening kan worden gebruikt, zeer zeker van belang is. Van de 2.000.000 ton graanstro, welke in ons land wordt geproduceerd, wordt er in normale jaren ongeveer een kwart voor industriële doeleinden gebruikt. Er komt een overschot aan stro, wanneer de afname door de industrie stagneert. De vraag rijst dan hoe men zijn stro het beste voor de verbetering van zijn land kan gebruiken. In verband hiermede werden er door het Proefstation enige proefvelden aangelegd, waarbij de invloed van het direct onderploegen van stro met en zonder leguminosen resp. ook bij de verbouw van een vlinderbloemig gewas in het daaropvolgende jaar, op de groei der gewassen werd nagegaan. Het is duidelijk, dat met deze proefopzet beoogd wordt na te gaan, in hoeverre de door de leguminosen uit de lucht gebonden stikstof bij de vertering van het ondergeploegde stro microbiologisch gebonden wordt om pas later aan het daaropvolgende gewas ten goede te komen. Met een soortgelijk doel werd stro bij het scheuren van grasland gebruikt. Dit laatste had een gunstige invloed op de opbrengst van aardappelen, die daarna werden verbouwd. Overigens zijn de resultaten nogal wisselend. Deze proeven worden nog voortgezet.

Verder zou het mogelijk zijn de hoeveelheid stro, die in de stalmest wordt gebruikt, op te voeren. Deze bedraagt thans gemiddeld 4 kg per dag bij gemengde bewaring en 2 kg per dag bij gescheiden bewaring van de mest. Uit een microbiologisch standpunt is verhoging van deze hoeveelheden mogelijk. Er zijn echter geen gegevens over de betekenis van stro in stalmest voor bodem en bodemvruchtbaarheid. Onderzoek hierover kan dus op onze wenselijkst worden geplaatst. Het is echter zeer de vraag, of in de vermeerdering van de hoeveelheid stro in stalmest een afzet voor het overschot aan stro gevonden kan worden, aangezien dit overschot zich overwegend in gebieden met veeloze of veearme bedrijven bevindt. Proeven over de waarde van tot compost verteerd stro zijn daarvoor belangrijker. Hieromtrent zal in het komende jaar onderzoek worden gedaan.

Ook moet op de betekenis van *tijdelijk grasland* als bron van organische stof worden gewezen. Hieromtrent vindt men in het artikel van 'T HART <sup>1)</sup> en in dat van GOEDEWAAGEN en SCHEURMAN <sup>2)</sup>. Het probleem van de wisselbouw vormt verder een vraagstuk op zichzelf. De talrijke wisselbouwproeven onder leiding van Dr Ir H. J. FRANKENA zijn hierbij van groot belang.

#### 4. ORGANISCHE STOFTOESTAND, STIKSTOFHUISHOUDING EN STRUCTUUR VAN DE BODEM.

Het wil ons voorkomen, dat bij de opzet van proeven in het bijzonder gelet moet worden op de bestudering der drie bovengenoemde factoren in onderlinge wisselwerking. Wij verstaan onder de organische stoftoestand van de bodem de mate, waarin in het verleden organische stof aan de bodem werd toegevoerd. Bij de stikstofhuishouding moet in het bijzonder gelet worden op de mate, waarin gedurende het groeiseizoen stikstof aan het gewas ter beschikking staat. Onder bodemstructuur verstaan we de wijze, waarop de gronddeeltjes de bodem opbouwen, zowel ten aanzien van de poriënverdeling als van de bestendigheid van het bouwwerk (de lucht- en waterhuishouding van de bodem hangen hiermee nauw samen).

In de tot deze reeks behorende artikelen kan men lezen hoe nauw genoemde

<sup>1)</sup> Ir M. L. 'T HART. Organische stof en grasland, *Landbouwk. T.* 62 (1950) 532-541.

<sup>2)</sup> I.c.

grootheden in wezen. samenhangen. De bestudering van de wisselwerking te velde vraagt een serie van stikstofhoeveelheden-proefvelden, welke op percelen met verschil in organische stofstoestand zijn gelegen. Met een soortgelijke proefopzet kregen wij goede resultaten in het kleigebied van de Bedrijfsvereniging Niervaart en Zwakuwen <sup>1)</sup>. Wanneer de stikstofhoeveelheden in een voldoende aantal en volgens een juiste keuze worden toegediend, kan men drie grootheden te weten komen, die de wijze, waarop het gewas op de stikstofhuishouding van de grond reageert, goed weergeven, nl. de hoeveelheid stikstof, die nodig is om tot de hoogste opbrengst te komen, de per kg stikstof verkregen vermeerdering in opbrengst en de opbrengst welke zonder stikstoftoediening, dus uit de „oude kracht” van de bodem wordt verkregen. Deze grootheden kunnen worden bestudeerd in samenhang met de verzorging van de bodem ten aanzien van organische bemesting en ook in verband met de bodemstructuur, die zowel visueel te velde kan worden waargenomen en in cijfers vastgelegd als op het laboratorium bepaald. Deze wijze van werken kan een inzicht geven in de kwantitatieve betekenis van de voorziening van de bodem met organische stof. Wij zijn dan ook van plan in deze richting voort te werken.

Het zal duidelijk zijn, dat bovengenoemde proefopzet des te meer inzicht kan verschaffen, naarmate er meer metingen en analyses worden verricht. Zo zullen er pogingen moeten worden gedaan om, evenals ten aanzien van de bodemstructuur reeds geschiedde, ook de stikstofhuishouding van de grond in op het laboratorium bepaalde cijfers vast te leggen. Hiermee werd reeds een begin gemaakt. De karakterisering van de organische stofstoestand van de bodem zal ook ter hand genomen moeten worden. Men kan ten aanzien hiervan niet volstaan met aan te geven, hoe in het verleden met organische stof werd bemest. Chemisch onderzoek van het gewas zal tevens waardevolle gegevens kunnen leveren. Wij komen hiermede reeds bij het fundamentele onderzoek, dat in de volgende paragraaf zal worden behandeld. Wij noemen dit echter reeds hier, aangezien wij het van goed belang achten, dat systematisch onderzoek te velde en meer specialistisch en fundamenteel onderzoek tezamen worden verricht. Deze organisatie van het onderzoek waarborgt een samengaan van een verkenning in het land met het daarmede verbonden kwantitatieve belang enerzijds en van een verwerving van inzicht in de processen anderzijds, waardoor een gevaarlijke vervlakking wordt voorkomen.

##### 5. FUNDAMENTEEL ONDERZOEK.

Inzicht in de processen, welke zich in bodem en plant afspelen, maakt het mogelijk om de richting aan te geven, volgens welke de bodem moet worden behandeld en het gewas verzorgd om zoveel mogelijk een behoorlijke bodemvruchtbaarheid en een gezonde groei te handhaven en zelfs tot verbeteringen te komen. Het is immers onmogelijk om voor alle gevallen, welke zich in de practijk voordoen, telkens opnieuw vergelijkend onderzoek te doen. Bovendien maakt dit inzicht een vlugge beoordeling van afwijkingen mogelijk en helpt er toe mee voor komende gebreken te waarschuwen. In dit verband is de vraag waartoe de voortdurende verwerking en uitspoeling van de bodem leidt en hoe wij de daaruit voortvloeiende gebreken en verliezen kunnen bestrijden, uiterst belangrijk. Het gaat er bij de behandeling van het organische stofvraagstuk niet alleen om, op welke wijze wij thans het voordeligst kunnen boeren, maar

---

<sup>1)</sup> TH. J. FERRARI, Stikstofbemesting en bodemfactoren, *Landbouwk. T.* 61 (1949) 111-120.

ook terdege om de vraag hoe de bodem zich in de toekomst zal wijzigen. Er wordt nogal eens op gewezen, dat de verwording van de bodem ten gevolge van een onvoldoende voorziening met organische stof een langzaam voortschrijdend en dus verraderlijk proces is. Men wijst daarbij op het steeds veelvuldiger optreden van water- en winderosie (slechte structuurtoestand en verstuiving) van irreversibele indroging en ook op wijzigingen in de microbiologische toestand van de bodem. De vraag, of men hierin weer vrij snel verbetering kan aanbrengen of ook in dat opzicht met een proces van jaren te doen heeft, is hierbij tevens van groot practisch belang. Het is natuurlijk a priori niet uitgesloten, dat men zich tijdelijk nadeel zal moeten getroosten om een blijvende schade te voorkomen.

Het is uit het bovenstaande wel duidelijk, dat fundamenteel onderzoek over *de wording en ontleding van de humus* bij de verschillende grondsoorten van groot belang is. Het is allereerst merkwaardig, dat er zo'n grote verscheidenheid is in humusgehalte van onze gronden. Een oriënterend overzicht daaromtrent wordt in het artikel van WIGGERS<sup>1)</sup> gegeven. Vele vragen betreffende de stabilisering van de humus — immers dat is het probleem, waarom het hier gaat — moeten voorlopig onbeantwoord blijven. Wij zijn ervan overtuigd, dat het samenvatten van dergelijk materiaal op geordende wijze er toe bijdraagt de werkers op het laboratorium te stimuleren bij hun specialistisch onderzoek. Het moet als de kracht van het toegepaste natuurwetenschappelijke onderzoek worden gezien om uit de verscheidenheid te velde die studieobjecten te kiezen, welke bij gedetailleerd onderzoek meer inzicht kunnen verschaffen.

Het vraagstuk van *de hoedanigheid van de humus* vraagt hierbij tevens onze aandacht. Het vormt een punt van de werkprogramma's der laboratoria deze kwaliteit te bestuderen in samenhang met de aggregaatvorming der bodemdeeltjes. Het vraagstuk der *winderosie* hangt hiermee ten nauwste samen. Verder is het verschijnsel der *irreversibele indroging* bij onze venige kleigronden een punt van fundamenteel onderzoek.

Onderzoek naar de betekenis van het *micro- en macroleven* voor het behoud van bodem en bodemvruchtbaarheid, waarbij ook de organische stof zo'n belangrijke rol speelt, staat in menig opzicht eigenlijk nog aan het begin van zijn ontwikkeling. De vraag, in hoeverre de onderlinge concurrentie een voordeel resp. een nadeel voor de gewassen is en in hoeverre het daarbij gegroeide evenwicht als een voorwaarde voor het behoud der levensgemeenschap beschouwd moet worden, is belangrijk. Het feit, dat een verstoring van dit evenwicht vaak al te gemakkelijk als oorzaak van ziekten en kwalen wordt aarvaard, bewijst wel, dat onze kennis daaromtrent nog zeer onvoldoende is. Deze doctrine vormt nog al te zeer een rustpunt voor de geest. Intensivering van het onderzoek in deze richting is zeker gewenst.

In de inleiding is er reeds op gewezen, van welk belang de *vertering van wortels en stoppels* voor het behoud van de bodemstructuur is. Het is bekend, dat er aan het Proefstation te Groningen reeds geruime tijd intensieve studie wordt gemaakt van de beworteling der landbouwgewassen en sinds kort ook van de beworteling van grasland. Het verschil in snelheid der vertering heeft daarbij de aandacht getrokken en zal verder worden onderzocht. In Duitsland werd nogal studie gemaakt over de *spruit/wortel-verhouding* bij verschillende grassen en klavers, waaruit dan conclusies werden getrokken over de betekenis

1) Drs A. J. WIGGERS, De gehalten aan organische stof in Nederlandse gronden, *Landbouwk. T.* 62 (1950) 655-668.

van boven- resp. ondergrondse delen voor de organische stofvoorziening van de bodem. Hieraan zal ook door ons aandacht geschonken moeten worden.

Voor verschillende punten van het hier genoemde fundamentele onderzoek kunnen de percelen en bedrijven, waar de betekenis van de intensivering der organische bemesting voor de landbouw wordt nagegaan, uitstekend studiemateriaal leveren. Men kan zich tot doel stellen in een bepaald jaar eens een vergelijkende studie te maken ten aanzien van verschillende fundamentele factoren, waarbij men van de objecten der op de verschillende grondsoorten gelegde proefvelden, waarvan de vóórgeschiedenis bekend is, kan uitgaan. Plannen hiervoor werden reeds gemaakt. De *invloed van de organische bemesting op de anorganische voeding der gewassen*, ook op de opname van *sporenelementen* kan daarbij tevens worden bestudeerd.

De jaarlijks op de genoemde velden te verrichten metingen en bepalingen werden tenslotte zó gekozen, dat het mogelijk zal zijn althans enige indruk te krijgen over *de betekenis van de organische bemesting voor de stikstofhuishouding van de bodem*. Het is hier niet mogelijk om tot een gesloten balans daaromtrent te komen. Immers daarvoor zouden de stikstofverliezen door uitspoeling bekend moeten zijn. Alleen een *lysimeteronderzoek* kan een volkomen balans geven. Mogelijk zou het proefschema der lysimeterinstallatie te Groningen voor dit doel geschikt gemaakt kunnen worden.

De betekenis der *organische meststoffen als bron voor plantenwoedende bestanddelen* wordt in de artikelenreeks niet behandeld. Wij willen in het verband van onze uiteenzetting toch op één punt van fundamenteel belang in het bijzonder de aandacht vestigen en wel op de betekenis van *het geleidelijk gedurende de groeiperiode ter beschikking komen van stikstof* voor kwantiteit en kwaliteit van de gewassen. Dit punt moet als een onderdeel van de fundamentele studie over de organische stofvoorziening van de bodem worden beschouwd. Wat het onderzoek zelf betreft zij men attent gemaakt op de thans in Amerika ontwikkelde, langzaam werkende stikstofmeststoffen, vervaardigd uit ureum en formaldehyde.

#### 6. OPMERKING AAN HET SLOT.

Wij hopen in het voorgaande aangetoond te hebben, dat er voor het probleem der organische stofvoorziening van de bodem een systeem van onderzoek groeiende is, waardoor het mogelijk zal zijn ook voor deze tak van het landbouwkundig onderzoek tot een beter gefundeerde adviesbasis te komen dan thans bestaat, al zal moeten worden erkend, dat ook thans reeds belangrijke gegevens werden verzameld. De omvang van het schema is zodanig, dat verschillende onderzoekers daaraan hun krachten zullen moeten geven en wel, in verband met de veelzijdigheid van het vraagstuk, in onderlinge samenwerking.

Het onderzoek op proefvelden, proefpercelen en bedrijven en ter verkenning van de toestand in de praktijk van de landbouw zal in nauwe samenwerking tussen de instituten van onderzoek en de landbouwvoorlichtingsdienst moeten geschieden. Voor het meer specialistische onderzoek zullen onderzoekers van instituten, hogeschool en universiteit in onderling overleg moeten werken. Wij zijn overtuigd, dat kosten en energie niet tevergeefs besteed zullen zijn.