

KORT VERSLAG
VAN HET LANDBOUWPROEFSTATION EN
BODEMKUNDIG INSTITUUT T.N.O.
OVER 1955

Bemesting

Bij het *bemestingsonderzoek* leverde de geleidelijke bewerking van de meerjarige, in interprovinciaal verband genomen proevenseries wederom een belangrijke bijdrage tot de versterking van de adviesbasis van het grondonderzoek.

Bij de serie meerjarige fosfaatproefvelden op bouwland, die nog gedeeltelijk wordt voortgezet, viel het accent op het verloop van de uitkomsten van de fosfaatbepaling bij voortgezette bemesting. Doordat het gedeelte van het bodemfosfaat, dat in citroenzuur oplosbaar is, afhankelijk bleek te zijn van het ijzergehalte, was het mogelijk, in analogie met de kalkfactor, een fosfaatfactor in te voeren, die het bij benadering mogelijk maakt de door bemesting te verkrijgen verandering van P-citr te berekenen. Terwijl enerzijds het ijzergehalte voor de optredende wijzigingen bepalend is, blijkt anderzijds bij zand- en dalgronden de uitspoeling van fosfaat van belang te zijn en wel des te meer, naarmate de P-toestand hoger is. Het onderzoek gaf overeenkomstige aanwijzingen over de landbouwkundige waarde van P-citr als bij andere gelegenheden zijn verkregen. De betrekkelijk geringe werking van fosfaat op de opbrengst, in verband gebracht met de vrij aanzienlijke vastlegging en uitspoeling, doet twijfel rijzen aan de juistheid van de tegenwoordige, op voorraadvorming gerichte bemestingswijze.

Een serie kalk-kaliproefvelden verschafte aanvullende gegevens over de waarde van de pH en het K-getal voor aardappelen, die de vroegere in hoofdtrekken bevestigden. De interactie tussen kalktoestand en kali, die als zodanig reeds bekend was, kon bij zand- en dalgronden voor een belangrijk deel worden toegeschreven aan de invloed van de factor magnesium, terwijl in andere gevallen ook een kalk-kali-antagonisme betekenis had.

Uit een serie kalk-magnesia-proefvelden bleek, dat de bepaling van het Mg-gehalte van de grond met een NaCl-oplossing een bruikbare maat oplevert voor de beschikbaarheid van het magnesium. Dit werd aangetoond door middel van gebrekssymptomen, de reactie van de opbrengst van aardappelknollen en het MgO-gehalte van het aardappelloof. De kalitoestand van de grond is van grote invloed op de waarde van het Mg-gehalte ervan. De methode van visuele beoordeling van de gebreksverschijnselen geeft, evenals bij granen, ook bij aardappelen gevoelige aanwijzingen over de toestand van het gewas; deze wijze van beoordeling bleek voor de toetsing van de uitkomsten van de methode van grondonderzoek zeer bruikbaar te zijn.

Minder ver ontwikkeld is nog de waardering van de koperbepaling met *Aspergillus*, mede in verband met de kleinheid van de optredende reacties en de geringere nauwkeurigheid van de methode. Niettemin was het met behulp van een serie proefvelden

met tarwe in de veenkoloniën en een andere met haver in Limburg mogelijk om bij benadering grenswaarden vast te stellen. De bepaling van molybdeen in de grond werd eveneens in onderzoek genomen.

De kennis over de waarde van het reduceerbare mangaan als maatstaf voor de beschikbaarheid werd belangrijk beter gefundeerd. Bij kleigronden met minder dan 2½ % humus bleek deze methode goed bruikbaar te zijn. In enkele gebieden werden afwijkingen gevonden, die in verband konden worden gebracht met de C/N-verhouding van de organische stof en het rijpingsstadium van de grond. Op zandgrond geeft de pH de beste aanwijzing over de mangaantoeestand.

Naast veldonderzoek werd een plaats ingeruimd aan de toetsing van grondonderzoek in potten. Hierbij werden vele gegevens verkregen over de mate, waarin de K-, de Na-, de Mg- en de Ca-opname door het gewas afhankelijk zijn van bodemkundige factoren op kleigronden; deze bevindingen behoeven echter nog een nadere toetsing en een verdere uitwerking. Op deze wijze wordt gehoopt de controversen tussen de uitkomsten van het veldonderzoek op te heffen.

Het verkennende onderzoek betreffende de mineralisatie van organische stikstof in de grond, dat in 1955 werd begonnen, leverde uitkomsten die goed overeenkwamen met de verwachtingen.

Van het niet direct met het chemische grondonderzoek verband houdende bemestingsonderzoek kan het volgende worden vermeld.

Er werd in de nazomer een proef genomen met een stikstofbemesting op grasland, resp. in een droge, een iets vochtiger en een zeer vochtige periode. Hoewel de ontwikkeling van het gras verschillend was, werd uiteindelijk toch dezelfde opbrengst verkregen; een herhaling van het onderzoek is gewenst, alvorens een definitieve conclusie te trekken.

De gunstige werking van een stikstofbemesting in de vorm van nitraat op de magnesiumvoorziening trad op proefvelden met aardappelen weer duidelijk aan de dag. Een bemesting met 140 kg N per ha in de vorm van kalkammonsalpeter gaf zonder toediening van magnesia een sterkere vermindering van het magnesiumgebrek te zien dan een toediening van 80 kg MgO in de vorm van magnesiumsulfaat zonder stikstofbemesting. Over het algemeen kan gezegd worden, dat een vervanging van nitraat door ammoniumstikstof de magnesiumvoorziening sterk nadelig beïnvloedt.

Proeven met een laat over aardappelen uitgestrooide kalibemesting toonden aan, dat deze bemestingswijze op zichzelf weinig of geen voordeel geeft. Van belang is evenwel, dat deze bemesting nog volkomen effectief is, ook als het gewas reeds duidelijke gebreksverschijnselen vertoont, zodat een betere dosering van de kalibemesting hierdoor mogelijk wordt. Een bewerking van de resultaten van een meerjarig, reeds enige jaren opgeheven proefveld, waarop jaarlijks steeds dezelfde gewassen in een bepaalde vruchtopvolging werden verbouwd, toonde aan, dat de behoefte van aardappelen en tarwe aan kali in hoge mate door de weersomstandigheden wordt bepaald. Er werden sterke correlaties tussen het aantal regendagen in mei — juli en de reactie op kali gevonden. In regenrijke jaren was de behoefte op zavelgrond kleiner en de schade door overmaat groter. Een zware voorraadbemesting met kali op kalifixerende rivierklei bleek slechts tijdelijk de kalitoestand te verhogen; na enige

jaren was deze bijna geheel teruggelopen, terwijl het fixerend vermogen weer sterk was toegenomen. De in het vorige verslag geuite mening, dat de uitspoeling van kali voor het teruglopen aansprakelijk is, is waarschijnlijk niet juist. Hierover vindt nader onderzoek plaats. Ook zal de waarde van gefixeerde kali worden nagegaan. Een uitgebreid onderzoek naar de chemische samenstelling van bladeren van appelbomen werd verricht om de invloed van kalifixatie en van kationenverhoudingen in de grond daarop na te gaan. Een soortgelijk onderzoek is gaande met het blad van de aardappel.

Kalialpeter, als kalimeststof beproefd, bleek zich bij aardappelen tot dusverre weinig te onderscheiden van zwavelzure kali.

Nadere bevestiging is verkregen, dat de werkingsfactor van de zuurbindende bestanddelen van gewone kalkmergel bijna gelijk is aan die van fijnere kalkmeststoffen. De werking van Mg in magnesiumhoudende kalkmeststoffen bleek afhankelijk te zijn van het vochtgehalte van de grond.

Structuurregelaars werden gebruikt om enkele tot nu toe onoplosbare vraagstukken te behandelen. Zoals bekend is, wordt de structuur van kleigronden verbeterd door toediening van kalk, doch deze stof veroorzaakt wellicht ook andere effecten. Een onderscheiding hiervan is thans mogelijk door gebruik te maken van structuurregelaars. Deze stoffen worden tevens toegepast bij de bestudering van de invloed van de structuur op de fosfaathuishouding.

Behalve aan rijenbemesting, waarvan het onderzoek, zolang deze methode in de praktijk niet tot grotere toepassing zal geraken, in een stadium van voorlopige afsluiting verkeert, werd aandacht gegeven aan bespuiting met kali. Met deze werkwijze werden bij aardappelen op rivierklei positieve resultaten verkregen. Rijenbemesting met sporenelementen gaf geen voordeel. Meermalen herhaalde bespuiting met mangaan gaf betere resultaten dan een enkelvoudige bespuiting of bemesting met mangaan. Het onderzoek betreffende het mangaan-magnesium-antagonisme werd bij enkele gewassen voortgezet; het gevoeligst hiervoor blijken aardappelen en vlinderbloemigen te zijn. Een bestudering van de gevoeligheid van de voederbiet voor mangaanovermaat, magnesiumgebrek en calciumgebrek gaf geen inzicht in het totale beeld van de „zuurbeschadiging” van dit gewas.

Molybdeengebrek kon, behalve door een bemesting met molybdeen, soms worden voorkomen door een bekalking of een fosfaatbemesting; in andere gevallen was dit echter niet het geval, zodat hierover een nader onderzoek zal worden verricht. Het gebrek werd aangetroffen op beekgronden, zure zandgronden, Maasklei en in het stroomgebied van de Aa. Er werd een studie gemaakt van de invloed van molybdeen op de stikstofbinding bij luzerne; dit onderzoek, waarbij chromatografische aminozuurbepalingen in de knolletjes worden verricht, verschaft een inzicht in de stikstof-assimilatie bij leguminosen.

De landelijke oriëntering naar het voorkomen van tekorten aan sporenelementen werd voortgezet. Er werd een beschrijving gemaakt van de bemestingsgebruiken in ruilverkavelingsgebieden.

Een oriënterend onderzoek naar de oorzaken van verschillen in groei en ontwikkeling van aardappelen op verschillende grondsoorten en de daaruit voortvloeiende

verschillen in kwaliteit, dat het vorige jaar door ongunstige weersomstandigheden weinig geslaagd was, werd onder betere omstandigheden herhaald. Veel werk werd verricht ter voorbereiding van een verdere ontwikkeling van het chemische gewas-onderzoek in verband met bodemvruchtbaarheidsproblemen met behulp van dialyse, ultrafiltratie en onderzoekingen op het gebied van de enzymchemie (oxydatieve fosforylering). Tevens werd onderzoek verricht over de bepaling van cocarboxylase in groen blad. Er werden verschillende technische verbeteringen in bestaande bepalingsmethoden aangebracht. Een periodieke bemonstering van de eindblaadjes van aardappelen toonde aan, dat hiermede een goed inzicht over de ionenopname en -antagonismen kon worden verkregen. De potproef over de veranderingen in de grond bij intensieve bedrijfsvoering werd voortgezet.

Behalve het eigen onderzoek op het gebied van de bemesting werd voortdurend ondersteuning verleend aan het onderzoek, dat door de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst wordt verricht. Deze steun betreft zowel adviezen over de opzet van proeven en de mathematische bewerkingstechniek als hulp bij de bewerking van de resultaten. Op mathematisch gebied werd vooruitgang geboekt bij de ontwikkeling en de beproefing van bewerkingmethoden.

Het onderzoek over de organische bemesting en de organische-stofhuishouding had betrekking op de betekenis ervan in bedrijfsverband, op de waardering van verschillende organische meststoffen, in het bijzonder van de daarin aanwezige bestanddelen en op de aard en de hoeveelheid van de organische stof in de grond en de invloed van de organische bemesting daarop.

Van de 21 onder auspiciën van de Bodemvruchtbaarheidscommissie aangelegde proefpercelen gaven in het verslagjaar 14 een gunstige reactie op de organische bemesting te zien. Er kon worden geconstateerd, dat geleidelijk aan het aantal percelen, dat een reactie gaat vertonen op een regelmatige organische bemesting, toeneemt. Bij vijf particuliere bedrijven wordt de organische bemesting in bedrijfsverband bestudeerd; het Landbouw Economisch Instituut verzorgt de administratie van vier daarvan. Van de langjarige stalmest-stoppelgewassenproefvelden op de proefboerderij te Heino, kunnen de volgende resultaten bij haver worden vermeld. De veranderingen in de kalicijfers wijzen erop, dat door het verbouwen en het onderploegen van een stoppelgewas de kali beter wordt bewaard. De teelt van een goed gewas stoppelknollen vóór haver heeft een remmende invloed op de onkruidontwikkeling. Op alle objecten was het mogelijk een stro-opbrengst van ± 6000 kg per ha te bereiken met een optimale korrelopbrengst van 5500 kg per ha; bij gebruik van weinig organische bemesting was hiervoor 80 tot 100 kg N per ha meer nodig dan bij een intensieve organische bemesting.

De stikstoftoestand van de grond van de Proefboerderij Dr. H. J. Lovink-hoeve was dit jaar duidelijk minder goed dan in het vorige jaar; naar schatting moest tenminste 100 kg kalkammonsalpeter per ha meer worden gegeven dan in 1954. De stikstofwerking van de toegediende compost, bereid uit afval van het eigen bedrijf, was gering. De invloed van een ondergeploegd, matig gewas stoppelklaver (hopperups) op de opbrengst van aardappelen en suikerbieten was groot; de werking kwam overeen met die van 500 kg kalkammonsalpeter. Er trad nog een duidelijk

positieve nawerking aan de dag op het proefobject, waar in 1952 tweejarige luzerne was ondergeploegd; de nawerking van rode klaver (1952) en van erwten (1952) was gering. Op het grondbewerkingsproefveld werd de indruk verkregen, dat de stikstof-toestand op de steeds diep geploegde akkers het minst was. Op het vruchtwisselingsproefveld met granen trad dit jaar voor het eerst schade op als gevolg van aaltjes (een nog onbeschreven Pratylenchussoort). Deze hadden zich vooral vermeerderd op haver en zomergerst. Ze veroorzaakten een trage ontwikkeling van de granen in het voorjaar.

De opbrengstverhogende werking van stadsvuilcompost VAM bedroeg als gemiddelde van een vrij groot aantal proeven 5%; naarmate er grotere of kleinere tekorten in de grond aan bepaalde elementen bestonden, was dit bedrag hoger of lager (van zeer hoog tot nihil). Wanneer de tekorten aan stikstof, fosfaat en kali waren opgeheven, bedroeg het gemiddelde effect van de compost 2%; dit effect kan vrijwel geheel aan de werking van kalk en magnesia worden toegeschreven. Het resultaat van een geregeld gebruik van compost hangt in de beginperiode dus geheel af van de mate, waarin de plantenvoedende bestanddelen uit compost een rol kunnen spelen. Op compost reageren het sterkst sommige leguminosen, daarna hakvruchten, vervolgens granen en handelsgewassen; grasland reageert weinig tot niet, bij granen is de invloed op de korrel sterker dan die op het stro.

Het stalmeestikstofonderzoek leidde tot verschillende nevenstudies over de groei van de knol en de kwaliteit van de aardappel, zoals deze worden beïnvloed door het verschil in ritme van de opname van de stikstof resp. uit kalkammonsalpeter en uit stalmeest.

Er kwam een conceptrapport gereed over de produktie, de samenstelling en de conservering van gier. Voorts werd gewerkt aan een boekje, dat als titel zal krijgen „Stalmeest, gier en „mengmest“; toediening en waardering”.

Bij de langjarige proeven over het onderploegen van stro was het opvallend, dat de microbiologisch vastgelegde stikstof op de proefobjecten van gescheurd grasland, waaraan stro was toegediend, slechts in geringe mate weer ter beschikking kwam. Op een proefveld op gescheurd grasland op zandgrond, waarbij de invloed van het onderploegen van stro werd nagegaan, werd in vijf jaren met in totaal zes proefgewassen bij een toediening van stro tot 12 ton per ha slechts een opbrengstverschil van gemiddeld 3% ten gunste van de stro-objecten gevonden.

Over de problemen van stalmeest- en mengmestbereiding en -bewaring werd nauwelijks nieuw onderzoek verricht. Alle aandacht werd geconcentreerd op de samenstelling van rapporten en publikaties, waarvan reeds enkele gereed kwamen. De uitkomsten van de proeven met het onderbrengen van gier waren zeer wisselend; als hoofdconclusie kan worden gezegd, dat het onderbrengen van gier op grasland alleen van betekenis is bij warm weer; op bouwland is het nut groter.

Bodem

Omtrent de *onderzoekingen op het gebied van de bodem* kan het volgende worden medegedeeld.

Het onderzoek naar de factoren, die de opbrengst van grasland en haver in de Gelderse Vallei bepalen, liet o.a. zien, dat de verschillen in de bodemvruchtbaarheids-toestand tussen de vegetatiekarteringseenheden, zoals deze door het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek werden vastgesteld, goed met de verwachtingen overeenstemmen. De waarde van deze eenheden werd ook met de aspectenanalyse nagegaan; hierbij werden behalve de opbrengst, de hoedanigheidsgraad en de bodemvruchtbaarheidsfactoren, ook de gewichtspercentages van goede en slechte grassen, van afzonderlijke grassoorten en van combinaties van grassoorten ingevoerd. De voorlopige resultaten van deze werkwijze zijn veelbelovend. Verder trad de invloed van het door de Stichting voor Bodemkartering per veldje geschatte en in mm water opgegeven waterbergend vermogen van de grond op de opbrengst van gras en haver duidelijk aan de dag.

Er werd een onderzoek begonnen naar de factoren, die de bodemvruchtbaarheid van het zandgebied de Friese Wouden (grasland) bepalen.

Er werd medewerking verleend aan de werkgroep, die een studie maakt van de mogelijkheden voor een landclassificatie op basis van de geschiktheid voor de plantenteelt.

Ten behoeve van het onderzoek over de bodemstructuur werd een nieuwe methode ontwikkeld voor de beoordeling van de structuurbestendigheid bij kleigronden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de ligging der veldcapaciteit (vochtgehalte na uitzakken van het water uit de verzadigde grond) ten opzichte van de consistentiegrenzen (vochtgehalte resp. bij uitrolgrens, kleefgrens en vloeigrens). Deze methode werd o.a. toegepast bij de bepaling van het effect van structuurregelaars. Het geringe resultaat van stabiele humus X₂, verkregen bij veld- en vakproeven, kon hiermede aannemelijk worden gemaakt; dit oordeel werd nog versterkt door de resultaten van het onderzoek naar de reversibiliteit der indroging bij dit produkt. De resultaten der overige structuurregelaars waren in overeenstemming met die in het vorige jaar. De verdubbelde dosis Flotal (6 ton per ha) gaf in enkele gevallen enige structuurverbetering; op gronden, die met zout water geïnundeerd waren geweest, gaf dit produkt een effect, vergelijkbaar met dat van gips. Verder werd onderzoek verricht over de invloed van bekalking en organische bemesting op de bodemstructuur en over de oorzaken van ontwateringsmoeilijkheden in de Zijpe en op een Domeinbedrijf te Giethoorn.

De bestrijding van verstuiwingen in de aspergeteelt door het (tijdelijk) vastleggen van het bodemoppervlak door besproeiing met zetmeelderivaten werd op praktisch-schaal met succes beproefd.

Het onderzoek over de methode ter bepaling van de vocht karakteristiek leverde nog een paar verbeteringen op. Een begin werd gemaakt met de statistische bewerking (volgens een numeriek-grafische methode) van de gegevens over de voor de gewassen beschikbare hoeveelheid bodemvocht in zandgronden in Noord-Brabant en in de Gelderse Vallei; deze gegevens werden verkregen bij het onder auspiciën van de C.O.L.N. verrichte pF-onderzoek. De bedoeling van de bewerking is de relaties te vinden tussen deze vochthoeveelheden en bodemfactoren, zoals gehalten aan humus en afslibbare delen, fijnheid van het zand (U-cijfers) en poriënvolumina, opdat een

extrapolatie naar andere zandgebieden kan worden gemaakt. Eveneens werd een begin gemaakt met een onderzoek naar het verband tussen de vochteigenschappen en de granulaire samenstelling van lichte mariene gronden in verband met het werk van Commissie 38 op het gebied van de classificatie en de benaming van grondsoorten. Bij een potproef werden de hoogste opbrengsten aan haver, erwten en sla verkregen bij het laagste in de proef voorkomende pF-traject (2.0-2.5). Het op het laboratorium bepaalde verwelkingspunt van de grond (het vochtgehalte bij een druk van 15 atm) bleek nagenoeg samen te vallen met het vochtgehalte, waarbij jonge zonnebloemen blijvend verwelken.

Bij het onderzoek naar de vocht- en luchthuishouding van de bodem bleek de invloed van de temperatuur op de verdamping bij de in 1947 uitgevoerde potproef met haver overschat, maar niettemin aanwezig te zijn. Een soortgelijk onderzoek werd met bruine bonen uitgevoerd; hierbij kwamen de lichtintensiteit en het verzadigingsdeficit als voornaamste factoren naar voren.

Bij het grondbewerkingsonderzoek werden in het laboratorium de invloed van mechanische druk op geaggregeerde grond en die van ploegen (modelproef), beide bij verschillende vochtspanningen, bestudeerd. In enkele gevallen werden relaties met slib- en humusgehalte gevonden.

In het veld werd aan verschillende objecten de teruggang van de ruwheid van het bodemoppervlak na een grondbewerking gemeten. Deze bleek in de winter op de aanvankelijk ruwste (zwaarste) gronden het grootst; waarschijnlijk is de bestendigheid van de inter-aggregaat-structuur hiervoor aansprakelijk. Op verschillende grondbewerkingsproefvelden vonden metingen van poriën- en luchtvolumina plaats; er werden duidelijke verschillen gevonden, die echter op de afzonderlijke proefvelden een principieel ander beeld gaven. Verbrokkelingsmetingen in het veld met een modelploegje bleken perspectieven te bieden voor een kwantitatieve interpretatie van de methode Görbing.

In het kader van het algemeen bodemkundig onderzoek kwam een studie over de granulaire samenstelling van keilemen en proglaciale zanden voor publikatie gereed. Er werd een begin gemaakt met een dergelijke studie over jonge zeeklei, holocene rivierklei en oude blauwe zeeklei. Uit het keilemonderzoek bleek, dat in ons land drie typen keileem (normale, schollen- en vermengde keileem) onderscheiden kunnen worden.

Het onderzoek naar het verband tussen de mineralogische, de chemische en de fysisch-chemische samenstelling van gronden en hun mechanische eigenschappen werd in samenwerking met het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft voortgezet. O.a. werden het verband tussen het oppervlak en de hoeveelheid hygroscopisch water en de invloed van het kation op de bij verschillende dampspanningen geadsorbeerde hoeveelheid vocht bestudeerd.

Waterhuishouding

Bij de *werkzaamheden op het gebied van de waterhuishouding* werd advies uitgebracht over de mogelijkheden om het afschuiven der sloottaluds bij hoge

grondwaterstanden op het terrein van de IJsselcentrale te Herculo te verhinderen. Voorts werden de grondwaterstandsmetingen in de omgeving van de tunnelput te Velzen voortgezet en bewerkt. In de omgeving van de toekomstige stuw te Hagesteyn werden de huidige ligging en de schommelingen van het freatisch vlak bepaald; de invloed van de Lek bleek beperkt te zijn. Voorbereidingen werden getroffen voor het onderzoek naar de veranderingen in grondwaterstand bij de bouw van de Hem-tunnel. Uit de gegevens, die ten behoeve van een infiltratieplan in het Boven-Dommelgebied waren verzameld, werd een waterverlies van 2.5 tot 3 mm per dag berekend.

De gewassen op het grondwaterstandsproefveld te Nieuw Beerta (erwten, zomertarwe en zomergerst) reageerden duidelijk ten gunste van een diepe ontwatering; deze laatste bleek het percentage grotere poriën en het doorlatend vermogen in de laag 0—100 cm \pm m.v. te vergroten.

De hydrologische profielenkaart van Zeeland kwam gereed in de vorm van 15 profielen, elk aangevende het verloop der lagen, het sedimentatiebeeld, het doorlatend vermogen en de chemische samenstelling van het grondwater. De diepboringen in Limburg werden, op twaalf in Midden-Limburg na, voltooid. De resultaten van het onderzoek naar de hydrologische profielen in het Boven-Dommelgebied werden in een rapport vastgelegd, terwijl begonnen werd met de inventarisatie der beschikbare gegevens over het stroomgebied van de Kromme Rijn.

Betreffende het onder auspiciën van de Commissie Waterbeheersing en Ontzilting Zeeland uitgevoerde onderzoek zij het volgende vermeld. Het onderzoek over het zoutgehalte van het polderwater werd afgesloten; in acht gebieden zal het meer gedetailleerd worden voortgezet. Het is gebleken, dat er per jaar 550.000 ton NaCl uitgeslagen wordt op de boezem, die later tot het Deltameer zal behoren; na afsluiting der zeegaten kan deze hoeveelheid op 200.000 ton geschat worden. Er werd een kaart gemaakt van de plaatsen met veen of klei in de laag 0—3 m \pm m.v., waar een geringe ontwikkeling van de zoetwaterzak verwacht kan worden. De toepassing van beregening gaf op het proefveld in het duinzandgebied van Schouwen vooral bij aardappelen zeer gunstige resultaten. Uit de vele gegevens, die in het kader van de samenwerking met de Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland waren verzameld over het verloop van de grondwaterstand in Zeeland, kon een samenhang worden afgeleid tussen de stijging en de diepte van de grondwaterstand en de neerslag en tussen de daling en de diepte van het grondwater en de duur van een droogteperiode; het is hierdoor mogelijk geworden om met behulp van de neerslaggegevens extrapolatie naar andere jaren toe te passen.

Het werk voor de Herverkavelingscommissie Zeeland bestond grotendeels uit het geven van adviezen voor drainage en ander cultuurtechnisch werk als voorbereiding voor de uitvoering van herverkavelingen, alsmede uit het verrichten van het daarvoor benodigde, aanvullende onderzoek. Het egalisatieplekkenonderzoek voor de Herverkavelingscommissie Walcheren werd dit jaar voor het laatst voortgezet. Er werd begonnen met een onderzoek naar de betekenis van woelen op percelen met harde lagen.

De proeven betreffende beregening en infiltratie in Limburg, die onder auspiciën van de Commissie Agrarische Belangen werden uitgevoerd, gaven weer gunstige

resultaten. De vochtschattingmethode ter bepaling van het moment van beregening en de dosering daarvan werden beproefd en verbeterd.

Uit de resultaten van de drainageproefvelden in het Komgrondengebied bleek, dat de verschillen tussen objecten met verschillende drainafstanden veel geringer waren dan men op grond van de drainageformule zou verwachten. De verschillen tussen gewoelde en niet gewoelde objecten op profielen met een slecht doorlatende laag blijken na verloop van tijd te verminderen. Er werd een begin gemaakt met het onderzoek van de komklei-op-veenprofielen in de Tielerwaard. Op grond van waarnemingen kon de drainage-eis van 7 mm per etmaal afvoer bij een grondwaterstand van 70 cm \pm m.v. als ruim voldoende worden beschouwd.

De kD-waarden (dit is de maat voor het doorlatend vermogen van een bodemlaag), welke voor het stroomgebied van de Lollebeek werden berekend uit de diepboringen, uit de grondwaterstanden en uit de afvoermetingen, bleken nog niet voldoende met elkaar overeen te stemmen, zodat een paar aanvullende diepboringen nodig waren. De invloed van kleine waterlopen op het verloop van de grondwaterstand werd bestudeerd. Verbeterde berekeningen omtrent de ontzilting in Zeeland na de uitvoering van het Deltaplan toonden aan, dat na 10 resp. 100 jaar de ontzilting van de bodem tot 300 resp. 1000 m van de dijk zal zijn voortgeschreden; de gebruikte bodemconstanten moeten echter nog nader worden getoetst. Er werd een begin gemaakt met de meting van het doorlatend vermogen van een groot aantal ongeroerde monsters van lichte mariene gronden, ter bestudering van de samenhang daarvan met de granulaire samenstelling. De theorie van niet-stationaire en quasi-stationaire stromingen werd verder ontwikkeld.

Botanie

Het *botanische onderzoek* bracht o.m. aan het licht, dat een fosfaatbemesting de opbrengst aan spruiten en wortels bij fosfaat-minnende grassoorten doet toenemen; bij fosfaat-mijdende soorten wordt echter een afname gevonden. Het is niet waarschijnlijk, dat het verschillend gedrag der grassen ten opzichte van fosfaat wordt veroorzaakt door wortelconcurrentie.

Onderzoek bij een beregeningsproef op grasland gaf een aanwijzing, dat door regen een gewas kan worden verkregen, dat èn door sterkere concentratie van de wortels in de bovenlaag èn door een geringere wortelontwikkeling nog gevoeliger wordt voor verdroging.

Bij een bloedingsfrequentiebepaling met graswortels bleek de activiteit der wortels duidelijk af te nemen, wanneer het vochtgehalte van de grond werd opgevoerd boven de veldcapaciteit.

Fosfaattoediening aan de bouwvoor deed wederom de wortelgroei in de ondergrond toenemen, hetgeen eveneens, zij het in mindere mate, bij kali het geval was. Op een stikstofproefveld op zavelgrond nam bij haver de worteldichtheid in de ondergrond reeds bij jonge planten bij toenemende stikstofbemesting af. Het bewortelingsvermogen bleek niet noemenswaard te dalen; bij hogere N-giften waren de wortels echter minder verhout en speciaal na het doorschieten trad een afsterven van de cellen op, hetgeen op het proefveld met een toenemende legering gepaard ging.

Op een stikstofbemestingsproefveld met aardappelen werden de wortelgroei en de stikstofhuishouding van de grond nauwkeurig vervolgd op het onbemeste en op de naar 100 kg N per ha in rijen, resp. breedwerpig bemeste objecten. Er kon aannemelijk worden gemaakt, waarom op dit proefveld bij rijenbemesting, in tegenstelling met hetgeen over het algemeen wordt gevonden, bij dezelfde meststofhoeveelheid geen hogere opbrengst werd verkregen dan bij breedwerpige bemesting.

Bij de modelproef met grond in potten met een bodem van gaas als „bouwvoor” en „leidingwater” als ondergrond werd aangetoond, dat het droogzetten van de „bouwvoor” de groei en de vertakking der wortels van een regelmatig begoten graangewas in de bouwvoor bevorderde en tevens de wortels, vooral bij de stikstoftrappen en in iets mindere mate bij de fosfaatserie, meer in de ondergrond deed doordringen.

Het grote verschil in beworteling van wintertarwe in de laag van 0—10 cm in en tussen de rijen (veel meer in de rij) kan een aanwijzing inhouden, dat het voor granen zeer belangrijk is om de mest op korte afstand van de rijen te deponeren. Hetzelfde verschijnsel werd bij zomertarwe op verschillende kleiprofielen waargenomen.

Het is gebleken, dat door schatting van wortelhoeveelheden in grondmonsters een behoorlijk inzicht kan worden verkregen in de verdeling der wortels in de diverse grondlagen. De absolute hoeveelheid wortels in de monsters liet zich evenwel minder goed bepalen; de resultaten van een nieuwe methode van werken lijken echter hoopvol.

Er werd een begin gemaakt met een fysiologisch onderzoek naar de factoren, die de groei, de vertakking en de efficiëntie van het wortelstelsel in de grond beheersen.

Het zaaizaadbehandelingsmiddel „Cresco-plus” werd opnieuw beproefd. Er werd thans zowel acht geslagen op het effect van „Cresco-plus” als op de voorgeschreven behandeling met water alleen. Er bleek noch van het water noch van „Cresco-plus” een noemenswaardige invloed uit te gaan op de opbrengst der gewassen.

Microbiologie

Een der belangrijkste *onderwerpen op microbiologisch gebied* was het op gang brengen van de onderzoekingen over de mineralisatie van stikstofverbindingen in de grond. Hiervoor werden standaardpercelen vlak bij de stad Groningen in onderzoek genomen, resp. op diluviale zandgrond en op oude zeeklei. Op deze percelen werden drie plekken afgebakend n.l. op blijvend grasland, op bouwland, dat normaal wordt beteeld en op bouwland, dat braak zal worden gehouden. Er worden tweemaal per week grondmonsters genomen, die op hun gehalte aan opneembare stikstof worden onderzocht. Enkele keren per jaar zal ook het mineraliserend vermogen (dus de mineralisatie per tijdseenheid) worden onderzocht. Naast de monsters van de praktijkpercelen bij Groningen, worden een keer per maand grondmonsters ontvangen van 24 stikstof- en organische-stof-proefvelden, over het gehele land verspreid, waarin eveneens het gehalte aan opneembare stikstof wordt bepaald. Het is nog voorbarig uitkomsten van dit onderzoek te vermelden, daar dit werk pas op den duur waardevolle gegevens kan verschaffen. De reproduceerbaarheid en de nauwkeurigheid der bepalingen bleken echter bevredigend te zijn.

Op twee proefvelden werd een controle verricht van de gehalten aan opneembare stikstof in de grond bij toepassing van rijenbemesting met stikstof. Het verloop van het stikstofgehalte in verticale en in horizontale richting kon duidelijk worden gevolgd, zodat een beeld werd verkregen van de beweging van stikstof in de grond en van de opname van de opneembare stikstof door het gewas. De horizontale verspreiding was gering (slechts 15 à 20 cm), de verticale was echter van meer belang. Bij onvoldoende diepe beworteling ging een groot deel van de stikstof dan ook in de ondergrond verloren, en wel bij rijenbemesting iets meer dan bij breedwerpige bemesting, hoewel de rijenbemesting bij goede beworteling voordelen opleverde.

Daar het selecteren en vergelijken van de klaver-Rhizobiastammen reeds in 1954 voltooid was, beperkte het entingswerk zich tot een nadere vergelijking der in 1954 geselecteerde stammen van de luzerne-hopperupsgroep. Het is gelukt voor elk der gewassen vier stammen als superieur te herkennen, zodat deze in de door het Bedrijfs-laboratorium te leveren entstof zullen worden verwerkt. Opvallend was echter, dat bij de luzerne-hopperupsgroep de onderlinge verschillen veel geringer zijn dan bij de klavergroep, zodat de keuze moeilijker en onzekerder, maar ook minder belangrijk was. De twee belangrijkste groepen zijn nu gereed. Ook voor het selecteren van stammen der erwten-bonen-wikkengroep werd voorbereidend onderzoek verricht. Deze selectie vereist echter een andere techniek.

Bij aanvullende veldproeven in de veenkoloniën kon duidelijk worden aangetoond, dat de vele mislukkingen van stoppelklaver in die streek voor een belangrijk deel moeten worden geweten aan het gebruik van te weinig zaad, nl. slechts 5 à 8 kg per ha, terwijl 10 tot 15 kg per ha wordt vereist voor een optimale groei. Tevens gaan vele kiemplantjes te gronde als gevolg van de gewoonte het zaad niet in te werken. Licht ineggen of machinaal zaaien leverde veel betere resultaten op. Op de meeste veenkoloniale gronden bleken enting en lichte bekalking geen merkbare invloed te hebben, daar ook zonder deze maatregelen de vorming van wortelknolletjes goed was. Op de zuurste gronden is het echter hiermee anders gesteld. Dat moet nog verder worden vervolgd.

Het onderzoek naar de wijze van vervluchting van stikstof uit zwak zure gronden werd grotendeels afgesloten. Een publikatie hierover kan binnenkort worden tege-moetgezien. Deze vorm van stikstofverliezen bleek in sommige gevallen belangrijk te zijn, zodat het van waarde is hieraan meer aandacht te besteden.

Het bleek mogelijk te zijn de hoog oplopende pH in tuingronden, die met grote hoeveelheden stadsvuilcompost VAM worden bemest, tegen te gaan, door aan de compost elementaire zwavel toe te voegen, die na oxydatie de pH verlaagt. Deze methode is echter vrij duur. Daarom wordt nagegaan, in hoeverre een toevoeging van overigens waardeloze, goedkope veenprodukten eveneens pH-verlagend zou werken.

De invloed van de broeiduur van VAM- en Schiedammer compost op de eigenschappen daarvan werd aan nader onderzoek onderworpen. Zowel in potproeven als bij microbiologisch onderzoek bleek een broeiduur van ten minste 7—8 weken nodig te zijn om de C/N-verhouding zodanig te doen dalen, dat geen stikstofvastlegging meer optrad.

De microbiologische bepaling van verschillende sporenelementen in grond-, mest-,

compost- en gewasmonsters werd verder uitgewerkt en uitgebreid. Naast de eerder ontwikkelde methoden voor koper en zink werden bruikbare methoden uitgewerkt voor de bepaling van mangaan en molybdeen. De bepaling van borium leverde in sommige gevallen nog moeilijkheden op, zodat hierover nog nader onderzoek wordt verricht. Bij de microbiologische bepalingsmethoden werd niet altijd gebruik gemaakt van *Aspergillus niger*, ook andere microben werden bij het onderzoek betrokken, o.a. *Azotobacter* en *Bacillus megatherium* voor borium en *Lactobacillus arabinosus* voor mangaan.

Bij het onderzoek naar de eigenschappen van organische stof in veenkoloniale gronden konden significante verschillen tussen oude en jonge dalgrond worden vastgesteld; met het ouder worden daalt de microbiologische aantastbaarheid en daalt de C/N-verhouding, terwijl het percentage huminezuren stijgt. Een invloed van een jarenlang volgehouden bekalking en de toediening van stalmest op de eigenschappen van de organische stof kon niet met zekerheid worden aangetoond.

Drs. P. BRUIN,
wnd. Hoofddirecteur.