

Jaarverslag 1982
Annual Report 1982

CODEN: IBJAA6 (1982) 1-145 (1983)

© 1983 by Instituut voor Bodemvruchtbaarheid

INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID

Institute for Soil Fertility

Directeur: Ir. C.M.J. Sluijsmans

Adres : Oosterweg 92, Postbus 30003, 9750 RA HAREN (Gr.)

Telefoon : (050) 346541

INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID

JAARVERSLAG 1982

Annual Report 1982





Inhoud

Bestuur	7
Begeleidingscommissie voor de Dr. H.J. Lovinkhoeve	7
Organisatieschema	8
Onderzoek	9
Afdeling Bodemfysica en grondbewerking	11
Afdeling Scheikunde van de grond	19
Afdeling Biologie van de grond	33
Afdeling Bemesting in de landbouw	45
Afdeling Bemesting in de tuinbouw	59
Sectie Wiskunde	69
Algemeen	71
Bestuurs- en beheerszaken	73
Algemene Zaken	73
Binnenlandse bezoekers	76
Buitenlandse bezoekers	76
Buitenlandse reizen, congressen, symposia	77
Centraal laboratorium	81
Rekencentrum	82
Bibliotheek	84
Tekenkamer en fotoatelier	85
Werkplaats	85
Electronica	88
Proeven	89
Kennisoverdracht	91
Publikaties	94
Rapporten	116
Uitgaven met een beperkt verspreidingsgebied	121
Voordrachten	125
Summary annual report 1982	137

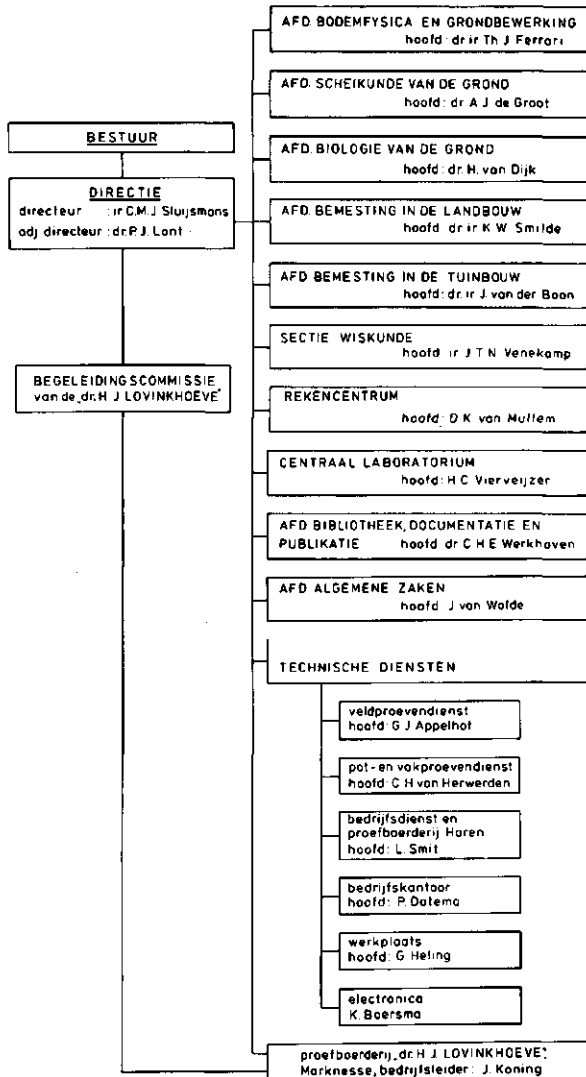
BESTUUR

Ir. J. Prins, voorzitter
Dr.ir. P.F.J. van Burg
F.J. Dillingh
Ir. J.L. Ebbens
Ir. A. Groot
P.J. Beers
Dr.ir. H.N. Hasselo
Prof.ir. L.J.P. Kupers
Ir. M. Miedema
H.J. Roerink
Drs. P. Slot (adv. lid)

BEGELEIDINGSCOMMISSIE VOOR DE DR. H.J. LOVINKHOEVE

Prof.ir. L.J.P. Kupers, voorzitter (hoogleraar LH)
J.K. Mulder, secretaris (medewerker IB)
P.H.J. à Campo (Vereniging voor Bedrijfsvoorlichting)
Dr.ir. Th.J. Ferrari (dir.-adviseur IB)
S. de Klerk (medewerker Domeinen)
J. Koning (bedrijfsleider Dr. H.J. Lovinkhoeve)
Ir. G. Staring (Consulentschap Akkerbouw en Rundveehouderij)

ORGANISATIESCHEMA
per 31 december 1982



Onderzoek

Afdeling Bodemfysica en grondbewerking

Dr.ir. Th.J. Ferrari	hoofd; systeem-dynamica.
Ir. P. Boekel	bodemstructuur: verandering en beïnvloeding en effecten op plantegroei; bespeelbaarheid van grassportvelden.
Ir. A. de Jager	wortelonderzoek gericht op de bodemcondities die opname en groei bepalen, met de nadruk op stikstof en aëratie.
Ing. D.J.C. Knottnerus	bestrijding winderosie, beheer windtunnel.
Ir. A.E.R. Mes	bewerkingsproeven in grondtrog.
Drs. M. van Noordwijk	morfologisch en functioneel wortelonderzoek gericht op simulatiemodellen
Ir. C. van Ouwkerk	grondbewerking: effect op bodemstructuur en gewas, reologisch grondonderzoek.
Dr.ir. P.A.C. Raats	mechanica van de grond; transport van water en opgeloste stoffen.
Ir. P. de Willigen	simulatie bodemfysische en bodemchemische processen.

Uit het ieder jaar verrichte onderzoek naar de bodemstructuur op een groot aantal percelen op kleigrond in Noord-Nederland gedurende een lange periode blijkt, dat aan de achteruitgang van de structuur, zoals die de laatste jaren duidelijk werd aangetoond (zie Jaarverslag 1979), een eind is gekomen. Er is zelfs enig herstel opgetreden, maar het niveau van verscheidene jaren geleden wordt nog lang niet gehaald. Moderne ontwikkelingen in de landbouw, zoals toepassing van nauwere bouwplannen, toenemende mechanisatie, minder grondbewerking door de hoge kosten van de factoren arbeid en brandstof, gebruik van chemische middelen en minder organische bemesting zullen daarbij ongetwijfeld een rol spelen. Handhaving van een goede structuur op kleigronden kan worden verkregen door enerzijds het verdichten van de grond te verminderen door een meer verantwoorde wijze van berijden en anderzijds door het meer toepassen van losmakende bewerkingen op de meest geschikte momenten.

Het structuuronderzoek op het vruchtwisselingsproefveld op "de Schreef" in Oostelijk Flevoland werd voortgezet. De verschillen in actuele structuur tussen de veldjes blijken vooral samen te hangen met verschillen in voorvrucht. Aardappelen en bieten lieten vooral in 1982 een slechte bodemstructuur na: de aardappelen door het cultivateren in plaats van ploegen en de suikerbieten in verband met het structuurverval bij de oogst en het laat ploegen. De resultaten wijzen erop, dat dit soort effecten door aangepaste grondbewerking zijn te vermijden.

Uit een vergelijking van de bodemstructuur op de twee grondbewerkingsproefvelden op de Dr. H.J. Lovinkhoeve in de Noordoostpolder blijkt dat men in een driejarige rotatie hogere eisen moet stellen aan de kwaliteit van de hoofdgrondbewerking en de zaaibedbereiding dan in een zesjarige rotatie.

Om de betekenis van verschillende vormen van organische bemesting voor de bodemstructuur vast te stellen, werden de gegevens van meerjarige proefvelden in de Noordoostpolder en in de Wieringermeer bewerkt. Het is opvallend dat weinig effect van groenbemesting op de bodemfysische eigenschappen wordt gevonden, terwijl in de praktijk algemeen wordt aangenomen dat een groenbemesting veel in het herstel van een verknoeiide bodemstructuur kan bijdragen.

De lössgronden bestaan voor het grootste deel uit een minerale fractie van 2-50 μm . Dit heeft tot gevolg, dat de consistentiegrenzen nogal afwijken van kleigronden van vergelijkbare zwaarte. De uitrolgrens ligt er veel hoger en veel dichter bij de vloeigrens; het plasticiteitstraject is veel kleiner (Fig. 1). Bepalend voor verslemping en bewerkbaarheid in het voorjaar is de ligging van het vochtgehalte t.o.v. de genoemde consistentiegrenzen. De lössgronden zijn duidelijk gevoeliger voor verslemping (vochtgehalte ligt dichterbij de vloeigrens). T.a.v. de bewerkbaarheid blijkt het vochtgehalte in het voorjaar niet meer, maar wel langer boven de uitrolgrens te liggen. Een hoog capillair geleidingsvermogen en het ontbreken van een grondwaterstand (hangwaterprofiel) spelen daarbij een rol. Mede door de grotere hoeveelheid regen in Zuid-Limburg zijn de lössgronden meestal veel later in het voorjaar bewerkbaar dan de kleigronden elders in het land.

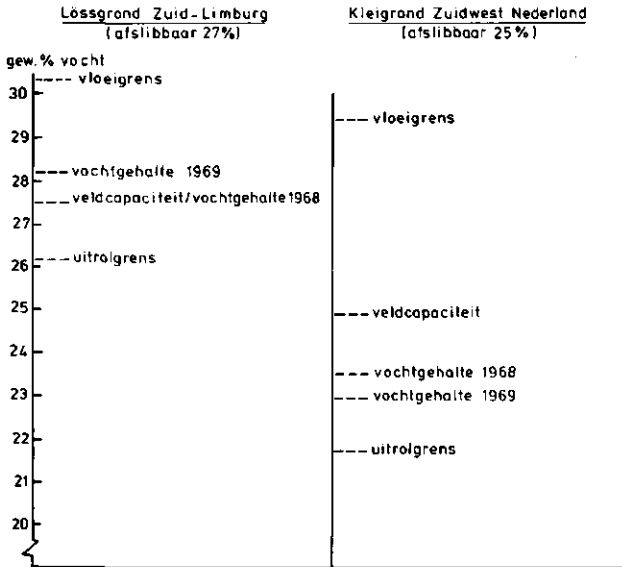


Fig. 1. Vergelijking structuuraspecten löss- en kleigrond.

Fig. 1. A comparison of some soil structure characteristics of a loess soil (left) and a clay soil (right). Vloeigrens = upper plastic limit, vochtgehalte = moisture content, veldcapaciteit = field capacity, uitrolgrens = lower plastic limit.

In de grondtrog is een onderzoek uitgevoerd naar het effect van cultivatortanden op de bodemstructuur. Op lichte zavel bleek dat door de bewerking met cultivatortanden het poriënvolume onder de tanden ca. 2,5 vol.% kleiner was geworden en dat het luchtgehalte bij pF 2,0 met ca. 2 vol.% was verminderd.

De in 1981 op een ontginningszandgrond verkregen gegevens met betrekking tot de invloed van het rijden met zware drijfmesttanks op de structuur van de bouwvoor en de ondergrond werden verwerkt. De belangrijkste conclusie is, dat met het berijden met steeds zwaarder materiaal een hele aanslag op de grond als groeiplaats voor het gewas wordt gepleegd. Bij de proeven, die onder vrij droge omstandigheden werden uitgevoerd, werd in de sporen het voor deze grond toch wel erg lage poriënvolume van 39 vol.% gemeten. Als onder nattere omstandigheden was gewerkt, dan was dit poriënvolume nog wel enige procenten lager geweest en was ook het luchtgehalte te laag geworden voor een goede plantengroei.

Met de door het instituut ontwikkelde elektronische reliëfmeters kunnen diverse karakteristieken van het zaaibed/pootbed, het resultaat van de hoofdgrondbewerking en het profiel van de aardappelruggen gemakkelijk, snel en nauwkeurig worden vastgesteld. Informatie over de speelbaarheid van grassportvelden kan snel en objectief worden verkregen met de door het instituut ontwikkelde penetrometer en de afschuifweerstandsmeter, die nu beide in de handel verkrijgbaar zijn.

Onderzocht werd in hoeverre een mengsel van gemaaide heide en de heide-strooisellaag zou kunnen worden gebruikt als bodembedekkende mulch op stuifgevoelige gronden. Dit materiaal blijkt geschikt te zijn als het vochtig aangebrachte materiaal direct na toediening wordt beregend. Afvalbleekarde, een produkt uit de voedingsindustrie, is goed te verspuiten op stuifgevoelige percelen en biedt een zekere mate van weerstand tegen de wind. Wordt echter in de luchtstroom zand meegevoerd, dan blijkt een bleekarde-korst minder goed tegen de wind bestand te zijn. Een nadeel van dit produkt is, dat de slempgevoelighed van de grond kan toenemen.

Grond is een mengsel van fasen en iedere fase is ook weer een mengsel; voor de beschrijving van de samenstelling en de kinematica van dergelijke tweevoudige mengsels werd de beschrijving van eenvoudige mengsels veralgemeend. In allerlei toepassingen is het van belang de relatieve beweging van fasen, of van componenten in fasen, of van fasen en componenten te beschrijven. Het bleek nuttig te zijn hierbij van de traditionele ruimtelijke coördinaten over te stappen op zgn. materiaalcoördinaten van de vaste fase (die dus vervormbaar en verplaatsbaar zijn). Het blijkt, dat processen die resulteren in oxydatie van organische stof en in zakking en/of vervorming van de vaste fase van een grond het beste beschreven worden in termen van deze materiaalcoördinaten. Gebruik makend van deze ideeën werd de al in het Jaarverslag 1981 genoemde ééndimensionale zakking t.g.v. consolidatie en oxydatie in meer detail uitgewerkt.

Op basis van eenvoudige berekeningen en zonder gebruik te maken van een specifiek, empirisch verband tussen vochtgehalte en waterdoorlatendheid bleek het mogelijk een goed inzicht te verkrijgen in het verloop van de drainage van homogene bodemprofielen met een diepe grondwaterspiegel.

De in het Jaarverslag 1980 aangegeven pakketfunctie-benadering van convectief transport in een onverzadigde grond bleek goed te voldoen voor het verkrijgen van inzicht in transport van opgeloste stoffen in de onverzadigde zone, inclusief de wortelzone.

De toepassing van de zgn. schaaltheorie (zie Jaarverslag 1981) werd nader uitgewerkt. De ervaringen bij pogingen om in gronden en substraten het watergehalte of de drukhoogte in de wortelzone op een bepaald peil te houden, komen goed overeen met verwachtingen op basis van de eenvoudige berekeningen.

Bij regenval van hoge intensiteit komt het vaak voor, dat in droog duinzand de indringing van water zeer onregelmatig verloopt. Dit blijkt een gevolg te zijn van de instabiliteit van het bevochtigingsfront ten gevolge van insluiting van lucht. Een gevolg is dat de gemiddelde indringingsdiepte groter en onregelmatiger is. Hierdoor wordt tevens de verdamping van water vertraagd, hetgeen ecologische gevolgen kan hebben (Fig. 2).

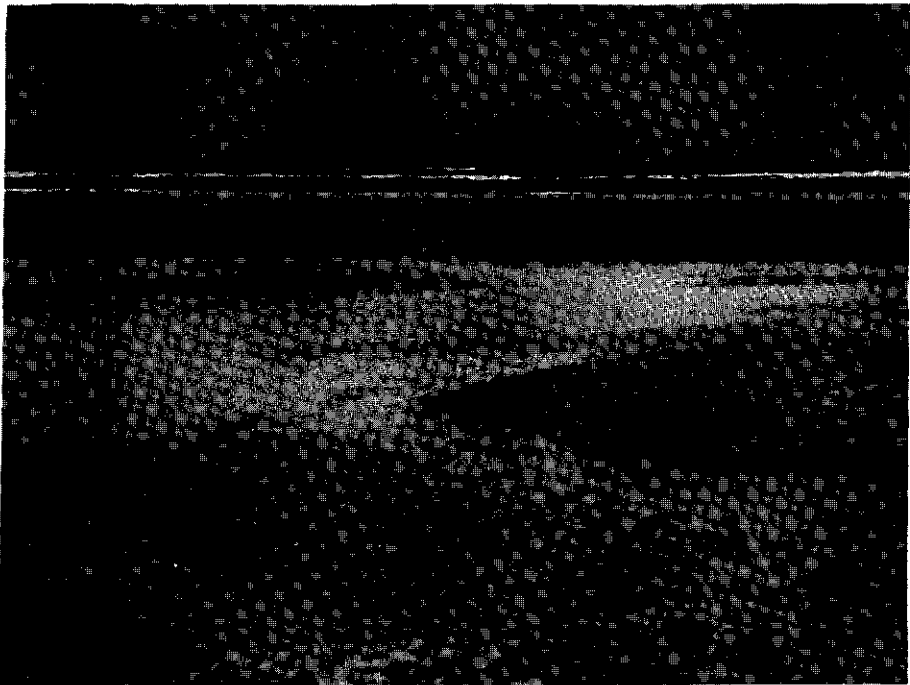


Fig. 2. Instabiele penetratie van water in een sikkelduintje op het strand van Ameland. (Foto Corrie Raats-de Kuyer)

Fig. 2. Unstable infiltration of water in a barchan dune on the beach of Ameland.

In aansluiting op het onderzoek naar de invloed van gedeeltelijke blokkering van het wortelstelsel voor de zuurstofvoorziening (zie Jaarverslag 1981) is nagegaan wat een dergelijke blokkering zou kunnen betekenen voor de voorziening van voedingsstoffen van de wortel. Als men uitgaat van in de tijd constante opname en alleen diffusie-transport, kan bewezen worden dat zonder enige blokkering uiteindelijk een zgn. steady-rate situatie ontstaat. In een dergelijke situatie daalt de concentratie rondom de wortel overal even snel. Door aan te nemen, dat zo'n situatie ook ontstaat bij gedeeltelijke blokkering van de wortel, kan het probleem analytisch-wiskundig opgelost worden. Er zijn oriënterende berekeningen gemaakt omtrent de invloed van adsorptie en blokkering op de beschikbaarheid van nutriënten. Een voorbeeld van de resultaten geeft figuur 3, waarin de relatieve uitputting van het nutriënt op het moment dat de aanvoer vanuit de grond niet meer kan voldoen aan de opname-eisen van de wortel, weergegeven staat als functie van het percentage van het worteloppervlak dat niet geblokkeerd is, bij verschillende waarden van de adsorptieconstante K.

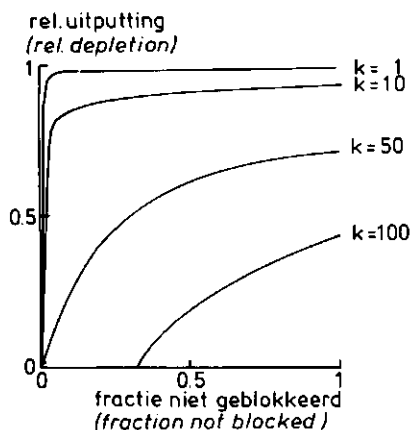


Fig. 3. Voorbeeld van de resultaten van oriënterende berekeningen over de invloed van adsorptie en blokkering op de beschikbaarheid van nutriënten. K is de adsorptieconstante.

Fig. 3. Example of the results of exploratory calculations about the effect of adsorption and blocking on the availability of nutrients. K is the adsorption constant.

Hieruit blijkt dat gedeeltelijke afsluiting van het worteloppervlak voor de ionenvoorziening van een plantewortel van betekenis voor de totale opname kan zijn en wel des te meer, naarmate het ion sterker aan de grond wordt geadsorbeerd.

De kassenteelt op kunstmatige substraten stelt prijs op een zo klein mogelijk bewortelbaar volume. In de praktijk blijkt, dat de grens hieraan vooral bepaald wordt door het watergeefstelsel en de verdeling van de voedingsstoffen die hieruit resulteert. Toch lijken ook de fysiologische grenzen in de plant hierbij van belang. In een proef waarin komkommerplanten in een rondgepompte voedingsoplossing gekweekt werden, met gevarieerde beperking van het wortelstelsel via de potmaat, bleek dat - in een periode met hoge instraling in augustus - slechts de plant met de minst uitwendig belemmerde wortelontwikkeling in staat was (in een 18-l pot gevuld met grof zand) tot het realiseren van de maximale groei. In meer normale perioden kunnen planten op potten met een inhoud vanaf 6 liter goed meekomen. Een ontoereikende wateropname lijkt onder deze omstandigheden het voornaamste probleem voor planten met een beperkt wortelstelsel.

In de praktijk van de substraatteelt in de tuinbouw is behoefte aan simpele meetmethoden en normen om de fysische kwaliteit van steenwol en dergelijke substraten vast te stellen. De hysteresis in deze materialen is groot en de moeilijke (her)bevochtiging van droog substraat door de geringe capillaire opstijging is het voornaamste probleem. Een simpele meetprocedure voor de capillaire stijghoogte werd ontwikkeld en toegepast op monsters van diverse herkomst. In Nederlandse en Deense Grodan blijkt het water 2,0 à 2,5 cm op te stijgen, in het Zwitserse Basotan en het Franse Hortigrow is dit 1,5 à 2 cm en in Oasis ca. 1 cm. Uitvoerige metingen van de pF-krommen ondersteunen de gevonden verschillen. Voor de praktijk lijkt de hoogste waarde het beste resultaat te geven. Het blijkt niet mogelijk om binnen een partij "droger" en "natter" materiaal te onderscheiden op basis van het volumegewicht, waarschijnlijk doordat de "gruisfractie" wel aan het gewicht en nauwelijks aan de vochtopname bijdraagt.

Al jaren wordt gestreefd naar een vereenvoudiging van de potproef-techniek, door het bewerkelijke watergeefstelsel op basis van weging te vervangen door schotelcultuur. Enkele jaren geleden werd een voor-

schrift ontwikkeld voor schotelcultuur, waarbij de potten steeds $\frac{1}{2}$ - 2 dagen droog stonden en regelmatig van bovenaf watergeven de zoutop-hoping moet tegengaan. Ook dit is een bewerkelijke en enigszins sub-jectieve procedure. Sindsdien is geëxperimenteerd met systemen waarbij de schotel permanent nat gehouden wordt. Het gevaar daarbij is dat de grond te nat wordt en dat de voedingszouten zich bovenin de pot op-hopen. Dit laatste is tegen te gaan door de pot af te dekken om verdamping aan het grondoppervlak terug te dringen en/of door regel-matig van boven water te geven (natte schotelcultuur). Het eerstge-noemde bezwaar lijkt, voor zover uitgetest, van weinig praktische betekenis. In 1981 bleek dat de natte schotelcultuur met afdekken van de pot (met alkathene korrels) bij boon en mais op zandgrond dezelfde gewasproductie gaf als de droge schotelcultuur en het systeem met wegen. Bij natte schotelcultuur zonder afdekken en zonder terugspoelen was de plantengroei duidelijk geremd.

In 1982 is het onderzoek voortgezet met meerdere grondsoorten. Naast de opbrengst bleken de gelijkmatigheid van wortel- en zoutver-delung belangrijke criteria te zijn. Een algemeen geldend voorschrift kan nog niet geformuleerd worden.

Afdeling Scheikunde van de grond

Dr. A.J. de Groot	hoofd; bodemchemisch onderzoek; zware metalen in het aquatisch milieu.
Drs. P. del Castillo	analytische chemie van zware metalen.
Dr. W. van Driel	chemie van de plantevoeding, in het bijzonder spoorelementen, effecten van zware-metaalcontaminatie; analysemethodiek zware metalen.
Dr. B.J. van Goor	transport en verdeling van kalium, calcium, magnesium en spoorelementen in gewassen; zware metalen in de menselijke voeding in relatie tot grond en gewas.
Ir. H.N. Kerdijsk (verstiging Haren van het Waterloopkundig Laboratorium)	chemie en simulatie van aquatische systemen.
Dr. W. Salomons (vestiging Haren van het Waterloopkundig Laboratorium)	geochemisch onderzoek in het aquatisch milieu.

Het zware-metalenonderzoek in het oppervlaktewater werd voortgezet met de ontwikkeling in de tijd van het metalentransport van de Rijn naar de Waddenzee en met de betekenis van de bindingsvormen van zware metalen in het zoete water voor de beschikbaarheid voor biota.

De agrarische aandacht voor zware metalen betrof vooral inventarisatieonderzoek naar de belasting van Nederlandse landbouwgronden met de metalen in het algemeen en van volkstuinen in het bijzonder.

Begonnen werd met onderzoek over de beschikbaarheid voor het gewas van in de bodem aanwezige organische microverontreinigingen.

Enig aanvullend onderzoek werd nog verricht over de beschikbaarheid van fosfaat in tropische gronden.

In het kader van het meststoffenonderzoek werd aandacht besteed aan de structuur en eigenschappen van mangaansilicaten, alsmede aan de toepasbaarheid van Cu-chelaten voor bladbespuiting.

Het analytisch-chemisch onderzoek betrof in het bijzonder de toepassing van electrochemische technieken voor het bepalen van zware metalen.

(1) Zware metalen in de aquatische biosfeer

Het aquatisch onderzoek over zware metalen werd in samenwerking met het Waterloopkundig Laboratorium uitgevoerd.

In het mariene gebied werd voornamelijk aandacht besteed aan de afvoer van gecontamineerde Rijnsedimenten langs de Zuid- en Noordhollandse kust in de richting van de Waddenzee en aan de belasting van de Waddenzee met deze sedimenten gaande van west naar oost.

Verder werd onderzoek uitgevoerd over de bindingsvormen van zware metalen in de rivieren Maas, Rijn en IJssel, alsmede in het IJsselmeer. Dit onderzoek houdt verband met door TNO uitgevoerde metingen over de biobeschikbaarheid van deze metalen.

(a) Transport van zware metalen vanuit het Rijnestuarium naar, en verspreiding over, de Waddenzee

In de jaren 1980 en 1981 zijn uitvoerige sedimentbemonsteringen uitgevoerd langs de Zuid- en Noordhollandse kust en in het Nederlandse en Duitse deel van de Waddenzee.

Het Rijnslib wordt met een noordelijk gerichte slibstroom langs de kust getransporteerd. Het onderzoek naar de gehalten aan zware metalen in sedimenten voor de Nederlandse kust wees uit dat deze slibstroom vrij nauw begrensd is en alleen de metaalgehalten in de sedimenten in een zone tot 30-40 km uit de kust beïnvloedt. Voor het element Zn wordt dit gedemonstreerd in figuur 4.

De zinkgehalten werden in dit verband geanalyseerd in de afgescheiden fracties < 63 μm (standaardisatievoorstel binnen de International Council for the Exploration of the Sea). Het is duidelijk uit figuur 4 dat er vanuit de Nieuwe Waterweg slechts in beperkte mate een naar het zuiden gerichte verspreiding van zware metalen plaatsvindt. Hoofdzak is een naar de westelijke Waddenzee gerichte verplaatsing van de zware metalen.

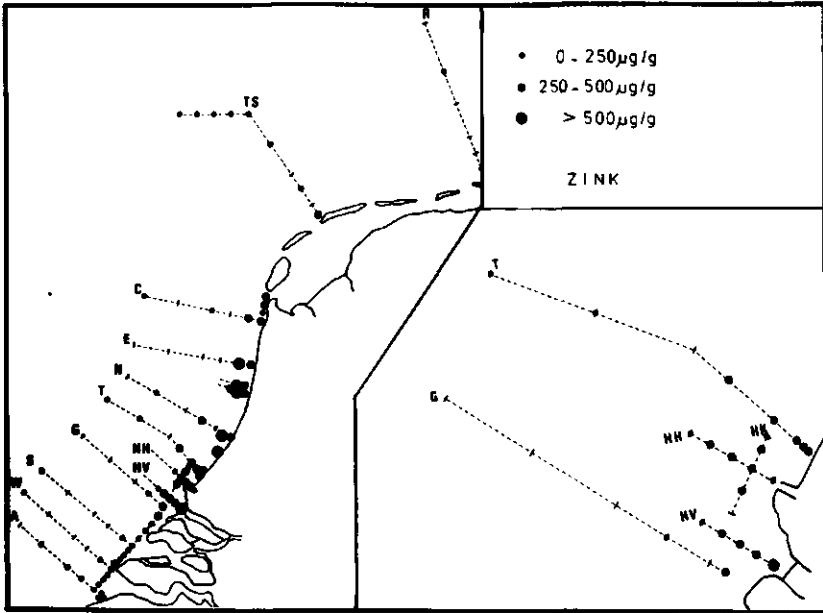


Fig. 4. Zinkgehalten in de fractie $< 63 \mu\text{m}$ van sedimenten voor de Nederlandse Noordzeekust.

Fig. 4. Zinc contents in the $< 63 \mu\text{m}$ fraction of sediments in a zone along the Dutch North Sea coast.

De hoogste metaalgehalten worden aangetroffen in de sedimenten van de westelijke Waddenzee. Met toenemende afstand tot de Rijn nemen de gehalten af, zoals is weergegeven in figuur 5. De laagste gehalten worden gevonden in de Jade-boezem, terwijl de gehalten in de monding van de Weser weer stijgen.

Een invloed van de Eems, die in de Dollard het Waddengebied binnenkomt, is niet vast te stellen. De totale metalenafvoer is te gering in vergelijking met de sedimentmassa's die met de eb-vloedbeweging de Dollard binnenkomen. Deze binnendringing van mariene sedimenten zet zich voort tot in het zoet-watergedeelte van het Eems-estuarium. Uit driemaandelijkse metingen bleek dat de gehalten aan metalen in de sedimenten in dit zoet-watergedeelte van de Eems in sterke mate worden beïnvloed door het binnendringen van marien slib. Bij hoge waterafvoeren stijgen de gehalten aan metalen, omdat dan de mariene sedimenten minder ver naar binnen getransporteerd kunnen worden.

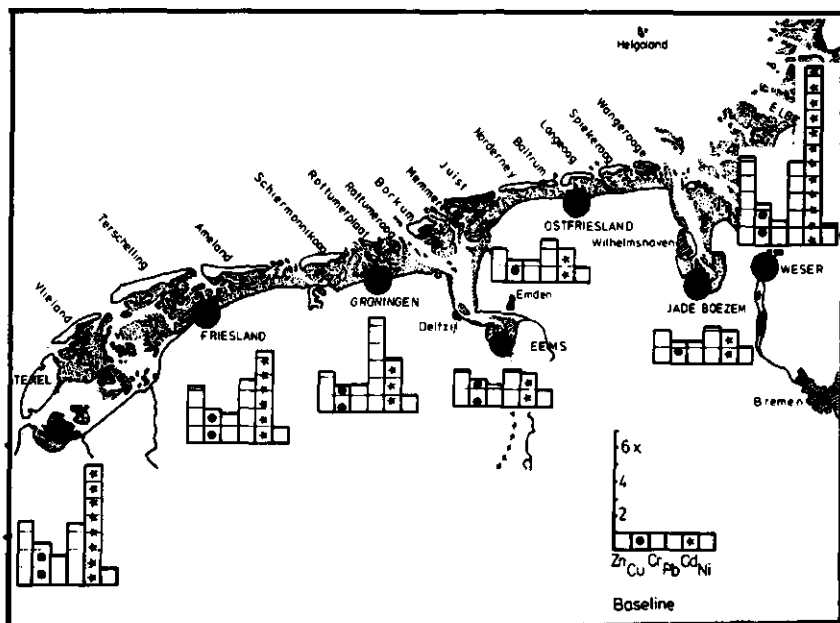


Fig. 5. Gehalten aan zware metalen van Waddenzee-afzettingen, relatief t.o.v. de natuurlijke gehalten (zgn. base line).

Fig. 5. Heavy-metal contents of Wadden Sea sediments, relative to natural contents (base line levels).

De in figuur 5 weergegeven zware-metalenbelasting van de Waddenzee in 1980 werd verder vergeleken met de belasting van dit gebied in 1960. Sinds 1960 nam de belasting van het Rijnslib af met de metalen Zn, Cu en Pb, de belasting met Cr, Cd en Ni nam daarentegen toe. Voor Cd bedroeg deze toename zelfs ongeveer 40%. De waargenomen afnames en toenames in de Rijnbelasting met metalen weerspiegelen zich zeer duidelijk in de metaalgehalten van de sedimenten in de westelijke Waddenzee.

(b) Bindingsvormen van metalen en biologische beschikbaarheid

De beschikbaarheid van zware metalen voor aquatische organismen hangt samen met de bindingsvormen van deze metalen. De opname in samenhang met de bindingsvormen is onder veldcondities onderzocht in samenwerking met de Afdeling Biologie TNO in Maas, Rijn, IJssel en

IJsselmeer. Het onderzoek werd uitgevoerd met de metalen Cu, Zn en Cd. Als biota werden driehoeksmosselen gebruikt (*Dreissena polymorpha*). Onderstaand worden enkele resultaten voor Cu besproken.

Voor de analyse werd gebruik gemaakt van atoomabsorptiespectrometrie (AAS) en differential pulse anodic stripping voltammetrie (DPASV). Met AAS wordt in principe alle metaal gemeten dat in het watermonster voorkomt, met DPASV slechts het electroactieve deel. Onder het laatste worden de metalen verstaan die als ion, dissocieerbaar en reduceerbaar complex voorkomen. Sterke complexen met kleine dissociatie-snelheden zijn voor de meting niet beschikbaar. Door middel van destructie van organisch materiaal in de watermonsters komt het metaal beschikbaar dat aanvankelijk in sterke complexen besloten lag. Met behulp van de genoemde technieken kunnen nu vier bindingsvormen worden bepaald: totaal metaal (AAS-meting), vrij metaal (DPASV-meting), organisch metaal (te meten na destructie van organisch materiaal) en refractair metaal (totaal metaal minus vrij en organisch metaal).

Het meetschema kan vervolgens worden toegepast op ruw water, over 0,45 µm membraanfilters gefiltreerd water, bij 40.000 g gecentrifugeerd water en gedialiseerd water (MW cutoff 5000). Het laatste water is afkomstig van in de veldsituatie telkens gedurende één week geplaatste dialysecellen.

De uit een "schoon" gebied afkomstige driehoeksmosselen werden op de verschillende monsterlocaties naast de dialysecellen opgehangen.

De verdeling van het Cu over de bindingsvormen in filtraten en centrifugaten bleek voor de diverse locaties sterk te verschillen:

- * 10% van het totale Cu was vrij in de Maas; terwijl dit voor de Rijn en het IJsselmeer slechts enkele procenten bedroeg.
- * 90% van het totale Cu was organisch in de Maas; in de Rijn en het IJsselmeer was dit resp. 65 en 15-25%.
- * het refractaire Cu was in de Maas veel lager dan in Rijn en IJsselmeer. In het laatste gebied was het zelfs de belangrijkste vorm (70%).

Totaal Cu bleek een slechte maat te zijn voor het schatten van de Cu-opname door mosselen: in geen der fracties (filtraat, centrifugaat en ruw water) werd een sterk verband gevonden tussen deze blootstellingsparameter en de opnameparameter.

De beste verbanden tussen opname door de mosselen en blootstelling aan Cu werden gevonden met vrij Cu in ruw water en vrij Cu in dialysaat, zoals is weergegeven in figuur 6.

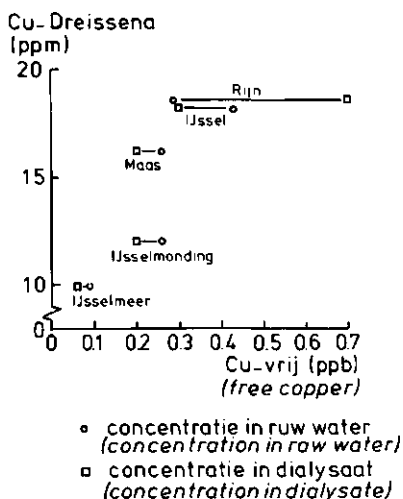


Fig. 6. Koperopname door *Dreissena polymorpha* in samenhang met de gehalten aan vrij Cu in ruw water en dialysaat.

Fig. 6. Copper uptake by *Dreissena polymorpha* in relation to the free-Cu contents of raw water and dialysate.

Het refractaire Cu (dus niet voltammetrisch meetbaar) lijkt ook voor de driehoeksmossel slecht beschikbaar te zijn, gezien het hoge percentage in deze vorm in het IJsselmeer en de lage Cu-concentratie in de mossel in dit gebied.

(2) Zware metalen in de agrarische biosfeer

Het onderzoek over het vaststellen van grenswaarden voor zware metalen in de grond, vooral voor Cd, werd voortgezet. Verder werd aandacht besteed aan zware metalen in verschillende soorten rivierslib.

Het algemene inventarisatieonderzoek van Nederlandse gronden en gewassen op Cd, Pb, Hg en As werd voortgezet. Daarnaast werd aangevangen met onderzoek naar de belasting van volkstuinten en particuliere groentetuinen met Cd en Pb.

(a) Grenswaarden voor zware metalen in de grond

In vorige jaarverslagen werd ingegaan op de toelaatbare Cd-gehalten in de grond in verband met het niet overschrijden van een gehalte van 0,1 mg Cd per kg vers oogstprodukt. Zo werd in potproeven vastgesteld dat de grenswaarde voor spinazie 0,1-0,3 mg Cd per kg droge grond en voor tarwe 0,3-0,5 mg per kg zou moeten bedragen. Voor waspeen is dit 0,1-2 mg Cd per kg grond. De opname van Cd door het gewas wordt verder bepaald door de gehalten aan klei en organische stof van de grond, alsmede door de pH.

Om te toetsen of deze waarden ook gelden voor de praktijk, wordt gedurende een aantal jaren een vakkenproef uitgevoerd met een zand- en een zavelgrond. In het eerste jaar werd voor tarwe hetzelfde resultaat verkregen als in de potproef. Dit geldt ook voor spinazie in het tweede jaar op de zandgrond; de opname van Cd op de zavelgrond was in de vakkenproef daarentegen geringer. De ook in het tweede jaar gekweekte waspeen nam in de vakkenproef op beide grondsoorten ongeveer de helft aan Cd op in vergelijking met de eerder genomen potproef. De afname van de Cd-gehalten in de plant in de loop van de tijd hangt waarschijnlijk samen met het minder beschikbaar worden van het aan de vakkenproef toegediende Cd.

In een potproef met zavel- en zandgrond werd verder de beschikbaarheid van Pb voor tarwe nagegaan. Op zavelgrond werden met hoeveelheden tot 500 mg Pb per kg droge grond geen onverantwoord hoge Pb-gehalten in de tarwekorrels gevonden. Op zandgrond daarentegen werd reeds met een gift van 250 mg Pb per kg grond de Duitse richtwaarde van 0,5 mg Pb per kg tarwe met een factor 2 overschreden.

(b) Zware metalen in rivierslib

De landbouwkundige betekenis van de in rivierslib aanwezige zware metalen had verdere aandacht.

Het van 1977-1982 lopende onderzoek in de met gecontamineerd rivierslib besmette percelen in de Brabantse Biesbosch werd afgesloten met een bemonstering van spinazie. De diversiteit van de in de praktijk op rivierafzettingen geteelde gewassen blijkt echter onvoldoende te zijn om adviezen te kunnen formuleren voor een aangepast bouwplan

In dit verband wordt dan ook sinds 1979 een aantal consumptiegewassen geteeld in een vakkenproef met acht gecontamineerde rivierkleigronden. Het Biesbosch- en het vakkenproefonderzoek worden gezamenlijk gerapporteerd.

Daarnaast wordt onderzoek verricht over het gebruik van afdeklagen op gecontamineerde kleigronden. De resultaten hiervan zijn vermeld in het verslag van de afdeling Bemesting in de landbouw.

(c) Inventarisatieonderzoek over zware metalen in land- en tuinbouwgronden

Het onderzoek wordt onderscheiden naar een algemene inventarisatie van landbouwgronden en een inventarisatie van volkstuinen.

Algemene inventarisatie

In het vorige jaarverslag werden de belangrijkste resultaten vermeld van het in samenwerking met het RIKILT, het Proefstation voor Tuinbouw onder Glas en de Consulentschappen voor Land- en Tuinbouw uitgevoerde onderzoek van Nederlandse gronden en gewassen op Cd, Pb, Hg en As. Speciaal bij de granen (tarwe, gerst, haver) en ook bij sommige groenten (spinazie, waspeen) bleken vrij vaak de Duitse richtwaarden voor de Cd-gehalten in de oogstprodukten te worden overschreden. Bij Pb waren in enkele monsters, in het bijzonder granen, de gehalten aan de hoge kant; As en Hg leverden geen problemen op.

Inmiddels vindt de rapportering van dit project verder voortgang. De gehalten aan Cd en Pb werden bekend voor boerenkool en uien. Zoals in verband met de lange expositieduur van boerenkool aan de lucht was te verwachten, waren de Pb-gehalten hierin nogal hoog.

In figuur 7 wordt het verband tussen de Cd-gehalten in grond en gewas voor een groot aantal praktijkgevallen van waspeen gegeven. Het gegeven verband blijkt significant te zijn. Een aanmerkelijk betere relatie kan echter worden vastgesteld, door van de grond de pH en het Pw-getal in aanmerking te nemen. Hiervoor kan de volgende relatie worden berekend:

$$Cd_{\text{vers gewas}} = 0,027 Cd_{\text{grond}} - 0,00015 Pw - 0,020 pH + 0,17$$

De Cd-gehalten in grond en gewas worden hierin in mg/kg weergegeven.

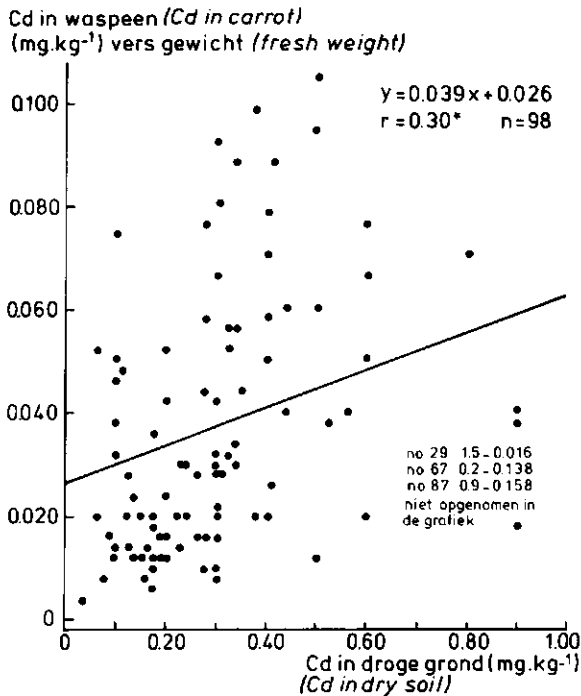


Fig. 7. Het verband voor Cd-gehalten in waspeen en Cd-gehalten in grond.

Fig. 7. Relation between Cd-contents of carrots and Cd-contents of soil.

Inventarisatie van volkstuinen

In 1981 werd aangevangen met het onderzoek naar de belasting van volkstuinen en particuliere groentetuinen met Cd en Pb. Aangezien veel gebruikers een aanzienlijk deel van hun voedsel uit de eigen tuin betrekken, kan contaminatie van de groenten met zware metalen grote invloed hebben op de belasting van de consument. Het onderzoek werd in het bijzonder gericht op volkstuinen waar een extra belasting met zware metalen denkbaar was.

In tabel I zijn de mediane gehalten van Cd en Pb van de thans onderzochte volkstuinen weergegeven in vergelijking met de mediane waarden voor deze elementen in de landbouwgronden van het hiervoor genoemde algemene inventarisatieonderzoek.

TABEL I. Mediaangehalten van cadmium en lood in droge grond (mg.kg^{-1}) van volkstuinen in vergelijking met de mediaangehalten van gewone landbouwgronden.

TABLE I. Median Cd- and Pb-contents of dry soil (mg.kg^{-1}) of allotment gardens in comparison with the contents of other agricultural soils.

	Zand (sand)	Zavel (loam)	Klei (clay)
Cd in volkstuinen 1981 (allotments)	0,3	0,7	0,9
Cd in landbouwgronden (agricultural soil)	0,3	0,4	0,5
Pb in volkstuinen 1981 (allotments)	25	79	82
Pb in landbouwgronden (agricultural soil)	18	21	28

De mediane waarden zijn voor de volkstuinen in het algemeen belangrijk hoger dan voor de landbouwgronden.

Voor 20% van de volkstuingronden worden gehalten $> 1,0$ mg Cd per kg grond gevonden ($1,0$ mg wordt als een kritische waarde beschouwd), terwijl voor Pb 30% van de volkstuinen gehalten hebben > 100 mg per kg, d.w.z. hoger dan de Duitse richtwaarde voor dit element. In 12% van de monsters van bladgroenten werd een overschrijding van de Duitse richtwaarde voor Cd van $0,1$ mg per kg vers produkt gevonden.

Voorlopig kan worden vastgesteld dat de veelal in bevolkingscentra gelegen volkstuinen in hogere mate met Cd en Pb zijn belast dan gewone landbouwgronden.

(3) Opname van organische microverontreinigingen door gewassen

Op verzoek van de Stuurgroep Bodem en Gewas van de Landbouw Advies Commissie (LAC) voor milieukritische stoffen werd in een potproef de overdracht van twee polychloorbiphenylmengsels (Aroclor 1254 en Aroclor 1260) van bodem naar gewas bestudeerd. Het agrarische milieu wordt zowel door PCB-houdende afvalstoffen zoals rivierslib en zuiveringslib, als door gasvormige PCB-bronnen bedreigd. Het is van belang om inzicht te verkrijgen in de wegen langs welke deze verontreinigingen in het voedsel kunnen komen. Van de in dit verband in samenwerking met het RIKILT en het RIV uitgevoerde proef hebben de eerste resultaten betrekking op het gewas gras; de concentraties in het gras bedragen gemiddeld ca. 1,6% van de aan de grond toegediende

PCB-concentraties van 10 en 100 mg.kg⁻¹. De overdracht van grond naar gewas kan in dit geval gering worden genoemd.

(4) Fosfaatonderzoek in tropische gronden

Het eerder verrichte onderzoek van grond met toepassing van radioactief fosfor (³²P) toonde aan, dat water geen fosfaatcomponenten mobiliseert, die onder potcultuuromstandigheden van grond niet mobiel zijn. Hieruit mag worden geconcludeerd, dat water *in principe* een verantwoorde extractievloeistof voor de bepaling van beschikbaar bodemfosfaat is.

Bij vele tropische gronden met een zeer laag fosfaatiniveau, meestal gepaard gaande met een hoog fosfaatfixerend vermogen, blijkt water echter een te gering fosfaatonttrekkend vermogen te hebben. Te gering in die zin, dat planten in dergelijke gevallen vaak nog wel aanmerkelijke hoeveelheden fosfaat aan grond onttrekken en water niet. Bij zeer lage waarden (rond 0-5) kan het Pw-getal daarom geen goede maat voor het beschikbare bodemfosfaat meer zijn. Een praktisch bezwaar is nog, dat deze extreem lage Pw-waarden niet of nauwelijks met voldoende nauwkeurigheid bepaald kunnen worden.

Een oplossing voor dit probleem werd gevonden door fosfaat aan een suspensie van grond in water - later vervangen door een 0,01 M CaCl₂ - oplossing - te onttrekken met in filtreerpapier geïmpregneerd ijzerhydroxide. Hierbij blijft voldaan aan de eis dat geen stabiele componenten van het bodemfosfaat gemobiliseerd worden, omdat de zuurgraad van de suspensie door het vooraf gedroogde ijzerhydroxide niet beïnvloed wordt. Het door ijzerhydroxide geprecipiteerde fosfaat wordt later met verdund zwavelzuur opgelost en hierin colorimetrisch bepaald.

De als *Pi(-ronhydroxide)-getal* aangeduide uitkomsten van de bepaling bleken ook bij lage fosfaatiniveaus een bruikbare samenhang te vertonen met de hoeveelheden door planten (mais en soja) in potculturen opgenomen fosfaat. De vergelijking tussen Pw-getal en Pi-getal met betrekking tot de fosfaatopname door mais is weergegeven in figuur 8.

Voortgezet methodisch onderzoek gaf informatie over de invloed op het Pi-getal van de grootte van het ijzerhydroxidepapier en van de onttrekkingstijd. Dit leidde tot de opstelling van een voorlopig voorschrift voor de Pi-bepaling.

Mais - potproef IB 6362 - 1980
 Maize - pot exp. IB 6362 - 1980

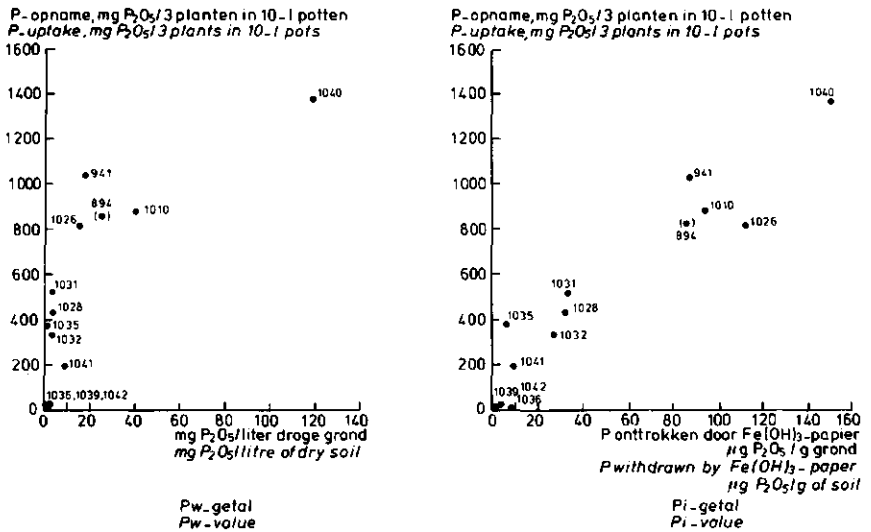


Fig. 8. Fosfaatopname door mais in vergelijking met resp. Pw-getal en Pi-getal.

Fig. 8. Phosphorus uptake by maize in comparison with Pw-value and Pi-value.

(5) Meststoffenonderzoek

Het onderzoek naar de toepasbaarheid van Cu-chelaten als bladbespuitingsmiddelen werd voortgezet. Het op het IB ontwikkelde Cu-Triën (Cu-triethyleentetramine) bleek ook nu weer, in bespuitingsproeven met zomertarwe, de beste resultaten te geven bij de bestrijding van Cu-gebrek. Het preparaat Libreleaf-Cu, bestaande uit een oplossing van natuurlijke Cu-chelaten met als voornaamste bestanddeel Cu-lignine-sulfonaat, had een zeer onvoldoende werking. Momenteel wordt nagegaan of Cu-Triën voor toepassing in de praktijk in aanmerking komt.

Van de beperkte mogelijkheden om via een bodembehandeling Mn-gebrek in gewassen te bestrijden werd in vroegere jaren door het IB de toepassing van Mn-silicaat als een mogelijkheid gezien. Het produkt

had over de jaren een gunstige nawerking. Er werd thans enig onderzoek uitgevoerd over de chemische stabiliteit van mangaansilicaten. Bij toevoeging van een grote overmaat Na-silicaat aan MnSO_4 (molaire verhouding 10:1) werd een over een groot pH-traject stabiel Mn-complex gevormd, waarin het Mn waarschijnlijk in de 3-waardige vorm voorkomt.

Een Mn-chelaat dat qua stabiliteit eveneens goede perspectieven biedt om als Mn-meststof te worden gebruikt is Mn(III)acetylacetonaat ($\text{C}_{15}\text{H}_{21}\text{MnO}_6$). In dit chelaat is het Mn als 3-waardig ion gebonden. Dit chelaat blijkt bij pH 8,0 stabiel te zijn dan Mn-DTPA.

(6) Analytisch chemisch onderzoek

In samenwerking met het NIOZ (Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee) wordt gewerkt aan de automatisering van de voltammetrische bepaling van ultra-sporen van zware metalen. In dit verband wordt ook een zuurstofscrubber gebouwd. Hiervoor wordt pyrofoor (zeer fijn verdeeld) kopermetaal gebruikt, dat een zeer grote chemische activiteit voor zuurstof heeft. Hiermee wordt zuurstofarme stikstof bereid, die naast het gebruik in de voltammetrie toepassing kan vinden in de polarografie en de gaschromatografie.

Afdeling Biologie van de grond

Dr. H. van Dijk	hoofd; problematiek van bestrijdingsmiddelen in het bodemmilieu; laboratoriumonderzoek van afvalprodukten; aspecten van de C- en N-mineralisatie (samen met drs. Van Faassen).
Drs. H.G. van Faassen	interacties bij de afbraak van bestrijdingsmiddelen in de grond via de microflora; beschrijving van de C- en N-kringlopen in de grond m.b.v. modellen.
Dr. R.G. Gerritse	biogeochemische aspecten van organische zware-metaalcomplexen; dynamiek van fosforverbindingen in de grond; ontwikkeling van nieuwe chemische analysetechnieken.
Drs. G. Jager	antagonismen binnen de bodemmicroflora, van belang voor de bestrijding van bodempathogenen.
Ir. G. Lebbink	effecten van bestrijdingsmiddelen op omzettingen van natuurlijke stoffen in de grond en op de microflora; denitrificatiemeting.

Evenals in 1981 is dit verslag weer ingedeeld naar de zwaartepunten in de IB-ontwikkelingsnota 1980-1985, waarop het afdelingsonderzoek betrekking had, te weten: optimalisering van de stikstofbemesting, ongewenste stoffen in voedingsgewassen en chemische bodembelasting, landbouwkundige waarde van afvalstoffen e.d., en de betekenis en het behoud van bodemecosystemen.

Optimalisering van de stikstofbemesting

Drie van de vijf onderzoekers uit de afdeling zijn als 'kernlid' van de interne werkgroep N-simulatie betrokken bij de invulling en bijstelling van het ontwikkelde model voor de stikstofhuishouding. Deels betreft dit de inbreng van ervaringskennis van onderdelen als mineralisatiesnelheid.

Gezien de gigantische hoeveelheid onderzoek die over de hele wereld al is gedaan aan de C- en N-kringloop in de grond rijst de vraag of

een compilatie hiervan niet tot een nauwkeuriger beschrijving kan leiden van verschillende procesfactoren zoals de invloed van temperatuur en vochthuishouding (ook gecombineerd) op de N-mineralisatie. Het lopende afdelingsprogramma laat hiervoor geen tijd. (Een dergelijke desk-studie zou ook van onmiddellijk belang zijn voor de kennis van humusopbouw en -afbraak en van de afbraak van bestrijdingsmiddelen en andere organische microverontreinigingen. Ook aan deze kennis is dringend behoefte.)

Daarnaast betreft dit ook de toelevering van gegevens uit nieuw onderzoek. Zo is een nieuw project (358) gestart inzake het meten van gasvormige N-verliezen uit grond (NH_4 -vervluchtiging en denitrificatie) o.a. in het veld en met behulp van ongestoorde lysimeterkolommen. Na een oriënterende fase van twee jaar kan worden geëvalueerd in hoeverre het IB op dit terrein actief moet blijven.

Vermijding van denitrificatieverliezen door de denitrificerende organismen te remmen is praktisch uitgesloten. Het aantal soorten is zo groot, dat dit vrijwel op algehele sterilisatie zou neerkomen. De perspectieven om selectief de nitraatreductase-activiteit in de grond af te remmen lijken ook gering. Het meest voor de hand liggend is een beleid gericht op het vermijden van nitraatophopingen, waardoor gelijktijdig de uitspoeling wordt gereduceerd.

Ongewenste stoffen in voedselgewassen en chemische bodembelasting

Nitraat in gewassen

De toetsing van nitrificatieremmers werd voortgezet met meer grondsoorten bij 20 °C, deels ook bij 10 °C. Opnieuw bleek nitrapyrin (N-serve) het meest effectief; bij 20 °C kwam ethridiazol (AAterra) op de tweede plaats en bij 10 °C dicyaandiamide.

Mochten nitrificatieremmers ingang vinden in de praktijk en als de fabrikanten niet verplicht zijn o.a. gegevens over afbraaksnelheid, residuen in gewassen en nevenwerkingen te verschaffen (zoals bij bestrijdingsmiddelen, waaronder nitrificatieremmers volgens de huidige wetsformulering niet vallen) dan dient zich hier nieuw onderzoek aan.

Fosfaatgedrag in grond i.v.m. uitspoeling

Van een lysimeterproef te Gortel, waarin sinds 1977 jaarlijks tot 200 ton stalmest per ha wordt gegeven naast kunstmest is een tussentijdse balans gemaakt van de P- (en N-)uitspoeling. Bij de extremen, 70 kg kunstmest-P bij 0 N en 70 kg kunstmest-P + 300 kg stalmest-P bij 250 kg kunstmest-N + 1000 kg stalmest-N bedroeg de jaarlijkse uitspoeling resp. ca. 0,1 kg anorg. P + 0,3 kg org. P + 50 kg N en ca. 0,2 kg anorganisch P + 0,5 kg organisch P + 300 kg N; alle getallen berekend per ha. Dit betrekkelijk geringe verschil in fosfaatuitspoeling kan alleen al zijn veroorzaakt door de met de bemesting aangebrachte verschillen in zoutgehalte en pH die de mobiliteit van voordien reeds aanwezig bodemfosfaat beïnvloeden. Er is dan ook geen duidelijke toename van jaar tot jaar te zien. Bij een verzadiging van het profiel met fosfaat (waarmee ook bij de hoogste bemestingstrap nog vele jaren gemoeid zouden zijn) zou de uitspoeling tientallen kilogrammen belopen, meer overeenkomstig het beeld dat stikstof geeft. (Een dergelijke uitspoeling is van sommige oude kasgronden inderdaad al gemeld.)

Om via simulatiemodellen de P-huishouding van verschillende gronden te kunnen voorspellen moeten we de kinetiek van de fosfaatadsorptie kennen. Uit onderzoek van gronden uit Naaldwijk met zeer hoog, normaal en laag P-niveau bleek dat, ondanks verschillen in totale adsorptiecapaciteit en in reeds bereikte verzadigingsgraad, de kinetiek van de lange-termijn adsorptie gelijk is. Anders gezegd: het proces van de geleidelijke P-vastlegging verschilt niet wezenlijk van grond tot grond.

Dit onderzoek wordt voortgezet met zeer sterk P-fixerende gronden uit Nigeria en met andere gronden waarvan vooral pH, Fe- en Al-gehalte sterk uiteenlopen.

Zware metalen en andere spoorelementen

Eerder is reeds gerapporteerd over het adsorptiegedrag van 26 elementen bij twee gronden en de daaruit afgeleide snelheid van neerwaartse verplaatsing in de grond, in het bijzonder bij toediening van zuiveringsslib. Dit wordt nog getoetst met behulp van profielkolommen, hetgeen vanwege de traagheid van het transportproces nog enkele jaren zal vergen. In 1982 werd verder nagegaan in hoeverre het adsorptiegedrag

nog varieert van grond tot grond door dit bij 20 gronden te bepalen voor cadmium en lood. Deze gronden werden gekozen uit een serie van 40, waarmee door de afdeling Bemesting in de landbouw potproeven werden genomen ter bepaling van de opname van Cd en Pb door gewassen. Als alle gegevens binnen zijn, zullen correlaties berekend worden tussen gewasopname en concentratie van Cd en Pb in de bodemoplossing, adsorptieconstanten, gehalte aan organische stof, pH en dergelijke. Er is op dit terrein tevens samenwerking tot stand gekomen met het Westfield College in Londen.

Op verzoek van de afdeling Scheikunde van de grond werd de 'speciation' van het opgeloste Pb en Cd (de verdeling over diverse voorkomensvormen) in water uit IJsselmeer, IJssel, Rijn en Maas onderzocht. Via gelpermeatie-chromatografie werd vastgesteld dat 70 tot 80% aanwezig is in complexen met een molecuulgewicht kleiner dan 3000 en/of als vrij ion. In overeenstemming hiermee bleek de concentratie aan Pb en Cd in dialysecellen, doorlaatbaar voor M.W. kleiner dan 5000, één week na uitzetten in het oppervlaktewater vrijwel gelijk te zijn aan die aan opgelost Pb en Cd in het water buiten de cellen.

Landbouwkundige waarde van afvalstoffen e.d.

Een knelpunt bij de valorisatie van organische afvalstoffen die zich voor hergebruik in de landbouw aandienen, is het ontbreken van een snelle procedure volgens welke de afbraaksnelheid van koolstof- en stikstofverbindingen kan worden vastgesteld. Ideeën hoe dit experimenteel zou kunnen worden aangepakt zijn er wel, maar konden nog niet worden beproefd.

Bewerking van eerder verkregen gegevens van de veldproef IB 0064 op rivierklei met zes organische materialen, aangevuld met enkele nieuwe bepalingen, leverde belangrijke informatie over sommige van die materialen (tabel II).

Enkele interessante punten hieruit zijn:

- * De waardering van de organische stof in diverse produkten als 'humus'-bron vergeleken met stalmest (regel 9, berekend uit regel 8).
- * Dezelfde gift (in tonnen) ongecomposteerd huisvuil (met meer organische stof en stikstof) draagt evenveel bij aan het organische-stof-

TABEL II. Enkele gegevens van de veldproef IB 0064 (Pr 1255) met zes organische producten op rivierklei: in Well.

TABLE II. Some data of a field trial with six organic products on river clay at Well.

Regel	Object								
	I	VIII	V	II	III	IV	VI		
2	Meststof								
	kunstm.	groenb.	rioolsl.	stalm.	VAN-compost	VAN-vers	turfmolm		
3	1951 t/m 1974 (ton.ha ⁻¹ .jr ⁻¹)		15	15	15	15	7,5		
4	Gift dr.org.stof. } (kg.ha ⁻¹ .jr ⁻¹)		1950	2090	3050	4170	3790		
5	bevattend aan N _t }		95	69	72	76	41		
6	% Org.stof in 1974 (in 1951 3,22)		2,22	2,40	2,55	2,77	2,75	3,50	
7	% N _t in 1974 (in 1951 0,184)		0,155	0,160	0,167	0,160	0,165	0,173	
8	Van de gegeven org.stof is in 1974 over t.o.v. I (%)			20	18	21	15	35	
9	Waardering als humusbron t.o.v. stalmest			1,1	1	1,2	0,8	2	
10	Van de gegeven N _t is in 1974 over t.o.v. I (%)			15	8,5	16,2	15,4	45	
1981									
11	N-mineralisatie bij 30 d. incubatie (mg.kg ⁻¹ grond)		14	16	22	19	n.b.	n.b.	16
12	N-mineralisatie (in % van N _t)		1,0	1,1	1,5	1,2			1,0
13	N-flush uit gedode biomassa (mg.kg ⁻¹ grond)		11	14	12	18	n.b.	n.b.	16

en stikstofgehalte van de grond als gecomposteerd huisvuil (regel 6 en 7).

* Turfmolm legt in absolute zin geen stikstof vast, maar levert zelfs wat stikstof (regel 10 en 11). Dit in tegenstelling tot wat Kortleven concludeerde en vaak wordt aangenomen. Wat overblijft is wel N-rijker dan turfmolm. Een opvallend verschijnsel dat Kortleven reeds signaleerde werd bevestigd, n.l. dat ook onder hiervoor gunstige omstandigheden de afbraak van veen eerst jarenlang kan stagneren maar dan fors kan doorzetten.

* Rioolslib, dat in vergelijking met de andere organische meststoffen het laagste C/N-quotiënt heeft, levert per ton de meeste minerale N en draagt relatief het minst bij aan de biomassa. Het stalmestobject heeft de grootste biomassa, gevolgd door het turfmolmobject.

Tenslotte kan nog worden opgemerkt dat op dit proefveld (in de Tweede Wereldoorlog gescheurd oud grasland) het humusgehalte op het kunstmestobject sterk gedaald is, n.l. van 3,22% in 1951 tot 2,15% in 1980. De daling wordt - behalve bij turfmolm - door de gegeven orga-

nische bemesting slechts geringer, maar niet voorkomen. Op het kunstmestobject lijkt thans ongeveer een evenwicht te zijn ontstaan. Het percentage totaal stikstof is op alle objecten gedaald.

Betekenis en behoud van bodemecosystemen

Biomassabepaling

Voor de bepaling van adenosine-trifosfaat (ATP), aanwezig in de biomassa in grond, bleken bijzondere voorzorgen noodzakelijk, zoals aseptische omstandigheden en inactivering van ATP-ase en fosfatasen. Bij de extractie lijkt verder meer aandacht te moeten worden besteed aan het vrijmaken van ATP uit de cellen en moet men op adsorptie van ATP aan de grond bedacht zijn. Uit de literatuur blijkt niet dat met deze zaken voldoende rekening is gehouden, waardoor aan de waarde van de daar vermelde metingen getwijfeld moet worden.

Inmiddels is ook duidelijk geworden dat de gedachte via een ATP-bepaling op eenvoudige wijze een indruk te verkrijgen van het aandeel van de metabolisch actieve organismen in de totale biomassa in grond te optimistisch was. Het onderzoek is daarom vooreerst gestaakt. We houden het voorlopig bij de bepaling van de N-flush, na doden van de biomassa met chloroform, als maat voor de biomassa.

Invloed van chemische grondontsmetting op de metabolische activiteit

In 1980 en 1981 is vastgesteld dat te velde diverse herbiciden, toegepast op percelen die zijn ontsmet met dichloorpropeen of metamnatrium, vrijwel even snel verdwijnen als in de niet-ontsmette grond. Werden grondmonsters van de laag 0-20 cm naar het laboratorium gehaald en dáár behandeld met herbiciden, dan verliep de afbraak daarvan soms trager in de ontsmette dan in de niet-ontsmette grond. Wat betreft natuurlijk organisch materiaal bleek de metabolische activiteit door grondontsmetting in het veld niet in sterke mate of langdurig te worden beïnvloed; wél (soms) de nitrificatie en de hydrolyse van ureum.

In 1982 werd - opnieuw met financiële steun van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne-aanvullend onderzoek gedaan om na te gaan in hoeverre de gevonden resultaten mogen worden gegeneraliseerd.

Er zijn verschillende redenen te bedenken waarom in het veld zo weinig invloed van grondontsmetting op de metabolische activiteit in grond wordt gevonden, zoals:

* Een deel van de grond, vooral de toplaag waarin de herbiciden terecht komen, zou kunnen zijn ontsnapt aan de grondontsmetting. Voor de 'nematicide'-granulaten, die worden ingefreesd in de laag 0-10 cm, zou dit kunnen gelden voor de laag 10-20 cm. Dit blijkt inderdaad een rol te spelen. Als de kans op ontsnappen vrijwel wordt uitgesloten, zoals bij ontsmetten in het laboratorium, dan komt de afbraak van enkele herbiciden later op gang en/of verloopt deze trager dan in niet-ontsmette grond. Openten van de ontsmette grond met 10% niet-ontsmette grond geeft reeds een aanzienlijk herstel van de herbiciden-afbraak te zien (Fig. 9).

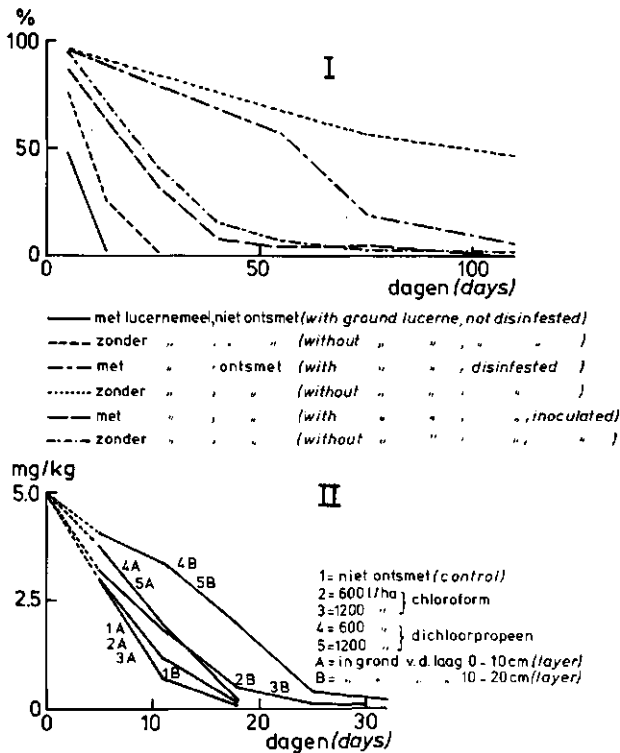


Fig. 9. Profam-afbraak in zavelgrond tijdens incubatie bij 20 °C, ontsmet in het laboratorium met chloroform (I), ontsmet in het veld (II).

Fig. 9. Propham degradation in a sandy loam soil, incubated at 20 °C, after fumigation with chloroform in the laboratory (I), and fumigation in the field (II).

Een soortgelijk beeld komt naar voren bij meting van het zuurstofverbruik na toediening van luzernemeel, van de stikstofmineralisatie en van de nitrificatie.

* Het deel van de bodemmicroflora dat in rusttoestand verkeert (doorgaans het grootste deel) zou wel eens minder kwetsbaar kunnen zijn voor de ontsmettingsmiddelen. Activering van de microflora door toedienen van luzernemeel (lab) of gedroogde koemest (veld), voorafgaand aan de ontsmetting met chloroform, gaf in het laboratorium inderdaad vaak een versterkte remming van de herbicidenafbraak te zien. In het veld werden echter gemiddeld wat lagere herbicide-residuen gevonden in de ontsmette veldjes met koemest dan in die zonder koemest. De andere parameters van de metabolische activiteit in de grond wezen niet op een verhoogde kwetsbaarheid van een vooraf met koemest geactiveerde grond in het veld.

In grondmonsters van proefvelden van de Stichting Bodemziekten zijn geen verhoogde herbicide-residuen gevonden als gevolg van grondsontsmetting, zelfs niet bij jaarlijks ontsmetten met een dubbele dosering.

Nu tevens meer inzicht is verkregen waarom grondontsmetting in het veld nooit meer dan een partiële sterilisatie van de bouwvoor tot gevolg heeft, kan met nog grotere zekerheid worden gesteld dat de kans op ernstige en blijvende schade aan de metabolische activiteit van de grond door grondontsmetting gering is. Alleen als een bestrijdingsmiddel maar door een zeer beperkt aantal soorten microben afgebroken kan worden, neemt de kans op een verminderde afbraaksnelheid hiervan in chemisch ontsmette grond toe, indien en voorzover dat bestrijdingsmiddel terecht komt op die plaatsen waar de grondontsmetting effectief geweest is. (Het zou gewenst zijn van elk bestrijdingsmiddel te weten door welke micro-organismen dit vooral wordt afgebroken).

In internationaal overleg moet de vraag aan de orde komen of de eis aan fabrikanten van bestrijdingsmiddelen (en van andere chemische producten) om gegevens te verschaffen over het effect op de C-mineralisatie (de bodemademhaling) kan worden geschrapt of bijvoorbeeld beperkt tot meer persistente middelen met een breed werkingsspectrum. Anderzijds moet in het onderzoek meer aandacht worden gegeven aan eventuele belangrijke verschuivingen (in soorten en eigenschappen) binnen het bodemleven, geïnduceerd door bestrijdingsmiddelen. Het belang hiervan wordt onderstreept door het recent zich aandienende pro-

bleem van een incidenteel teruglopend resultaat van de chemische grondontsmetting. Een 'aangepaste' microflora die de middelen (te) snel afbreekt?

Ecosysteem-onderzoek op 'De Schreef'

In 1982 is door de NRL0-werkgroep Bodemecosystemen een begin gemaakt met onderzoek aan enkele objecten van de bouwplannenproef van het PAGV op 'De Schreef'. Vooreerst is gekozen voor een nauw en een ruim bouwplan. Bij de bepalingen in 1982 lag het accent op het uitproberen van methoden.

Het IB-aandeel bestond uit bepalingen van organische stof en totaal stikstof in het profiel, van de N-mineralisatie en afbraak van luzerne-meel bij incubatie, van de biomassa op basis van N-flush na chloroformbehandeling, van nematoden en protozoën. Beide laatste onderdelen zijn nieuw voor het IB.

Omdat kwantitatieve methoden om de protozoënrijkdom van een grond te onderzoeken grote nadelen kennen en weinig betrouwbaar zijn, werd een kwalitatieve methode ontwikkeld. De hoeveelheid organische stof (gewasresten) die in de grond terecht komt lijkt bepalend voor de protozoënrijkdom. De indruk werd verkregen dat zelfs vrij drastische grondontsmetting (met chloroform in het lab) nog maar een deel van de protozoën uitschakelt. Het ontbreken van bepaalde soorten of klassen van protozoën geeft een aanwijzing dat een stress is opgetreden die ook een deel van de microflora zal hebben getroffen. Zo is het mogelijk dat een beeld van de diversiteit van de microfauna ons iets zegt over de veel moeilijker te achterhalen diversiteit van de microflora.

Het bodemleven is een complex systeem met nauwe onderlinge relaties, o.a. tussen microflora, microfauna (aaltjes en protozoën) en mesofauna (vooral springstaarten en mijten). Mede vanwege het ontbreken van mesofaunaspecialisme in de bovengenoemde werkgroep verzocht het IB om toestemming hiervoor in 1983 een onderzoeker aan te trekken.

Perspectieven voor een biologische bestrijding van Rhizoctonia solani bij aardappelen

Een effectieve antagonist van *Rhizoctonia solani* moet bij voorkeur zowel antibiose als parasitisme vertonen zonder zelf geremd te worden door toxinen die *R. solani* produceert, moet onder alle voor *R. solani* gunstige omstandigheden relatief snel groeien op (en meegroeien met) ondergrondse plantedelen en daarbij de concurrentie van weinig of niet antagonistische soortgenoten kunnen weerstaan. Verdere selectie van hyperparasitaire isolaten van *Verticillium biguttatum* heeft nog een isolaat opgeleverd dat perspectief leek te bieden. Helaas hebben beide isolaten een minimum groeitemperatuur die iets beneden 15 °C ligt, dus boven de temperatuur die normaliter in de grond heerst bij het poten van aardappelen, terwijl *R. solani* reeds bij die temperatuur actief is. Niettemin bleek in 1982 bij een veldproef in Haren het enten van pootaardappelen met *V. biguttatum* ook bij vroeg poten een gunstig effect te hebben. Kennelijk is de overleving bij lage temperatuur wel voldoende om later in het seizoen onderdrukking van *R. solani* te geven.

Een gastmedewerker, dr. Sudhir Meshram uit India, isoleerde uit grond uit de Noordoostpolder een aantal *Azotobacter chroococcum*-stammen die sterk antibiotisch bleken t.o.v. *R. solani*. Enkele hiervan bleken bij toediening aan grond de aardappelplant ook inderdaad te kunnen beschermen tegen *R. solani* (laboratorium- en potproeven). De meest belovende isolaten zijn tevens gebruikt op proefvelden met een pH van 7 of hoger.

Het effect van enten van de poters met antagonisten op de sclerotiumbezetting van de oogst werd nagegaan op tien proefvelden, nl. drie op zand- en dalgrond en zeven op klei- en zavelgrond.

De laagste gemiddelde sclerotienindices zijn voor bijna elk proefveld verkregen na enten met *V. biguttatum* M 73 of met een mengsel van beide *V. biguttatum*-isolaten (M 73 en 180) en het *Azotobacter*-isolaat J4 (bij kleigrond) of *Gliocladium nigrovirens* (bij zandgrond).

Het effect van het enten was bij klei- en zavelgronden vaak significant, bij zand- en dalgronden niet.

Een omstandigheid die in 1982 als sterk beperkend voor de activiteit van *V. biguttatum* naar voren kwam, was droogte. Stukjes van sto-

lonen, geïncubeerd op *Rhizoctonia*-platen, vertoonden begin juli vrijwel nergens meer een zichtbare uitgroei van *V. biguttatum*. Van de sclerotiën bleek evenwel een vrij normaal percentage geïnfected te zijn. De antagonist had zich daar kennelijk verschanst. *R. solani* kan zich ook bij droogte nog uitbreiden doordat hij vocht aan de plant kan onttrekken.

Verder werd de werking van de chemische middelen Moncereen, Campogran D en Rhizolex, die aan de grond worden toegediend ter bestrijding van *R. solani*, nader onderzocht. Alle drie bleken een aanzienlijke reductie van de sclerotiumbezetting te kunnen geven. Het percentage van de overgebleven sclerotiën dat was geïnfected met antagonististen werd echter soms ook belangrijk verlaagd, vooral bij hogere doses van de middelen. Bij de 'receptuur' moet verder ook nog rekening worden gehouden met eigenschappen van de grond, in het bijzonder het gehalte aan organische stof.

De grootste bedrijfszekerheid biedt wellicht een geïntegreerde bestrijding met chemische middelen en een mengsel van antagonististen, vooral bij sterk besmette gronden (zand- en dalgronden). Voor 1983 staat o.a. een poging in deze richting op het programma.

Afdeling Bemesting in de landbouw

Dr.ir. K.W. Smilde	hoofd; spoorelementenbemesting (o.a. op veensubstraten); zware-metaalaspecten van afvalstoffen; ontwikkelingssamenwerking.
Ing. G.H. Arnold	toetsing van meststoffen, stikstofbemesting van mais, bakkwali-teit van tarwe, magnesiumbemes-ting van grasland.
Dr.ir. K. Dilz (gedetacheerd door het Landbouwkundig Bureau van de Nederlandse Meststoffenindustrie)	toetsing van meststoffen, stik-stofbemesting van bouwlandgewas-sen, groeiremmiddelen en gewas-beschermingsmiddelen bij granen.
Ir. S. de Haan	toepassing van rioolslib en com-post (zware-metalenaspect).
Ir. J. van der Heide	ontwikkelingssamenwerking, toe-gespitst op N-onderzoek.
Ir. G.J. Kolenbrander	eutrofiëring van oppervlaktewa-ter, stikstofhuishouding van de grond, lysimeteronderzoek.
Ir. L.C.N. de la Lande Cremer	verwerking van mestoverschotten, mestbalansen.
Ing. H. Loman	magnesium- en kalkbemesting, ver-loop kalktoestand van de grond.
Ing. J. Lubbers	organische bemesting op zandgron-den.
Ing. B. van Luit	spoorelementenbemesting, cursus bewerking proefresultaten.
Ir. J.J. Neeteson	stikstofreactie van gewassen i.v.m. stikstofgehalte van grond, betekenis van vruchtopvolging.
J. Postmus	stikstof en grasland, stikstofbe-mesting in het vroege voorjaar.
Ir. W.H. Prins (gedetacheerd door het Landbouwkundig Bureau van de Nederlandse Meststoffenindustrie)	stikstofbemesting van grasland, (her)groei en veebezetting; toet-sing van meststoffen.
Ir. J. Prummel	fosfaat-, kali- en magnesiumbe-mesting, verloop chemische bodem-vruchtbaarheid.
Ing. G.J.G. Rauw	stikstof en grasland, pH en stik-stofreactie.
Ing. F. Riem Vis	bemesting van sportvelden; onder-zoek over toepassing van compost.
Ing. J.H. Schepers	stikstofbemesting van aardappelen; vloeibare meststoffen; stikstof-bemesting van tarwe.
Dr. C.H.E. Werkhoven	langzaamwerkende stikstofmest-stoffen; karakterisering van voor het gewas beschikbaar calcium en kalium in de grond.

Het bemestingsonderzoek werd voortgezet, met een accent op de optimalisering van de stikstofbemesting. Nieuw was de toetsing van meststoffen voor tropische omstandigheden. Vooruitlopend op het in werking treden van de wet op de Bodemverontreiniging en de nieuwe Meststoffenwet, die o.a. minimalisering van de milieubelasting beogen, werd veel aandacht besteed aan het ontwikkelen van normen voor het gebruik van kunstmest, dierlijke mest en afvalstoffen. Centraal hierbij staat de vraag naar de maximaal aanvaardbare belasting van de grond, c.q. het grondwater, met stikstof, fosfaat, zware metalen, terwijl ook organische microverontreinigingen in de belangstelling komen. Met studies over het hergebruik (na compostering) van organische afvalstoffen, zoals boomchors en heidesnijsel, werd een begin gemaakt. Veel tijd werd besteed, o.a. door stationering van een staf lid, aan het onderzoek over de stikstofhuishouding van de grond bij diverse teeltsystemen in de humide tropen en de efficiëntie van de kunstmeststikstof.

I. Bemestingsonderzoek

1. Bouwland

Bij aardappelen kan een tekort aan stikstof zonder bezwaar gedurende de groeiperiode worden gecorrigeerd. Deling van de stikstofgift vermindert het risico van zoutschade en uitspoeling en leidt meestal tot hogere knolopbrengsten dan een bemesting alleen bij het poten. Op het ogenblik ontbreekt nog een goede indicatie voor het bepalen van de benodigde overbemesting (NO_3 -onderzoek in grond of gewas?). Voorts moeten nog technische voorzieningen worden getroffen om vaste meststoffen zo toe te dienen dat gebruik kan worden gemaakt van de zgn. 'spuitsporen' (aardappelziektebestrijding).

Ook bij granen (wintertarwe) werd het effect van een gedeelde stikstofbemesting nog weer eens gedemonstreerd. Het effect van een late overbemesting (Feekes'stadium 9 à 10) met 40 kg N per ha wordt getoond in tabel III. Voorwaarde voor een goede werking is wel dat het gewas gezond en niet te weelderig moet zijn. De zgn. nitraattest van tarwestengels geeft onvoldoende inzicht in de stikstofvoedingstoestand van het gewas.

TABEL III. Het effect van 40 kg N per ha, toegediend in stadium 9 à 10, op de korrelopbrengst van wintertarwe (kg d.s./ha).

TABLE III. The effect of 40 kg N per ha, applied at Feekes' stage 9 to 10, on grain yield of winter wheat (kg dry matter/ha).

N toegediend (kg/ha)			Borger-	Emmer-	Rolde	Gemiddelde
voorjaar (spring)	stadium (stage)	7	com-	compas-		(mean)
			pagnie	cuum		
0	+	60	170	420		
40	+	60	80	690	510	427
80	+	60	-30	180	320	157
100	+	60	20	170	180	123
120	+	60	-70	-230	100	-67
140	+	60		-350	80	
gemiddeld (mean)			34	147	238	

In overeenstemming met de proefresultaten van het voorgaande jaar werden op dalgrond (Borgercompagnie) en zandgrond (Gortel) bij hakvruchten (bieten en mais) weer aanzienlijke zgn. resteffecten van stalmest verkregen, d.w.z. opbrengstverhogingen t.o.v. alleen kunstmest. In tegenstelling hiermee was er op een proefveld op zavelgrond (Lovinkhoeve) bij toediening van stalmest, naast kunstmest, alleen sprake van een verlaging van de optimale gift kunstmeststikstof (tabel IV). Een eenduidige verklaring voor het resteffect is (nog) niet te geven. Als mogelijke oorzaken van het gunstige effect van de organische bemesting kunnen o.a. worden genoemd het distributiepatroon en het geleidelijke vrijkomen van stikstof in de grond, verhoging van het vochtbergend vermogen en de porositeit van de grond, verbetering van de bodemstructuur, remming van vrijlevende aaltjes.

Nieuw is het onderzoek naar de werking van nitrificatieremmers (dicyaandiamide), aan drijfmest toegediend, die in het najaar op het land wordt uitgereden. Gehoopt wordt de tijdens de winter optredende verliezen, door denitrificatie en uitspoeling van de tot nitraat gemineraliseerde stikstof, zoveel mogelijk te beperken.

De resultaten van het grondonderzoek op N-mineraal in relatie tot het stikstofbemestingsadvies voor suikerbieten werden samengevat. Gebleken is dat het advies kan worden verbeterd door factoren als humus- en kleigehalte van de grond, bodemstructuur en organische bemesting daarin te betrekken.

TABEL IV. Opbrengsten (100 kg/ha) en optimale N-giften (kg/ha) van suikerbieten in 1981 op de Lovinkhoeve.
 TABLE IV. Yields (100 kg/ha) and optimum N dressings(kg/ha) for sugar beet at the "Lovinkhoeve" farm in 1981.

	Opbrengst (yield)		Optimale N-gift (rate)
	0 N	250 N	
<i>Zonder stalmest (without FYM)</i>			
netto biet (beet)	427	814	254
suiker (sugar)	83	153	231
<i>Met stalmest (with FYM) *)</i>			
netto biet (beet)	539	830	224
suiker (sugar)	103	154	205

*) 20 ton/ha per 2 jaar (year)

2. Grasland

Het veeljarige onderzoek naar het optimale tijdstip van stikstofbemesting in het vroege voorjaar werd ook in 1982 voortgezet. Dit tijdstip bleek ook nu weer te worden bereikt bij een zgn. temperatuursom van 200-300 °C. Voorafgaande toediening van drijfmest bleek geen invloed te hebben op het juiste tijdstip van stikstofbemesting. Verschillen in N-mineraal van de grond bij een bereikte temperatuursom van 200-300 °C leidden niet tot duidelijke verschillen in stikstofreactie van het gewas.

Ook in het tiende jaar van een veldproef op sterk doorlatende zandgrond (Gortel) was er een sterke reactie op kunstmeststikstof (hoeveelheden tot 120 kg per ha per snede) bij alle stalmesttrappen (in totale hoeveelheden variërend van 200-600 ton per ha) waar te nemen. Ook was er een duidelijk effect van stalmest bij hoeveelheden kunstmeststikstof tot 80 kg per ha per snede.

Naar een verklaring voor het nadelige effect van drijfmest op grasland wordt nog gezocht. Tabel V geeft een voorbeeld van de negatieve invloed van drijfmest op de groei in het voorjaar, die vooral tot uiting komt op het slecht ontwaterde perceel, en bij een gift van 40 ton in één keer. Bedekking van de graszode kan moeilijk als oorzaak worden aangemerkt, daar de drijfmest door de najaarsregens spoedig van het gras was afgespoeld.

TABEL V. Opbrengsten van gras (100 kg/ha) zonder toediening van runderdrijfmest en het negatieve effect van drijfmest.

TABLE V. Grass yields (100 kg/ha) in the absence of applied cow slurry and the adverse effect of cow slurry.

Ontwaterings- toestand (drainage conditions)	Maai- tijd (mowing stage)	Opbrengst zonder drijfmest (yield without slurry)	Negatief effect van drijfmest (negative effect of slurry)		
			20 ton naj.*	40 ton naj.*	20 ton naj.* 20 ton voorj.**
goed (good)	I	25,6	-2,1	-4,6	-3,3
	II	35,5	-0,9	-4,7	-1,5
	III	58,1	-0,7	-3,3	-1,7
slecht (bad)	I	16,3	-4,4	-7,5	-4,9
	II	29,6	-4,6	-8,6	-6,3
	III	53,1	-5,5	-8,8	-7,5

* autumn, ** spring

Het groeiende aanbod van additieven voor drijfmest, als middel tegen stank en ontmenging, noopte tot enig onderzoek van deze middelen. Een bentoniet-houdend preparaat toegediend aan runderdrijfmest beperkte de ammoniakverliezen tijdens bewaring met 12%, maar verminderde de stank niet. Op grasland verschilde de behandelde mest in werking (groei, kleur, zodedichtheid, klaverbezetting) niet van de onbehandelde.

Onderzoek in het veenweidegebied van Friesland heeft uitgewezen dat de optimale pH-KCl bij 4,8 ligt, zowel bij hoog (450 kg N/ha) als laag (250 kg N/ha) stikstofniveau (Fig. 10). Vooral in het voorjaar blijft bij lage pH de groei achter.

De veelvuldig toegepaste herinzaai van grasland, waarbij de "rijke" bovengrond onder, en de "arme" ondergrond boven in het profiel terecht komt, roept vragen op t.a.v. de optimale bemonsteringsdiepte voor het grondonderzoek op fosfaat en kalium. Er wordt daarom een onderzoek ingesteld naar de benutting van de onder de zode gelegen bodemlagen voor de fosfaat- en kalivoorziening van het gras.

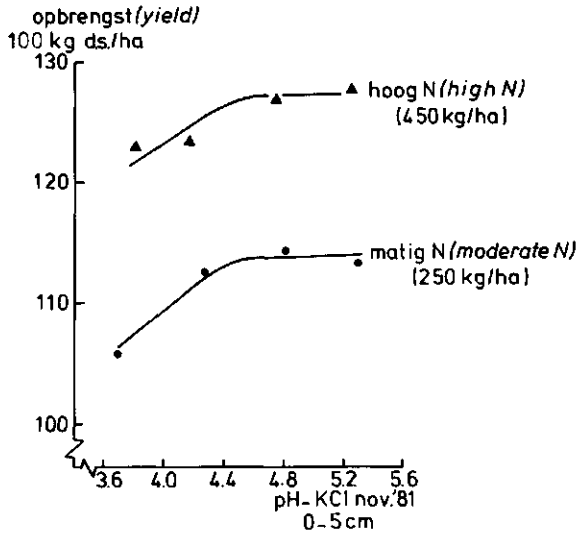


Fig. 10. Effect van de pH van de grond op de opbrengst aan gras in het veenweidegebied van Friesland.

Fig. 10. Effect of soil pH on grass yield in a low moor area (Friesland).

3. Toetsing van meststoffen

Het is bekend dat bij breedwerpig strooien van ureum over sawah-gronden grote verliezen, door vervluchtiging van ammoniak en denitrificatie, optreden. In kasproeven werd getracht zulke verliezen te voorkomen door gebruik van een ureuminjector, waarmee tot 8 mm grote ureumkorrels tot 8 cm in de grond werden geplaatst. De beste resultaten werden verkregen met de grootste korrels, op 8 cm diepte aangebracht. Het apparaat zal in veldproeven (Indonesië, Filippijnen, Thailand) verder worden getoetst (onderzoek LBNM).

Naar de verzurende werking, na langdurig gebruik, van stikstofmeststoffen als ureum, ammoniumnitraat en kalkammonsalpeter op tropische gronden (Nigeria) wordt een onderzoek ingesteld (onderzoek LBNM).

In verband met de groeiende belangstelling voor de toediening van koper als opgeloste meststof via het blad werden enkele producten vergeleken in een potproef met zomertarwe. Uit de korrelopbrengsten

bleek dat Cu-Triën effectiever was dan chelaten als Cu-EDTA en Cu-DTPA, en CuSO_4 , bij eenzelfde hoeveelheid koper. Het minst werkzaam waren koperoxychloride en Libreleaf-Cu. Bij toediening aan de grond (rodoomgrond) bleek er geen verschil in werking te bestaan tussen CuSO_4 en Cu-DTPA; de andere produkten werden niet onderzocht. Eveneens bij zomertarwe bleek bespuiting met Mn-EDTA twee- à driemaal zo effectief te zijn als bespuiting met MnSO_4 , bij eenzelfde hoeveelheid mangaan. Mn-DTPA bleef in werking iets achter bij Mn-EDTA.

Aanbod van buitenlandse kalkmeststoffen op de Nederlandse markt was aanleiding tot onderzoek over de werking van hard en zacht dolomiet en zacht carbonaat. De belangrijkste resultaten waren dat de pH- en MgO-verhogende werking afnemen met de deeltjesgrootte (grofheid), en dat bij eenzelfde fractie zacht carbonaat beter werkt dan zacht dolomiet en dit laatste weer beter dan hard dolomiet.

4. Sportvelden

Uit het bemestingsonderzoek is gebleken dat stikstofbemesting de pH van de grond verlaagt, maar er is een duidelijk verschil tussen de gebruikte meststoffen (Fig. 11).

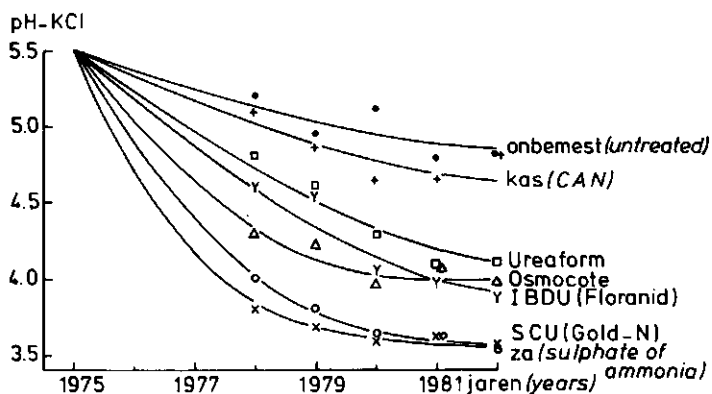


Fig. 11. Invloed van stikstofmeststoffen op de pH van een gazon bij bemesten naar 180 kg N per ha per jaar.

Fig. 11. Effect of N fertilizer dressings (180 kg/ha) on pH of turf.

Na geregeld gebruik van meststoffen als zwavelzure ammoniak en zwavelomhulde ureum heeft bekalving een gunstige invloed op kleur en ontwikkeling van het gras. Regulering van de pH draagt bovendien bij tot het instandhouden van het gewenste grasbestand.

Bezanding van de zode, in casu verlaging van het humusgehalte, bleek een belangrijke onderhoudsmaatregel te zijn. De zode wordt er dichter van en de kwetsbaarheid bij bespeling vermindert.

II. Onderzoek over de belasting van het milieu

1. Kunstmest en dierlijke mest

In veeljarige proeven werd nagegaan of jaarlijkse toediening van fosfaat leidde tot meetbare stijging in de Cd-gehalten van grond en gewas. Op kortlopende (10 jaar) proefvelden bleek de Cd-accumulatie 0,02-0,10 en op langlopende (20 jaar) 0,07-0,19 mg/kg te bedragen, bij een fosfaatgift van 200 kg P_2O_5 per ha per jaar. Bij een gemiddelde praktijkgift van circa 70 kg P_2O_5 /ha zou de stijging maar een derde bedragen van de hier vermelde waarden. Gewasonderzoek in enkele proefvelden, waar tijdens de proefperiode (naar schatting) 100-400 g Cd/ha was toegediend, bracht geen duidelijke stijging in de Cd-gehalten van granen, aardappel, suikerbiet en ui aan het licht.

Op het proefveld op lichte zandgrond te Gortel (blz. 48), waar mais en gras elkaar afwisselen, is door stalmestgiftten van in totaal 2000 ton per ha (waarin ruim 5 ton P_2O_5) een verrijking aan fosfaat opgetreden in de laag van 0-40 cm, maar (nog) niet in diepere lagen (tabel VI).

In grasland, verontreinigd door koper, nam de populatiegrootte van regenwormen sterk af met toenemend kopergehalte van de grond (maximaal 250 mg/kg in de laag van 0-3 cm), tot slechts een fractie van de normale populatie in niet-verontreinigde grond. Aangezien koper weinig mobiel is in het bodemprofiel, is de mogelijkheid van herstel van de populatie minimaal (onderzoek in samenwerking met het RIN).

Richtlijnen werden opgesteld voor een verantwoord gebruik van dierlijke mest binnen de EG-staten. Deze omvatten de lokatie van intensieve veebedrijven, de mestbewaring en -opslag, tijd en wijze van

toediening van de mest en maximale doses, bij minimalisering van de (stikstof)-verliezen en de belasting van grond(water) en oppervlakte-water. Een eerste concept is met de vertegenwoordigers van de EG-landen besproken.

TABEL VI. Laagsgewijs grondonderzoek op Pw-getal, proefveld op zandgrond (Gortel).

TABLE VI. Soil P levels (mg water-soluble P_2O_5 /l soil) in different layers of the profile; experimental field on sandy soil (Gortel).

Bemonsterings- diepte, (sampling depth) in cm	Uitgangs- toestand 1971 (untreated soil)	Geen stalmest (no FYM)			200 ton stalmest/ ha jaarlijks (200 tonnes FYM/ ha annually)		
		1978	1980	1981	1978	1980	1981
0-10	23	36	58	48	137	171	192
10-20	21	30	39	44	160	194	221
20-30	6	9	26	29	103	122	149
30-40	1	2	4	3	13	12	14
40-60	1	2	2	1	3	2	3
60-80	0	3	2	2	3	1	2

2. Riviersedimenten (havenslib)

Onderzoek naar de gewenste dikte van de afdekking van cultuurgrond op gecontamineerd havenslib wees uit dat zelfs bij een dikte van 70 cm de Cd-, Cu- en Zn-gehalten van snijmais en wintertarwe nog duidelijk hoger waren dan op cultuurgrond zonder gecontamineerde ondergrond. Tarwekorrel bleek nog aanzienlijk meer cadmium te bevatten dan de (Duitse) richtlijn van 0,1 mg/kg op de verse stof.

3. Zuiveringsslib en huisvuilcompost

De vraag naar de bestemmingsmogelijkheden van afvalstoffen staat meer dan ooit in het centrum van de belangstelling. Wat betreft vast huishoudelijk afval denkt men in de eerste plaats aan hergebruik, ook van de organische fractie, na compostering, als bodemverbeteringsmiddel. Bij zuiveringsslib groeit de weerstand tegen gebruik in de landbouw, en andere mogelijkheden, bijv. als afdek-materiaal op stortterreinen, als bodemverbeteringsmiddel in openbaar

groen, of bestanddeel van zgn. "zwarte" grond, moeten worden onderzocht. In het licht van het bovenstaande volgen hieronder nog enkele resultaten van het onderzoek.

In een proef in vaten van 140 l bleek vervanging tot 10 à 20 volume % van de zand- of kleigrond door zuiveringsslib van huishoudelijke herkomst of VAM compost de opbrengst van het proefgewas (zomergerst) te verhogen. De Zn- en Cu-gehalten van het gewas werden duidelijk verhoogd, het Cd-gehalte werd iets verhoogd en het Mn-gehalte duidelijk verlaagd. De gehalten aan As, Hg en Ni werden nauwelijks beïnvloed. Bij toevoeging van zuiveringsslib met hogere gehalten aan zware metalen zijn als regel ook de Cd- en Ni-gehalten van het gewas sterk verhoogd. Dit wordt nog eens duidelijk geïllustreerd door een proef met zuiveringsslib van huishoudelijke herkomst (Alkmaar) en door zware metalen verontreinigd zuiveringsslib (Almelo), dat in hoeveelheden tot 22,5 ton drogestof per ha gedurende 10 jaren werd toegediend. In tabel VII zijn de resultaten weergegeven voor zomergerst en gras.

TABEL VII. Drogestofopbrengsten (100 kg/ha) en gehalten aan micro-elementen (mg/kg drogestof) van gras en zomergerst (korrel) op een zandgrond na 10 jaarlijkse giften zuiveringsslib (Almelo of Alkmaar) van 22,5 ton drogestof/ha.

TABLE VII. Dry-matter yields (100 kg/ha) and concentrations of micro-elements (mg/kg dry matter) in grass and spring barley (grain) on a sandy soil following 10 annual applications of sewage sludge (Almelo or Alkmaar) of 22.5 tonnes of dry matter per ha.

	Geen zuiveringsslib (no sewage sludge)		22,5 ton slib Almelo (jaarlijks/annually)		22,5 ton slib Alkmaar (jaarlijks/annually)	
	gras	gerst- korrel (grain)	gras	gerst- korrel (grain)	gras	gerst- korrel (grain)
As	0,18	0,10	0,10	0,05	0,16	0,10
Cd	0,18	0,15	3,10	0,45	0,41	0,03
Cu	6,1	5,7	17,2	9,8	15,2	9,5
Hg	0,02	0,00	0,03	0,01	0,02	0,00
Mn	175	20	315	31	116	17
Ni	1,3	1,5	40	5,1	2,2	0,4
Pb	1,4	0,1	1,4	0,1	1,5	0,1
Zn	80	77	263	121	221	96
Opbrengst (yield)	120	81	195	119	192	98

Onderzoek van het drainwater toonde aan dat het bodemfilter zware metalen begon door te laten. Voor de grond onder het akkerbouwgewas en het slib van Almelo waren de effecten veel sterker dan voor 'grasland' en het slib van Alkmaar.

4. Emissie van cadmium door zinksmelterijen

In het afgelopen jaar werden weer groenten uit moes- en volkstuinten geanalyseerd op cadmium, dit met het oog op het verhoogde risico voor particuliere tuinbezitters door eenzijdige consumptie van groenten uit eigen tuin. Uit resultaten van onderzoek met sla blijkt (Fig. 12) dat bij pH-KCl 6,2 het cadmiumgehalte van het gewas op een aanvaardbaar niveau (0,1 mg/kg op de verse stof) ligt, mits het cadmiumgehalte van de grond beneden 1,5 mg/kg blijft. In niet al te sterk verontreinigde gebieden zou bekalking van de grond het cadmiumgehalte van het gewas wellicht voldoende kunnen terugdringen.

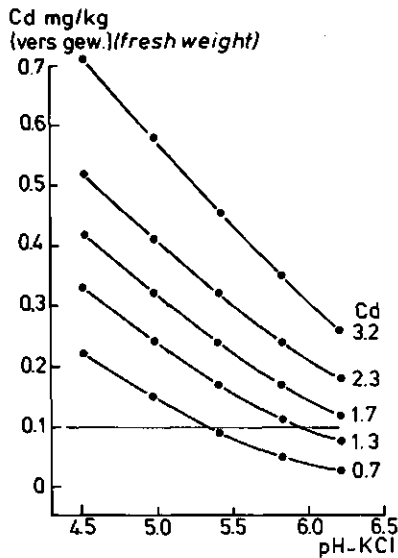


Fig. 12. Verband tussen Cd-gehalte van het gewas (sla) en de pH, bij verschillende Cd-gehalten van de grond (omgeving van zinkfabrieken).

Fig. 12. Relationship between Cd-levels in plants (lettuce) and soil pH at various Cd levels in the soil (in the vicinity of zinc smelters).

Waar de verontreiniging ernstiger is, moet de teelt van snelgroeïende bladgroenten worden ontraden. Aardappelen en koolsoorten, die minder cadmium accumuleren, bieden hier betere perspectieven. Studie over de indringing van cadmium in het bodemprofiel zal moeten uitwijzen in hoeverre diep ploegen (spitten) een acceptabele oplossing biedt.

5. Opname van cadmium door het gewas

In de belasting van het milieu neemt cadmium een centrale plaats in. Het is van groot belang inzicht te verkrijgen in de relatie tussen het Cd-gehalte van de grond (na bodemverontreiniging) en dat van het gewas, en de rol die bodemfactoren als pH, lutum en organische stof daarbij spelen. Uiteindelijk gaat het om de bepaling van een Cd-fractie in de grond, die een goede maat is voor de opname door de plant. In dit verband wordt ook de Cd x Zn interactie bestudeerd. Zo bleek het effect van zink op de cadmiumopname en van cadmium op de zinkopname afhankelijk te zijn van de grondsoort.

6. 'Zure regen'

De toenemende daling van de pH van de neerslag baart de milieinstanties steeds meer zorg. Wat de landbouwkundige aspecten betreft is berekend dat de neerslag een ontkalking veroorzaakt van gemiddeld ca. 50 kg CaO per ha per jaar. Vergeleken met de 'normale' jaarlijkse kalkverliezen is het effect op gronden met hoge kationenuitwisselcapaciteit (klei- en veengronden) gering. Op humusarme zandgronden daarentegen belopen de extra kalkverliezen, t.g.v. de zure regen, ongeveer 50% van de 'natuurlijke' verliezen.

III. Onderzoek ten behoeve van ontwikkelingslanden

In Ouagadougou (Boven-Volta) werd in het voltooide laboratorium een atoomabsorptiespectrofotometer geïnstalleerd door de heer Vierveijzer, hoofd van het centraal laboratorium van het IB. Het project komt binnenkort weer op volle personeelssterkte door uitzending van een bodemvruchtbaarheidsdeskundige en een hoofd-analist.

Het onderzoek over de stikstofhuishouding van de grond, bij diverse teeltsystemen, in de *humide tropen* en de efficiëntie van kunstmeststikstof, dat op het IITA (Nigeria) wordt uitgevoerd, werd voortgezet. De teeltsystemen omvatten gewassen die gelijktijdig (mais / cassave, met of zonder 'pigeon pea'), of na elkaar (mais- 'cowpea', mais- *Stylosanthes*) worden verbouwd, bij verschillende niveaus van kunstmeststikstof. In een proef over de efficiëntie van verschillende stikstofmeststoffen, o.a. kalkammonsalpeter en supergrote ureumkorrels, wordt gebruik gemaakt van met ^{15}N verrijkte kunstmest. Een lysimeter voor bestudering van de stikstofbalans zal begin 1983 operationeel zijn. De afbraaksnelheid en stikstofmineralisatie van verschillende organische materialen (mais, cassave, cowpea, pigeon pea, bosstrooisel) zullen in een potproef op het IB worden bepaald. In een incubatieproef zal, bij toevoeging van minerale stikstof, het stikstofleveringspatroon worden bestudeerd. Voor de pot- en incubatieproef is grond uit Nigeria geïmporteerd.

In het kader van een FAO-project tot verbetering van Pakistaanse streeklaboratoria voor grondonderzoek bracht de heer Vierveijzer weer een bezoek aan Pakistan. Tevens liepen weer enkele Pakistaanse landbouwkundigen stage op het Centraal Laboratorium en de afdeling Bemesting in de landbouw.

Afdeling Bemesting in de tuinbouw

Dr.ir. J. van der Boon

Dr.ir. R. Arnold Bik (gestationeerd aan het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland te Aalsmeer)

Ing. A. Das (gestationeerd aan het Consulentenschap voor Bodemaangelegenheden in de Tuinbouw te Wageningen)

Dr.ir. P. Delver (gestationeerd aan het Proefstation voor de Fruitteelt in de Vollegrond te Wilhelminadorp)

Ir. J.H. Pieters

Dr.ir. J.P.N.L. Roorda van Eysinga (gestationeerd aan het Proefstation voor Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk)

hoofd; bemesting van bloembollen en boomteeltgewassen; nitraatgehalte in groenten.

fysisch en chemisch onderzoek van potgronden; bemesting van potplanten, kasrozen, gerbera's en Cymbidium.

bemesting van boomteeltgewassen in potten. Uitplanten in Stedelijk Groen.

stikstof- en kalibemesting, kwantiteit en kwaliteit van appels, invloed van grasstrokensysteem op de voeding van de boom; stip in appels; druppelbevloeiing. N-bemesting ui, spinazie en witlof, drijfmest bij waspeen, nitraatgehalten in groenten.

optimale bemesting van groenten en bloemen onder glas; interpretatie van grondonderzoek; diagnose gebreks- en overmaatsverschijnselen; ophoping van broom in het gewas; gehalten aan nitraat en zware metalen in groentegewassen.

In de *bloembollenteelt* werd op zand en zavel de reactie van lelie op stikstof bestudeerd qua bolopbrengst en trekwaliteit.

In de *bloementeelt* neemt de belangstelling voor teelt op kunstmatig substraat toe. Bij rozen werd de invloed van zoutconcentratie en mangaangehalte van de voedingsoplossing onderzocht. De behoefte aan N, P en K van roos onder praktijkomstandigheden werd gepeild in eenvoudige bemestingsproeven. De nawerking van stomen en mangaanchelaattoediening op de mangaanhuishouding bij Gerbera werd gebruikt als aanwijzing voor een goede grondanalysemethode. Door onderzoek wordt getracht het watergeven in de potplantenteelt een betere basis te verschaffen. De eisen te stellen aan het zoutgehalte van gietwater voor Azalea werden nader gespecificeerd. Het onderzoek naar nieuwe materialen voor potgrondmengsels en de daarvoor nodige aanpassing van de bemesting werd voortgezet.

Voor de *boomteelt* gaven bemestingsproeven inzicht in de behoefte van *Chamaecyparis* aan stikstof en kalk. Langzaamwerkende mengmeststof werd vergeleken met toediening van meststof via de regenleiding bij eik in pot. Gezocht wordt naar nieuwe potgrondmaterialen met hoge fysische kwaliteit van natuurlijke of kunstmatige oorsprong. Nagegaan werd of bomen uit pot dan wel uit de vollegrond beter aanslaan in stedelijk plantsoen.

In de *fruitteelt* heeft het grasstrokensysteem consequenties voor de bewaarkwaliteit van appel. Voor een tijdig bewaaradvies is een betere kennis over het gedrag van het calciumgehalte van de vrucht aan het eind van het teeltseizoen gewenst. Ook de mate van het uitgroeien van de vrucht in afhankelijkheid van weer en vochtvoorziening speelt daarbij een rol. Veel aandacht werd besteed aan het effect van de druppelbevloeiing en de efficiëntie van dit systeem van watergeven. Het onderzoek naar de factoren welke de relatie tussen het kaliumgehalte van het gewas en dat van de grond beïnvloeden werd voortgezet.

Bij de *groenteteelt onder glas* stond de beheersing van het nitraatgehalte centraal. Een overzicht van het nitraatgehalte van vele groenten onder glas werd samengesteld. De bruikbaarheid van de nitrificatiemmer dicyaandiamide werd verder getoetst. Teelt op grind of op voedingsfilm biedt mogelijkheden groenten met een lager nitraatgehalte te telen.

Ook voor de *groenteteelt in de vollegrond* werd veel energie gestoken in het onderzoek naar nitraat, o.a. bij contractteeltspinazie op akkerbouwbedrijven en dit jaar ook in de intensieve tuinbouw bij spinazie, sla, andijvie en kroot. Het onderzoek naar het stikstofbemestingsadvies voor zaaiuien op basis van de beschikbare stikstof in de grond nadert, wat de proeven betreft, zijn afsluiting.

Bloembollenteelt

In twee jaren lag er een stikstofbemestingsproef op zand en op zavel met lelie 'Enchantment' ter bepaling van de invloed op opbrengst, trekwaliteit van de bol en houdbaarheid van de bloeiende tak op de vaas. In tegenstelling met de positieve reactie van de lelie, geteeld op zand, werkte de stikstofbemesting op zavel niet en vooral de stikstof van de basisbemesting was ongunstig. Bollen van het eerste proef-

jaar werden in bloei getrokken. De bemesting van de grond waarin de bollen werden gelegd was van groot belang: de takken werden zwaarder en langer door bemesting met een NPK-meststof; vooral de takken van bollen van het zand werden langer. Als gevolg van bijbemesting in het veld werden langere takken geoogst. De basisbemesting op de zavelgrond was ook nog ongunstig in de trek. Takken van bollen uit tijdens de trek bemeste grond stonden langer in bloei op de vaas. Na een hogere basisbemesting in het veld werd voor bollen afkomstig van zand een langer leven van de bloem op de vaas geconstateerd, maar voor die van zavel een korter.

Bloementeeit

Gezien de moeilijkheden bij het gebruik van grondontsmettingsmiddelen, zoals van methylbromide, is een uitbreiding van de teelt op steenwol in de bloemisterij niet uitgesloten. Bij roos op steenwol werd de invloed van de zoutconcentratie en de behoefte aan mangaan onderzocht. De bloemopbrengst nam toe bij een voedingsoplossing welke een EC van 1,8 mS/cm in de steenwolmat ten gevolge had. Een mangaangehalte in het substraatvocht van 5 μmol per l was optimaal.

Gedurende drie jaar hebben eenvoudige bemestingsproefvelden gelegen op een aantal rozenbedrijven om te zien welke gehalten in de grond en het gewas aan stikstof, fosfaat en kali nodig waren voor de hoogste opbrengst. Bij het uitwerken van de gegevens werd een positief verband gevonden tussen een reactie van de bloemopbrengst op fosfaat en het fosfaatgehalte van de grond. Een reactie op stikstof en kali werd niet waargenomen; dit wijst op een hoge voedingstoestand van de grond op de praktijkbedrijven.

De trekkwaliteit van Forsythia werd bestudeerd na twee jaren verschillende bemesting. Zowel de bemesting van het eerste jaar als die van het tweede jaar verhoogde de bloemtakkenproduktie. Ook de kwaliteit van de bloem werd gunstig beïnvloed door de twee bemestingsjaren. Instervingsverschijnselen na het koelen werden tijdens de trek niet duidelijk door de bemesting beïnvloed.

In het vorige jaar bleek bladchlorose en -necrose bij Gerbera voorkomen te kunnen worden door toediening van Mn-DTPA. Ook op gestoomde grond bleef het gewas gezond. In 1982 werd de nawerking van het

mangaanchelaat onderzocht. Als in het tweede proefjaar de grond was ontsmet met methylbromide, dan was de stand van het gewas slechter waar vroeger mangaanchelaat was toegediend. Na stomen werd een goede stand verkregen, nog wat beter als vroeger de genoemde meststof was gebruikt. Er werd geen verband gevonden tussen het bladkleurcijfer en de analyse op gereduceerd mangaan. Mn-actief lijkt dus geen goede index voor de beschikbaarheid van mangaan voor de plant.

Het watergeven in de potplantenteelt gebeurt op basis van praktijkervaring. De indruk bestaat dat met name in de bladplantenteelt te rijkelijk met water wordt omgesprongen, hetgeen overmatig energieverbruik in de hand kan werken. Bij *Dieffenbachia* werd het effect van het vochtregime in samenhang met dat van de stikstofbemesting nagegaan op het waterverbruik, de groei en de kwaliteit. Verbetering van de stand door stikstof was het sterkst bij de hoogste vochttrap. Laatstgenoemde gaf ook de beste stand van de vier trappen. Afdekken van de potgrond met plastic korrels, wat geen invloed had op de stand, reduceerde het waterverbruik met 34%.

In onderzoek naar de invloed van het zoutgehalte van het gietwater op de groei en kwaliteit van *Azalea* werd al een achteruitgang geconstateerd bij betrekkelijk lage zoutgehalten. Voor de allerbeste kwaliteit moet men gietwater gebruiken met chloridegehalten van 60 mg per l of lager.

Het onderzoek naar nieuwe materialen voor potgrondmengsels en de daarvoor nodige aanpassing van de bemesting werd voortgezet. Bij mini-Cymbidium op steenwolblokken en op een praktijkmengsel van 50% harde turfbrokken en 50% vezelturf nam het aantal nieuw gevormde scheuten - de basis voor de bloemproductie - toe met toenemende hoeveelheid nitraatstikstof in de oplossing. Een duidelijk substraat-effect was afwezig. In tegenstelling met wat men in de praktijk aanneemt, was het weglaten van de bemesting in de zomermaanden ongunstig. Bijmengen van ongecomposteerde boomschors had bij de meeste proefgewassen een ongunstig effect, soms alleen bij de laagste stikstofgift.

Amaryllis wordt in de praktijk zwaar bemest. Bij de oogst blijft het loof in de kas achter en de vraag rijst of een zware bemesting juist is. Een voorlopige schatting van de bemestende waarde van het achterblijvende loof komt neer op 150 kg N per ha. In vier stikstofbemestingsproeven in de praktijk bleef een positieve reactie op de

bemesting uit.

In een artikel werden kleurenfoto's van gebreks- en overmaatsverschijnselen bij anjer gepubliceerd.

Boomteelt

De resultaten van een bemestingsproef met stikstof en kalk bij *Chamaecyparis* gedurende twee jaar op drie plaatsen werden samenvattend bewerkt. Aangetoond werd dat om een optimale groei te verkrijgen bewortelde stekken bemest moeten worden met 0,25 g N per pot per jaar. Hoewel ammoniumsulfaat in vergelijking met calciumnitraat een iets betere groei gaf en een hoger stikstofgehalte in het blad, lijkt het gezien de soms negatieve invloed van de ammoniummeststof op de kwaliteit van de planten, in de vorm van bruinverkleuring, niet gewenst de stikstof alleen in deze vorm aan te bieden. Het huidige advies voor de bekalking van de potgrond tot een pH-H₂O van 4,8-5,2 bij het begin van de teelt kan worden gehandhaafd.

Een bemestingsproef werd uitgevoerd bij platanen in pot gedurende drie jaar met steeds grotere pot en bij bomen in de vollegrond. Uit de proef volgt dat het bemestingsadvies moet worden gebaseerd op de boom en niet op de concentratie van de meststof in de potgrond. Een goede basisgift voor platanen in pot is 8-16 gram langzaamwerkende NPK-mengmeststof. Na de proef werden de bomen uitgeplant in stedelijk plantsoen. Van de bomen in pot gingen er veel minder dood dan van de bomen uit de vollegrond.

In een proef met eik werd Osmocote als basisgift vergeleken met toediening van een oplosbare NPK-mengmeststof via de regenleiding tijdens het groeiseizoen. Deze laatstgenoemde bemestingsmethode was veel minder efficiënt dan de eerstgenoemde.

Een belangrijke vraag die voor elk nieuw potgrondmateriaal zal moeten worden beantwoord is of het gedurende de teelt stabiel is, niet verder verteert, etc. Een chemische ontsluitingsmethode ter bepaling van de verteringsgraad heeft bij boomschors in verschillende stadia van het composteringsproces weinig opgeleverd. Bovendien is de methode omslachtig. De verhouding van gemakkelijk oxydeerbare koolstof- en organische stikstofverbindingen gaf bij boomschors een afname te zien bij het vorderen van het composteringsproces. Van acht potgrondmengsels

met boomschors- en heidematerialen stond bij de teelt van een conifeer en een heester de normale handelspotgrond bovenaan, tezamen met gecomposteerde boomschors. Grasheideplaggen en vergraste heide met strooisellaag gaven minder goede resultaten.

Volgens vroegere proefervaringen bleek de teelt van laanbomen op steenwolblok mogelijk. In 1982 werd de bruikbaarheid van wateropnemend steenwolgranulaat in pot nagegaan. De teelt verliep goed. Menging van waterafstotend granulaat met normale potgrond ter verbetering van de luchthuishouding leverde geen betere groei van de planten op.

Fruitteelt

Het gebruik van herbiciden op de boomstrook in het grasstrokensysteem, waardoor de ondiepe grondbewerking als methode van onkruidbestrijding overbodig werd, verhoogt volgens vroegere proefervaringen, vooral als het gemaaid gras op de onbegroeide boomstrook wordt gebracht, de stipgevoeligheid van de vruchten. De proefresultaten van 1982 in een zevenjarige proef te Wilhelminadorp bevestigen de vroegere bevindingen.

In talrijke bewaarproeven in binnen- en buitenland is een relatie gevonden tussen het optreden van de bewaarziekten stip en zacht en de hoeveelheid calcium en de K/Ca-verhouding in de vrucht bij de oogst. Gezien de noodzaak in de praktijk tijdig inzicht te hebben in de te verwachten bewaarkwaliteit, en wel een vier tot vijf weken voor de pluk, is een pluk- en bewaaradvies voor Cox's Orange Pippin op basis van bemonstering in augustus opgesteld. Hierin zijn de vruchtanalysecijfers voor het calciumgehalte gecorrigeerd voor de systematische daling die daarna optreedt als gevolg van het verder uitgroeien bij achterblijvende calciumimport in de vrucht. Uit gegevens van 1982 en die van voorgaande jaren werd afgeleid dat de in het advies gehanteerde calciumcorrectielijnen redelijk juist zijn en dat er voorlopig geen aanleiding bestaat nieuwe, betere correctielijnen op te stellen.

Het uitgroeien van vruchten is een belangrijke factor bij de ontwikkeling van de gevoeligheid voor stip en zacht. Er werden in 1982 periodieke vruchtmetingen verricht. Van eind mei tot half juli was de dagelijkse volumetoename groot. Het sterk uitgroeien van de vruchten als gevolg van de warme voorzomer alsmede het relatief rijp plukken hebben in 1982 in de praktijk vrij veel zacht veroorzaakt.

In een proef met druppelbevloeiing in drie perioden, gecombineerd met bodembehandeling en kalibemesting, wordt het effect van de behandeling op opbrengst en vruchtkwaliteit bij de twee rassen Cox's Orange Pippin en Schone van Boskoop bestudeerd. Een analyse van de opbrengst over zes proefjaren leerde dat watergeven van 1 mei tot 15 juni geen of vrijwel geen effect heeft gehad, waarschijnlijk doordat de grond doorgaans nog vrij vochtig, de grondwaterstand vrij hoog en het weer koel was. In de twee volgende perioden van watergeven, met 5 augustus als scheiding, lag de opbrengstverhoging voor de twee rassen resp. tussen gemiddeld 6 en 9%. Dit vrij geringe effect wordt toegeschreven aan vochttoevoer uit de slibhoudende ondergrond, matige efficiëntie van het watergeefstelsel en het optreden van slechts één uitgesproken droog jaar, 1976. Op de onbedruppelde veldjes was er een verhoging van de grondwaterstand. Er is dus sprake geweest van waterverliezen uit de druppelplekken naar de ondergrond. De dagelijkse toename in vruchtdiameter reageerde in het algemeen positief op watergeven. Als de watervoorziening in droge perioden wordt stopgezet, loopt de dagelijkse bijgroei terug tot lagere waarden dan die van vruchten van controlebomen die nog nooit druppelbevloeiing kregen. Dit wijst op verhoogde afhankelijkheid van wateraanvoer bij aan druppelbevloeiing gewend geraakte bomen. In het kader van een internationale werkgroep over druppelbevloeiing werd een proef aangelegd over de efficiëntie van watergeven. Zo bleek het aanbrengen van twee druppeldoppen ter weerszijden van de boom vergeleken met één dop midden tussen de bomen de groei extra te bevorderen. Verrijking van het druppelwater met meststoffen in een andere proef leidde tot meer doorgroei van de scheuten. Bij gebruik van dezelfde hoeveelheid water gaf druppelbevloeiing bij Lombarts Calville op rivierklei een betere scheutgroei dan berekening. Appels van het ras Schone van Boskoop toonden na bewaring in begin 1982 meer klokhuisbruin als de bomen water ontvangen hadden door middel van druppelbevloeiing. In dit geval had kali een zwakke stijging ten gevolge, maar kali werkte aanzienlijk meer ongunstig bij vruchten van bomen zonder watertoediening.

Bij de studie van de relatie tussen het kaliumgehalte van het gewas en dat van de grond werd in een proef een goed verband met het K-HCl-cijfer in de laag van 0-20 cm van de boomstroom gevonden, maar dit

verband lag op verschillende niveaus van bladkaligehalten naar gelang er een andere vochtvoorziening heerste of als de niet bewerkte grond werd vergeleken met een bewerkte.

Groenteteelt onder glas

Op verschillende wijzen werd het onderzoek naar de beheersing van het nitraatgehalte in groenten voortgezet. In eenvoudige bemestingsproeven werd bij diverse gewassen nagegaan hoe de reactie van de opbrengst op de toenemende stikstofgift zich verhoudt tot een al of niet toelaatbare stijging van het nitraatgehalte. De verzameling van monsters voor nitraatonderzoek werd uitgebreid, o.a. tot minder vaak geteelde groenten. Op deze wijze is nu een vrij volledig overzicht aanwezig van nitraatgehalten van de glasgroenten. Over het algemeen komen er tussen de gangbare rassen van groenten onder glas maar kleine verschillen voor in nitraatgehalte. In een proef met sla en ook op een aantal praktijkbedrijven werd een meststof, bestaande uit zwavelzure ammoniak met dicyaandiamide (DCD), vergeleken met kalkammonsalpeter. Gemiddeld werd het nitraatgehalte gedrukt met 20%. De opbrengst werd niet beïnvloed, wel ging de uiterlijke kwaliteit iets achteruit en nam de gevoeligheid voor rand iets toe door de zwavelzure ammoniak, gecombineerd met DCD. Deze nitrificatieremmer bleek bij veel gewassen verbranding te geven van bladrand of bladpunt. Een langzaamwerkende meststof, op basis van ureum, bleek niet in staat tot verlaging van het nitraat in het gewas bij te dragen. Koolzuurgasdosering, wat leidde tot een aanzienlijke opbrengstverhoging van sla, had in een eerste proefneming geen effect op het nitraatgehalte. Enige malen werd radijs geteeld op grind, waardoorheen enkele malen per dag een voedingsoplossing werd geleid. Door het weglaten van de stikstof uit de voedingsoplossing enige tijd voor de oogst daalde bij teelt in de wintermaanden het nitraatgehalte in het geogste produkt maar weinig, maar in de zomer aanzienlijk. Bij sla op voedingsfilm werden vier ammonium/nitraatverhoudingen onderzocht in hun werking op het nitraatgehalte. In drie van vier proeven was het nitraatgehalte in de sla lager bij toenemende ammonium/nitraatverhouding. Vervanging van 20% ammoniumstikstof door 50%, berekend op de totale aanwezige stikstof, één of twee weken voor de oogst, deed het nitraatgehalte van het gewas in de winterperiode

nog dalen. Een oplossing zonder stikstof gaf dan nog meer verlaging van het nitraatgehalte. De gevoeligheid voor rand nam toe als de oplossing zonder N werd ingevoerd, vooral bij een langere periode.

Groenteteelt in de vollegrond

De in 1982 aangelegde stikstofbestedingsproeven bij zaaiuien ter vaststelling van een stikstofbestedingsadvies op basis van de beschikbare stikstof in de grond bij de aanvang van de teelt bevestigden het uit vroegere proeven afgeleide verband tussen optimale stikstofgift en gehalte aan stikstof in de grond niet.

Op 24 proefvelden met contractteeltspinazie werd het onderzoek naar een verantwoorde stikstofbesteding met het oog op het nitraatgehalte voortgezet. Uit de gedurende drie jaren verzamelde gegevens werd een voorlopig stikstofbestedingsadvies afgeleid, waarbij onderscheid werd gemaakt naar teeltperiode en grondsoort. Hierbij werd de opbrengst-derving aangegeven ten opzichte van de maximaal bereikbare opbrengst als men een bepaald nitraatgehalte niet wil of mag overschrijden. Op een proefveld met verschillende drijfmesttrappen en toepassingstijdstippen werd de hoogste spinazieopbrengst bereikt met 160 ton drijfmest per ha in het najaar en bij het zaaien een kunstmestgift van 35 kg N per ha. De invloed van de bemesting op het nitraatgehalte in voorjaarsspinazie was aanzienlijk, en liep van 25 mg nitraat per kg vers produkt voor onbemest tot 4750 mg/kg bij voornoemde drijfmesttrap en 280 kg N per ha als kunstmest.

Om meer inzicht te krijgen in de nitraatgehalten van vers te consumeren spinazie werden op een twaalftal intensieve tuinbouwbedrijven met continue spinazieteelt de stikstofgehalten van grond en gewas vervolgd. De nitraatgehalten in het verse produkt liepen uiteen van beneden 1000 mg/kg tot boven 4000 mg/kg. In stikstofbestedingsproeven werd bij andijvie, sla en kroot de reactie van de opbrengst op de stijgende stikstofhoeveelheid en de daarmee gepaard gaande verhoging van het nitraatgehalte in het gewas onderzocht. De eerste analysecijfers voor andijvie geven aan dat geen extreem hoge waarden werden bereikt; de in de toekomst te verwachten norm van 2500 mg/kg werd niet overschreden. Voor sla was 2800 mg/kg de hoogste gevonden waarde en voor kroot 2275 mg/kg.

Sectie Wiskunde

Ir. J.T.N. Venekamp

wiskundige en statistische techniek; proefschema's; advisering bij proefopzet en verwerken van resultaten.

Het werk van de Sectie Wiskunde is erop gericht om het gebruik van de statistiek en de toegepaste wiskunde in het onderzoek te bevorderen. Dit geschiedt voornamelijk door onderzoekers te helpen bij het maken van proefschema's, het verwerken van de gegevens en bij de interpretatie van de uitkomsten.

Bij het rekenwerk is de PDP 11/34 een machtig hulpmiddel. De mogelijkheden die de computer biedt werden aanzienlijk vergroot door de scholing van ing. J. Wolf en het in gebruik nemen van goede programmatuur. Het voorbereiden en begeleiden van het rekenwerk op de computer vraagt veel aandacht. Onderzocht werden de mogelijkheden voor een data-base voor gegevensbestanden. Hiervoor zal een grotere computer geschikter zijn.

In september werd te Toulouse de 11de Biometrische Conferentie bijgewoond. Deze sloot aan op de meer op de handel-gerichte eerste Compstat-Conferentie.

Er deden zich op statistisch gebied geen opzienbarende nieuwe ontwikkelingen voor. Wel werden enige goede toepassingen gedemonstreerd. Men begint meer oog te krijgen voor het verschil tussen het gebruik van proefschema's met hoge efficiency en het efficiënt opzetten van proeven. Verder bestaat er naast de standaardprogrammatuur grote behoefte aan "dedicated programs", d.w.z. aan programma's die speciaal voor een bepaalde situatie pasklaar zijn gemaakt.

Door IWIS-TNO te Wageningen werd in samenwerking met de vakgroep Wiskunde van de Landbouwhogeschool een conferentie georganiseerd te Noordwijkerhout, omdat samenwerking tussen de statistici aan de landbouwinstituten belangrijk is. Tijdens deze bijeenkomst werden enige goede lezingen gehouden over voor onze computers geschikte programmatuur en werd over de taak van de landbouwstatistici gediscussieerd. Tevens werd nagegaan hoe de statistici op de instituten reageren als zij geconfronteerd worden met gegevens van problemen, die niet met

standaardprogramma's kunnen worden opgelost. Hiertoe werden vier vraagstukken op tweemaal vier plaatsen aangeboden voor een strikt onafhankelijke bewerking. In dit kader mochten wij een bewerking leveren van het vraagstuk 'Kapel', dat door het Bosbouwproefstation was geleverd en dat ook ter vergelijking door dat instituut werd bewerkt. Door samenwerking tussen Wolf en Venekamp kon dit vraagstuk met succes worden aangepakt. Zoals te verwachten was, hadden de praktisch geschoolde statistici aan de instituten minder moeite met het vinden van oplossingen voor moeilijke gevallen dan de meer theoretisch werkende statistici, die via theoretische kennis en programmabibliotheken hun weg moeten zoeken.

Het contact met IWIS-TNO in Den Haag, dat reeds in het voorjaar van 1954 werd opgenomen, bleef gehandhaafd en de vergaderingen van de Studierkring voor Statistische Techniek en de Statistische dag werden bezocht om bij te blijven in het vakgebied.

Met dr.ir. J. van der Boon en ir. P. de Willigen werd verder studie gemaakt van de theorie van complexe variabelen.

Algemeen

Bestuurs- en beheerszaken

Het bestuur belegde in 1982 drie vergaderingen: op 2 april, 27 augustus en 3 december.

Wegens het bereiken van de 65-jarige leeftijd werd in de vergadering van 2 april afscheid genomen van de heer Jac. de Groot en in de vergadering van 3 december van de heer H.J. Roerink.

Met ingang van 1 januari 1982 werden - op voordracht van het Landbouwschap - ter vervulling van de vacatures van de heren Jac. de Groot en ing. G. Koster tot lid van het bestuur benoemd de heren P.J. Beers en ir. J.L. Ebbens, vertegenwoordigers van respectievelijk de tuinbouw- en de akkerbouwsector.

De begeleidingscommissie voor de Dr. H.J. Lovinkhoeve kwam bijeen op 8 januari, 14 mei, 9 juli en 1 oktober. In de vergadering van 9 juli werd de heer ir. G. Staring geïnstalleerd als lid van de begeleidingscommissie als opvolger van de heer ir. J.M.A.J. Heestermans.

De dienstcommissie vergaderde op 23 april en 13 september.

Algemene zaken

Personeelszaken

Formatie. De personeelsformatie bestond op 1 januari 1982 uit 164 plaatsen, waarvan 159,5 bezet waren; er waren 4,5 vacatures, t.w. de vrijgekomen plaatsen van ir. R. Reuderink (adj. dir.), A.J. Noordveld (pers. funct.), J. van den Bos (medewerker afd. LBNM), dr.ir. H.A. Sissingh (onderzoeker) en mw. T.M. Baker-Paul (0,5 plaats, medewerkster Bedrijfskantoor).

Mutaties. In de loop van het jaar vertrokken de heren J. Ottens (1 augustus wegens pensionering), dr.ir. H.A. Sissingh (1 januari wegens pensionering), ir. R. Reuderink (1 januari onder toekenning van invaliditeitspensioen) en G. Kroeze (1 december wegens gebruikmaking van de VUT-regeling).

Mw. R.J. Bruggema vertrok op 1 november door het aanvaarden van een

andere werkring.

Op 1 september trad de heer dr. P.J. Lont als adjunct-directeur in dienst.

ISP-plaatsen. Door gebruik te maken van de ISP-regeling zijn de volgende plaatsen vervuld door: de dames T. Wiegman (Bedrijfskantoor 60% en Typekamer 40%) en M. van den Handel (afd. Bemesting in de tuinbouw), beiden per 15 januari, en de heren W.J. Smit (Werkplaats, 1 april) en drs. P. del Castilho (afdeling Scheikunde van de grond, 1 mei).

Z-formatie. Voor het doen uitvoeren van opdrachten met gelden afkomstig van derden geeft het Ministerie van Landbouw en Visserij toestemming extra personeel op tijdelijke, zgn. Z-formatieplaatsen aan te stellen.

Per 1 januari bedroeg dat aantal medewerkers nog twee, waarvan de heer W. Dieters per 1 oktober vertrok. Het volledig dienstverband van de heer R. Bongers werd per 1-1-1982 omgezet in een 80% dienstverband.

WVM. In het kader van de Werkgelegenheid Verruimende Maatregel (subsidie maatregel van het Ministerie van Sociale Zaken, met als doel het scheppen van zinvolle additionele werkgelegenheid gedurende een bepaalde periode teneinde werklozen weer in het arbeidsproces op te nemen) zijn aan het instituut toegewezen voor de tijdsduur van 1 jaar de heren G.J. van Oven per 1 januari (Werkplaats) en F. Bottema per 7 juni (Potproevendienst). Van 1 november 1981 tot 1 november 1982 was mw. O. Roorda werkzaam op de bibliotheek.

Deeltijdarbeid. Tegen de achtergrond van herverdeling van de werkgelegenheid hebben de dames W.A. Venema-Heeres (1 juni), J.C. Koopmans (1 juli) en de heren W.J. Romers en drs. H.G. van Faassen (1 juli) de mogelijkheid aangegrepen 20% arbeidstijd in te leveren.

Vervanging langdurig zieken. Mw. J. Beuker en de heren ing. J.W. Steenhuizen en W. Zuur vervingen medewerkers die langdurig ziek waren.

Arbeidscontractanten. In verband met extra seizoenwerk waren 15 personen gedurende enkele maanden in onze dienst. Voorts waren er in de zomermaanden enkele vakantiehulpen bij ons werkzaam. Er waren in dit jaar als praktikanten in totaal 16 leerlingen enige tijd bij het Instituut werkzaam. Zij waren van de volgende scholen afkomstig: Universiteit (1), HLS (5), HTuS (2), Analistenschool HBO (4) en MBO (3), en MEAO (1).

Gedetacheerden. Twee onderzoekers zijn bij ons werkzaam die gedetacheerd zijn door het Landbouwkundig Bureau der Nederlandse Meststoffenindustrie, alsmede twee onderzoekers en vijf laboratoriummedewerkers, gedetacheerd door het Waterloopkundig Laboratorium.

Vanuit het instituut zijn reeds vele jaren vier medewerkers elders gedetacheerd. Het betreft onderzoekers bij de proefstations te Aalsmeer, Naaldwijk en Wilhelminadorp en het Consulentenschap in Algemene Dienst voor Bodemaangelegenheden in de Tuinbouw.

Gasten. De heren Piracha en Ahmed uit Pakistan, die op 14 december 1981 een stage begonnen op het Centraal Laboratorium, vertrokken op 1 maart. De stage van mw. Chen uit Maleisië liep op 29 januari af. Van 20 september tot 15 november verbleven de heren Khan en Chaudry uit Pakistan aan het instituut. Van 11 oktober tot 9 december was er ook de heer Gouda uit Egypte. Al deze gasten werkten, voornamelijk, op het Centraal Laboratorium.

Van 1 maart tot eind december werkte de heer S.U. Meshram uit India op de afdeling Biologie van de grond. De heer A.W. Laing (Jamaica) bracht in november een week door op de afdeling Bodemfysica en grondbewerking.

Ambts- en dienstjubilea. Dit jaar was 40 jaar in overheidsdienst en in dienst van het Instituut de heer G.J. Appelhof (26 juni). Vijfentwintig jaar in overheidsdienst en in dienst van het Instituut waren mw. J.C. Koopmans (1 december), K. de Vries (5 juli), H. Nijborg (27 oktober) en H. Meijer (16 augustus). Vijfentwintig jaar in overheidsdienst was S. van Dijk (3 oktober).

Financiële Zaken

Dit jaar werden o.a. aangeschaft: digitizer, droogkast, kwik-hydride systeem en VAX-computer.

Huisvesting

In de meetkamer bij de afdeling Scheikunde van de grond is een stof-arm luchtverversingssysteem aangebracht. De kanteldeur van de vroegere doorrit is electricch bedienbaar gemaakt. De beluchting van de kassen is verbeterd en de zuurkasten op het radiochemisch laboratorium zijn vervangen.

In de aardappelschuur van de Dr. H.J. Lovinkhoeve te Marknesse zijn vijf geïsoleerde deuren geplaatst.

Binnenlandse bezoekers

Op 18 januari bezochten burgemeester en gemeentesecretaris van Haren het instituut. Daarnaast bezochten vele anderen, individueel of in groepen, het instituut.

Buitenlandse bezoekers

In 1982 bezochten 74 bezoekers individueel het instituut. Ze kwamen uit de volgende 27 landen: Australië (2), België (4), Bondsrepubliek Duitsland (9), Boven-Volta (2), Brazilië (5), Canada (1), Columbia (1), Denemarken (3), Egypte (2), Finland (1), Frankrijk (3), Griekenland (1), Hongarije (2), India (3), Jamaica (1), Japan (1), Joegoslavië (3), Maleisië (1), Pakistan (6), Peru (1), Portugal (1), Saoedi-Arabië (1), USSR (5), Ver. Staten (7), Ver. Koninkrijk (6), Zweden (1) en Zwitserland (1).

Verder bezochten o.a. groepen boeren uit Engeland en de Bondsrepubliek, groepen studenten uit Frankrijk en de Bondsrepubliek, en een groep Westeuropese landbouwjournalisten het instituut.

Ook de gedetacheerde IB-onderzoekers ontvingen weer buitenlandse gasten. Ze kwamen uit: Canada (1), Finland (1), Frankrijk (1), Griekenland (1), Hongarije (2), Israel (2), Japan (1), Nieuw Zeeland (1), Verenigde Staten (3) en Zuid Afrika (2).

Buitenlandse reizen, congressen, symposia

In het volgende betekent een (v) achter het symposium of congres dat door de betreffende IB-medewerker een voordracht werd gehouden.

G.H. Arnold

Conference ELSE/EDITERRA 'The scientific editor in the electronic age'. (Pau (Frankrijk), 10-16 mei.)

R. Arnold Bik

21st Congress Intern. Soc. Horticultural Science (v). (Hamburg (BRD), 2 september.)

P. Boekel

9th Conference Intern. Soil Tillage Research Organization (v). (Osijek (Joegoslavië), 19-26 juni.)

J. van der Boon

9th Intern. Plant Nutrition Colloquium. (Warwick University, Coventry (Engeland), 22-27 augustus.)
Congres VDLUFA. (Münster (BRD), 25 september.)

P. del Castilho

Cursus 'Ecologische effecten van zware-metalenspeciatie in aquatische ecosystemen'. (Ispra (Italië), 15-19 november.)

P. Delver

Dept. of Horticulture, Michigan State University (2v). (East Lansing and Grand Rapids (USA), 26 febr.-7 maart.)
Vergadering AGRIMED werkgroep over druppelbevloeiing (EG). (Brussel (België), 2 april.)
Vergadering intern. werkgroep druppelbevloeiing en bezoek fruit-teeltproefstation (v). (Bologna (Italië), 21-24 november.)

K. Dilz

N-research workshop (v). (Leuven (België), 12-14 januari.)
Forum de la fertilisation. (Parijs (Frankrijk), 20-23 januari.)
Studiedag N-omzettingen in de grond, Duitse Bodemkundige vereniging. (Giessen (BRD), 29-30 maart.)
Vorbereidingscommissie 'Symposium stikstof en suikerbieten'. (Brussel (België), 12 mei.)
Besprekingen met prof. Vlassak, ir. L.M.J. Verstraeten en ir. Piot over voordracht/manuscript Fertiliser Society (Bezoek veldproeven). (Leuven (België), 13, 17 en 18 mei.)

Besprekingen met ITCF over samenwerking. (Parijs (Frankrijk), 7-8 juli.)
Bespreking met dr. Holmes en dr. P.F.J. van Burg over voordracht voor symposium 'stikstof en suikerbieten'. (Norwich (Engeland), 4 augustus.)
Conferentie 'Nitrogen requirements of cereals'. (Loughborough (Engeland), 6-8 september.)
Bespreking met dr. F.A. Becker over manuscripten Fertiliser Society. (Dülmen (BRD), 27 oktober.)
Fertiliser Society en Faulkner & partners en UKF-UK voor groep Engelse graantelers (2v). (Londen en Andover (Engeland), 18-11 december.)

W. van Driel

EG-werkgroep 2, COST 68-ter. (Lausanne (Zwitserland), 2-5 juni.)
Bespreking prof. Cottenie en medewerkers. (Gent (België), 8 juni.)
Certificatie-vergadering slib en grond, BCR, EG. (Brussel (België), 7-9 september.)
Jaarvergadering VDLUFA. (Münster (BRD), 20-23 september.)
Bespreking Cr-bepaling AAS, BCR, EG (Brussel (België), 8-9 november.)
Bespreking referentiematerialen voor zware metalen in planten. BCR, EG. (Brussel (België), 7-8 december.)

T.A. van Dijk

EG-workshop 'Effluents from livestock'. (Kopenhagen (Denemarken), 28 november-1 december.)

H.G. van Faassen

Studiereis laboratorium voor bodemvruchtbaarheid en bodembioïologie; bezoek stikstof-simulatieproefveld. (Leuven (België), 17-18 mei.)

Th.J. Ferrari

Bijeenkomst 'Intern. Arbeitsgemeinschaft für Bodenfruchtbarkeit' (2v). (Rauischholzhausen (BRD), 22, 23 en 25 februari.)
Vergadering 'Management Committee COST Project 86'. (Rauischholzhausen (BRD), 24 februari.)
Bijeenkomst 'Intern. Arbeitsgemeinschaft für Bodenfruchtbarkeit'. (Leuven (België), 28-30 juni.)
Bestuursvergadering 'Intern. Arbeitsgemeinschaft für Bodenfruchtbarkeit'. (Dülmen (BRD), 18 oktober.)

R.G. Gerritse

Bespreking publicatie over de opname van zware metalen uit met zuiveringsslib behandelde grond door diverse gewassen. (Londen (Engeland), 21-22 november.)

B.J. van Goor

Studiereis over gehalten spoorelementen/zware metalen in grond en gewas in diverse landen. (Jokioninen, Finland; Uppsala, Zweden; Ås, Noorwegen; Søborg en Lyngby, Kopenhagen, Denemarken, 13-17 december.)

A.J. de Groot

Vergadering Intern. Council for the Exploration of the Sea over zeeverontreiniging. (Lowestoft (Engeland), 14-19 februari.)
Intern. Recycling Congres (v). (Berlijn (BRD), 18-23 april.)

S. de Haan

Jaarvergadering VDLUFA. (Münster (BRD), 20-25 september.)

J. van der Heide

Tijdelijke detachering IITA. (Ibadan/Onne (Nigeria), 4 nov. 1981 - 26 mei 1982.)
Evaluatiemissie NUFFIC. (Hanoi/Ho Chi Minh City (Vietnam), 11 november - 4 december.)

A. de Jager

Studiereis over wortelonderzoek in Duitsland. (Hannover, Braunschweig, Göttingen en Giessen (BRD), 10-15 mei.)

G.J. Kolenbrander

12th Congress Intern. Soil Science Society. (New Delhi (India), 4-28 februari.)

L.C.N. de la Lande Cremer

EG-Workshop 'Effluents from livestock' (Kopenhagen (Denemarken), 28 november - 1 december.)

G. Lebbink

VIII Intern. Colloquium of Soil Zoology. (Louvain la Neuve (België), 29 augustus - 2 september.)

B. van Luit

Bespreking prof. Cottenie en medewerkers. (Gent (België), 8 juni.)

J.J. Neeteson

N-research workshop. (Leuven (België), 12-14 januari.)
Congres VDLUFA. (Münster (BRD), 24 september.)

Bezoek T.M. Addiscott, Rothamsted. (Harpenden (Engeland), 9 december.)

Vergadering Fertiliser Society. (Londen (Engeland), 10 december.)

H. Niers

21st Congress Intern. Soc. Horticultural Science. (Hamburg (BRD), 29 augustus - 4 september.)

M. van Noordwijk

Symposium Wurzelökologie und ihre Nutzenanwendung (3v). (Irdning (Oostenrijk), 27 september - 2 oktober.)

C. van Ouwerkerk

9th Conference Intern. Soil Tillage Research Organization (v). (Osijek (Joegoslavië), 18-26 juni.)

J.H. Pieters

Studiereis over nitraat en zware metalen in groentegewassen. (BRD en Zwitserland, 23-28 mei.)

J. Prummel

12^e Intern. Kali Congres. (Goslar (BRD), 21-25 juni.)

Werkgroep Kunstmeststoffen Benelux. (Brussel (België), 4-5 oktober.)

P.A.C. Raats

Bespreking lopend onderzoek, Dept. of Soil Science, University of Wisconsin. (Madison (Wisconsin, USA), 18-20 maart.)

Symposium Unsaturated flow and transport modeling, Battelle Memorial Institute (v). (Seattle (Washington, USA), 21-24 maart.)

Sandia National Laboratories, Divisions of computational physics and mechanics, and of fluid mechanics and heat transfer (v). (Albuquerque (New Mexico, USA), 25-26 maart.)

Gordon Research Conference on modelling flow in permeable media (v). (Andover (New Hampshire, USA); Department of Civil Engineering, MIT. (Cambridge (Massachusetts, USA), 14-18 augustus.)

European Geophysical Society (v). (Leeds (Engeland), 23-27 augustus.)

Vergadering intern. werkgroep druppelbevloeiing. (Bologna (Italië), 21-23 november.)

F. Riem Vis

Oriëntatie en uitwisseling onderzoek op het gebied van grasvelden en substraten. (Angers, Lutignon (Frankrijk), 1-2 juni.)

Uitwisseling onderzoekresultaten over bemesting van sportvelden en gebruik van gecomposteerde organische reststoffen. (Ludwigshafen (BRD), 1-2 april.)

C.M.J. Sluijsmans

12th Congress Intern. Soil Science Society. (New Delhi (India), 3-20 februari.)
Intern. conference 'Application and recycling of resources in agriculture' (v). (Milaan (Italië), 23-26 maart.)
EG-Workshop 'Effluents from livestock'. (Kopenhagen (Denemarken), 29 november - 1 december.)

K.W. Smilde

Projectidentificatiemissie i.o.v. DGIS. (Tanzania, 5 februari - 1 maart.)
Coördinatiemeeting IITA, gezamenlijk N-project. (Nigeria, 10-20 mei.)
Excursie Interlates (proefveldbezoek). (Engeland, 25 mei.)
Bespreking prof. Cottenie en medewerkers. (Gent (België) 8 juni.)
Congres VDLUFA. (Münster (BRD), 21-23 september.)
EG-Workshop 'Effluents from livestock'. (Kopenhagen (Denemarken), 29 november - 1 december.)

J.T.N. Venekamp

11th Conference of the Biometric Society. (Toulouse (Frankrijk), 6-10 september.)

H.C. Vierveijzer

Uitzending als consultant door NFDC/FAO. (Pakistan, 12 maart - 8 april.)
Installering van een AAS op het laboratorium van de 'Service National des Sols'. (Ouagadougou (Opper-Volta), 4-15 oktober.)

C.H.E. Werkhoven

EG-Workshop 'Effluents from livestock'. (Kopenhagen (Denemarken), 29 november - 1 december.)

P. de Willigen

Bespreking N-modellering met dr. T. Addiscott, Rothamsted. (Harpden (Engeland), 9 december.)
Vergadering Fertiliser Society (Londen (Engeland), 10 december.)

Centraal laboratorium

Er werden in 1982 weer meer zware-metalenanalyses uitgevoerd dan in 1981; vooral het aantal Cd- en Pb-bepalingen nam toe. Het aantal analyses van macro-elementen in het gewas en N-totaal in grond en gewas lag op hetzelfde niveau als vorig jaar. Het aantal N-mineraal-

bepalingen steeg daarentegen met bijna 1800. Het onderzoek van vloeistoffen betrof hoofdzakelijk de bepaling van P-totaal, P-organisch, P-anorganisch, chloor, kalium, calcium en COD.

Uitwisseling van standaard- en praktijkmonsters tussen het Bedrijfs-laboratorium te Oosterbeek en het IB vond regelmatig (eens per twee maanden) plaats. Ook werd tweemaal per jaar deelgenomen aan het onderzoek van grond- en gewasmonsters van de 'Contactgroep Analytici'. Tevens werd tweemaal per maand, t.b.v. de contactgroep 'Nitraat-gehalten in groentegewassen', het nitraatgehalte bepaald in internationale (gewas) uitwisselmonsters.

De volgende apparatuur werd aangeschaft:

- * onderdelen voor de uitbreiding van de Skalar auto-analyser (één-kanaals naar twee-kanaals) ter ondersteuning van de vijf-kanaals Technicon autoanalyser,
- * een kwikhydride-systeem (MHS 20) van Perkin Elmer voor de bepaling van Hg, As en Se,
- * een verdunningsapparaat (Hamilton).

In het kader van het ontwikkelingshulpprogramma bezocht H.C. Vierveijzer van 4 maart tot 9 april, ten behoeve van de FAO, als consultant vier instituten in Pakistan. Van 2-18 oktober bezocht hij de 'Service National des Sols' in Opper-Volta. Daar installeerde hij een Atomaire Absorptie-Spectrofotometer en verrichtte daarmee Ca- en Mg-analyses van grond.

Vijf Pakistani en een Egyptenaar liepen een stage van tien weken op het laboratorium.

Lezingen en demonstraties op het gebied van analyseapparatuur, met name het kwikhydride-systeem van Perkin Elmer, werden bijgewoond.

Rekencentrum

Door toename van het gebruik van de computer werd in 1982 vaak de maximum-capaciteit van het interne geheugen overschreden. De gebruikers kunnen dit merken aan het traag reageren van de computer. Ingrijpen door de operateur is dan wel eens nodig. De totale tijd waarop de

computer bijzonder traag reageerde bedroeg voor 1982 ca. 230 uren.

Voor onderhoud en reparatie was de computer 55 uur buiten bedrijf. Op 4 maart werd een HP7221T plotter op de computer aangesloten. De benodigde programmatuur voor de plotter en het statistische pakket UPP (Uniform Program Package, door het Sprenger Instituut ontwikkeld) werden op dezelfde dag geïmplementeerd.

Een nadeel van de plotterprogrammatuur is het feit, dat de verwerkingssnelheid wordt bepaald door de snelheid van de plotter, waardoor het programma vele malen langer dan strikt nodig in de computer blijft en ruimte bezet houdt. Bovendien kan op dit ogenblik slechts één programma van de plotter gebruik maken, in tegenstelling tot de regeldrukker, waar iedere gebruiker en elk programma gelijktijdig gegevens naar toe kan sturen om deze te laten afdrucken. Het systeem zorgt er dan voor dat de gegevens eerst op de magneetschijf worden weggezet en dat ze daarna achter elkaar worden afgedrukt. Hierbij fungeert de magneetschijf als een buffer voor de drukker en bepaalt de snelheid waarmee schrijfp opdrachten worden uitgevoerd.

De onevenredig lange bezetting van de computer bij het gebruik van de plotter was reden om aan de aanwezigheid van de plotter geen grote ruchtbaarheid te geven. Te verwachten valt dat het probleem met de plotter binnenkort zal worden opgelost. Een ander probleem is dat voor elk soort plotje steeds weer een programma moet worden ontwikkeld, waardoor het systeem minder geschikt is voor een computergebruiker die niet in staat is te programmeren. Er zal naar oplossingen gezocht moeten worden, zodat de 'computerleek' met minder moeite de meest voorkomende plotjes op de computer kan laten maken. Pas daarna zal wat meer bekendheid aan de mogelijkheden van de plotter worden gegeven. Plannen om het programma 'TABEL' voor verwerking van proefresultaten te herschrijven voor de PDP 11/34 hebben we, gezien de grote bezetting van de computer, uitgesteld. Het programma 'TABEL' wordt namelijk vrij veel gebruikt en is nogal groot. Gebruik van een dergelijk programma op de PDP 11/34 zal onder de huidige omstandigheden tot een onwerkbare situatie leiden.

De voor het verwerken van proefbegrotingen ontwikkelde programma's t.b.v. het bedrijfskantoor hebben naar tevredenheid gefunctioneerd. Ook de programma's voor de financiële administratie functioneren naar verwachting.

Veelvuldige overbelasting en het feit dat de huidige computer voor het Administratie Pakket Landbouw te klein zal zijn, waren redenen die tot een aanvraag hebben geleid van een grotere computer in 1983.

Bibliotheek

De totale uitlening bedroeg 1847, waarvan 16 aan personen of instellingen buiten het IB. Er werden bijna 35.000 fotocopieën in de bibliotheek gemaakt.

Het aantal aanvragen gericht aan andere bibliotheken was 412, waarvan 383, dit is bijna 93%, positief zijn beantwoord. (De verwachting is dat er nog aanvragen gehonoreerd zullen worden).

Een overzicht van de uitbreiding van de bibliotheek wordt gegeven in tabel VIII. Het aantal dienstverleningen aan personen (zonder uitlening) was 5945. De bibliotheek (zonder overdrukkenarchief) bezit nu ca. 846 strekkende meters boekenplank en omvat nu 14.737 volumes. Elke doos wordt als één volume geteld: onze 32101 separaten vormen dan 1235 volumes.

Het attenderingsbulletin van nieuw opgenomen materiaal verscheen vijf maal.

De bibliotheek verleende gastvrijheid aan een stagiaire van de Bibliotheek- en Documentatie Akademie, Groningen.

TABEL VIII. Aanwinstengedurende 1982 en bezit van de bibliotheek op 31 december.

TABLE VIII. Acquisitions during 1982 and current collection of the library.

	aanwinsten	bezit
boeken	116	5265
separaten	253	32101
rapporten	36	3291
microfiches (kaarten)	0	54
microfilms	0	151
tijdschriftabonnementen*	6	432
vervolgwerkenseries (groepen)	22	1037
geologische en topografische kaarten		10000**

* er werden 5 tijdschriftabonnementen opgezegd. Van het totaal aantal zijn 57 extra abonnementen. Het aantal titels is 378.

** in gedeelten in vernieuwing

Overdrukkenarchief

Elke twee maanden werd aan 75 adressen in binnen- en buitenland van alle gepubliceerde overdrukken en genummerde rapporten een exemplaar verzonden.

In het overdrukkenarchief werden 42 overdrukken ingeschreven, gerouleerd en verzonden. Er zijn 11 genummerde en 30 ongenummerde rapporten ontvangen. Er kwamen in totaal 3159 verzoeken om overdrukken en rapporten binnen, er werden 11.418 overdrukken en rapporten verzonden. De omzet (verzending en opname) bedroeg: 25.612. Het aantal verschillende overdrukken is nu 2550; het totaal aantal verschillende rapporten werd 1154.

Tekenkamer en fotoatelier

De stijging van het aantal fotocopiëën heeft zich ook dit jaar weer voortgezet. Het fotocopieerapparaat, Océ 1900, dat in 1981 geïnstalleerd is, blijkt een groot succes te zijn.

Voor individueel gebruik door IB-medewerkers waren nog steeds oudere typen fotocopieerapparaten in gebruik (Océ 1400 en 1700). Deze vertoonden langzamerhand veel storingen. Daarom werd uitgezien naar nieuwe apparatuur. Ook deze machines zijn nu vervangen door één machine van het type 1900. De verkleiningsmogelijkheid is nuttig, de kwaliteit van het drukwerk is uitstekend en de bediening eenvoudig.

De hoeveelheid tekenwerk handhaafde zich ook dit jaar, evenals dat van de fotografie.

Er blijft veel vraag naar de blauwe dia van lijntekeningen, maar ook kleurendia's van kleurentekeningen komen in de belangstelling. Aandacht werd besteed aan moderne uitvoering van demonstratiemateriaal en de daarvoor beschikbare nieuwe apparatuur.

Werkplaats

In het verslagjaar 1982 waren er voor de werkplaats beschikbaar 1744 werkbare mandagen (incl. geleend personeel van de veld- en potproeven-dienst). Deze zijn als volgt verbruikt:

	mandagen
* Voor het ontwerpen en aanmaken van nieuwe apparaten en hulpmiddelen	580
* voor onderhoud, reparatie, revisie van apparatuur en hulpmiddelen voor laboratoria en onderzoek in het veld, resp. land- en tuinbouwmachines en gereedschappen	601
* onderhoud, reparatie, storingsdienst en overige werkzaamheden t.b.v. de gebouwen en technische installaties in de gebouwen	266
* onderhoud en revisie machines gereedschappen en ruimtes van de werkplaats, alsmede algemene werkzaamheden t.b.v. de werkplaats	129
* diverse werkzaamheden, zoals administratie, tekenwerk, glasblazen, magazijnwerk	<u>168</u>
totaal	1744

Van de nieuw ontworpen en gemaakte apparaten en hulpmiddelen noemen we:

- * een ijktoestel voor drukopnemers van tensiometers
- * een twaalfwegs elektronische tensiometer
- * vier rails met afstelbalk en acht afstelpennen voor reliëfmeter
- * een verrijdbare, in hoogte verstelbare wagen voor grondtrog en reliëfmeter
- * een hefinrichting met vaste wielen voor de noppenrol
- * een proefopstelling N(utrient) F(ilm) T(echnique) (teelt van sla op voedingsoplossing) bestaande uit vier roltafels, compleet met verwarmingssysteem; twaalf vloeistofpompssystemen en zes voorraadbakken, e.e.a. opgesteld in kas 4
- * een ozonisorator
- * tien stuks lexaanbuizen voor wortelgroei-informatie, afmetingen 80 x 80 x 1700 mm
- * 40 opvulhoekprofielen voor lexaanbuizen
- * een geheel nieuwe slede voor fotoëndoscopie, compleet met verlengstuk; de nodige hulpmiddelen en een aangepaste kist
- * 300 proefpotten bestaande uit binnen- en buitenpot
- * een titaan waterbad voor zware-metalenonderzoek

- * een Oostenbrink elutator (spoelapparaat voor aaltjes), compleet met spoelsysteem, opvangbak en de nodige zeven, gemonteerd op een speciaal ontworpen verrijdbaar frame
- * tien RVS zeefjes bestemd voor Oostenbrink elutator
- * zes Perspex buizen voor grondkolommen
- * 20 teflon 'water-peepers' voor osmose-onderzoek
- * acht aluminium droogbakken
- * een prototype voor het bemestingsvloeistofdoseerapparaat
- * zes grondzeven voor zeefmachine
- * dertien speciale grondboren geschikt voor de motorboor
- * 20 monsteropvangbakken eveneens voor de motorboor.

Van de verdere nieuwe apparaten en hulpmiddelen noemen we nog: een grondboor voor meetsondes, het wijzigen en aanpassen van 72 proefpotten met drain, een wijziging van een fotocabine, diverse ophangconstructies in flesjes voor filterpapiertjes t.b.v. fosforonderzoek, 12 PVC drukvaatjes, 8 RVS bussen voor ringmonsters, 16 geperforeerde bodemplaten voor monolieten, 250 waterstandsbuizen, 3 bemestingstanks op pallets, 6 bemestingstanks op wagen, 2 grondzeven, een uitbreiding van mogelijkheden van pipetteerapparaat.

Er is tevens veel tijd besteed aan de verbeteringen, resp. wijzigingen aan o.a. de reliëfmeter, apparatuur voor wortelfotografie, de drijfmest-injectiemachine (o.a. nieuwe lagedrukbanden), de NFT-proefopstellingen, etc.

Voorts noemen we de onderhouds-, revisie- en reparatiewerkzaamheden gedaan aan gebouwen, kassen, technische installaties, laboratorium-apparatuur, machines/gereedschap werkplaats, terwijl de meeste land- en tuinbouwmachines onder de leiding van de werkplaats zijn gereviseerd.

Van de werkzaamheden in het gebouw, resp. door het instituut in het algemeen noemen we:

- * het schilderwerk in de administratievleugel
- * een wagentje voor de typekamer
- * een verlichtingsinstallatie t.b.v. de wortelspoelafdeling. De door de Rijksgebouwendienst aangebrachte installatie is door de werkplaats in zijn geheel gewijzigd en aanmerkelijk verbeterd
- * een afdekplaat voor het biljart
- * verbetering verlichting directiekamer
- * het repareren en het onderhoud van de demi-installatie.

Electronica

De in 1981 gebouwde datalogger is in 1982 enige dagen uitgetest. Een proef met tensiometers, waarvoor de datalogger gebouwd is, kon niet worden uitgevoerd door tekort aan mankracht in de werkplaats, maar staat nu voor 1983 op het programma.

De in het jaarverslag 1981 aangekondigde 24 electronische water-niveauregelaars voor de grondtrog zijn klaar en kunnen in 1983 in gebruik worden genomen.

Voor de computer is een interface gebouwd voor de verwerking van op audiominicassetterecorders geregistreeerde meetgegevens. De resultaten van de profielmeter, de bouwvoorreliëfmeter, de tensiometer-datalogger en de nog te bouwen penetrometer kunnen nu door de computer rechtstreeks worden ingelezen.

Er is een flowmeter gebouwd voor het radioactief afvalwater van de isotopenkas.

Vanaf 1 december is door het vertrek van de heer Van Herwerden het beheer en het onderhoud van de Indal-klimaatcomputer overgenomen. Er zijn met deze computer wat problemen die nog niet alle verholpen zijn. Voor een deel ligt dat aan te weinig kennis en ervaring van het bedienend personeel. Andere problemen betreffen de computer zelf en Indal. Er zal in 1983 een gesprek komen met Indal om oplossingen te vinden.

Er is een ontwikkelsysteem gebouwd voor het programmeren van microprocessors. Daarmee is het mogelijk microprocessortoepassingen doelmatiger uit te voeren.

Het in 1981 aangekondigde electronisch ontwerp voor de registrerende penetrometer staat op tekening. De werkplaats zal in 1983 met de mechanische constructie beginnen. De electronica zal ongeveer gelijktijdig worden gebouwd.

In verband met het te bouwen doseerapparaat voor het overbemesten van potten zijn enige technische proeven uitgevoerd. De resultaten zijn bemoedigend en verwacht kan worden dat het apparaat begin 1983 gebouwd wordt en in het voorjaar van 1983 kan worden uitgetest.

De heer Bargerbos is begonnen met een cursus microprocessors. Hij krijgt daardoor de nodige hardware-kennis om microprocessorgestuurde apparatuur te bouwen, uit te testen en de nodige service te verlenen.

Proeven

Veldproeven

In 1982 werden 151 proefvelden aangelegd en verzorgd met in totaal 6497 veldjes. Van deze proefvelden werden er 61 met in totaal 1759 veldjes verzorgd door het BGD te Wageningen. In tabel IX is de indeling per verzorgende dienst, per gewas naar het aantal veldjes, weergegeven.

Voor de Plantenziektenkundige Dienst werden 34 proefvelden met graan met de maaidorser geoogst. Eveneens werden voor BASF en Schering resp. 6 en 2 graanproefvelden geoogst.

Voor het Waterloopkundig Laboratorium werd in de gemeente Stadskanaal een vrij omvangrijke bemonstering van tuinen uitgevoerd, die grenzen aan een afwateringssloot van de Philips-fabrieken aldaar.

Eenzelfde bemonstering voerde het BGD voor het IB uit rond de zink-fabrieken in de Brabantse Kempen en de stortplaatsen van havenslib in de Broekpolder, etc. Met de doseermachine voor drijfmest werden, behalve de eigen IB-proeven, een twintigtal proeven van anderen (PAGV, PR, CABO, Proefboerderijen en Laboratorium voor Bodemziekten te Assen) met drijfmest bemest.

TABEL IX. Veldproeven van het IB in 1982.

TABLE IX. Field trials of the Institute in 1982.

Gewas	Aantal veldjes verzorgd door	
	IB	BGD
aardappelen	1405	60
graan	532	144
bieten	284	192
gras	1752	364
mais	172	18
spinazie	236	332
uien	45	75
lelie	288	-
andijvie	-	180
sla	-	160
chamaecyparis	-	96
diversen	24	106
kroten	-	32
totaal	4738	1759

Pot- en vakproeven

In totaal werden 57 potproeven met 12.296 proefpotten genomen. Van deze proeven waren drie opgesteld op de proeftuin 'de Boutenburg' te Lienden met in totaal 3204 proefpotten. Deze proeven werden deels verzorgd door het BGD. Er werden 21 vakproeven aangelegd en verzorgd met in totaal 1055 proefvakken.

Watercultures

Er werden 10 proeven op watercultures genomen. Hiervan werden twee proeven gedaan op steenwolblokken met 200 proefblokken, een proef op potten met 60 proefpotten en zeven proeven op z.g. gootcultures met 312 goten met 14 planten (sla).

Monsters

Voor het onderzoek werden in totaal 29.390 monsters genomen. Van deze monsters werden er 8864 genomen voor bepaling van het N-mineraalgehalte in de grond. Voor ander chemisch onderzoek in de grond werden 7855 monsters genomen.

Voor gewasonderzoek (chemisch) werden 7058 monsters genomen, voor chemische analyse in vloeistoffen waren dit 5613 monsters.

Kennisoverdracht

In 1982 kwamen 135 publikaties gereed met IB-medewerkers als auteurs of mede-auteurs. Van deze publikaties verschenen er 36 in internationale wetenschappelijke tijdschriften, boeken of congresverslagen, 52 in de land- en tuinbouwvakpers en 18 in rapportvorm. Verder verschenen er 17 nota's en 12 andere rapporten en verslagen met een beperkt verspreidingsgebied.

Door IB-medewerkers werden 175 voordrachten gehouden, waarvan 24 in het buitenland.

Tijdschriften

Plant and Soil (hoofdredacteur ing. G.H. Arnold). In 1982 werden 450 manuscripten aangeboden voor publikatie. Hiervan waren er 50 bestemd voor vol. 64/1, dat een keur van artikelen bevatte van het First Symposium on the Application of Electro-Ultra-Filtration (EUF) in Agricultural Production, Budapest, 1980. Verder was een heel volume (67) van 438 pagina's bestemd voor bijdragen geleverd op de workshop on Nitrogen Cycling in Ecosystems of Latin America and the Caribbean, gehouden op het CIAT, Cali, Columbia. In totaal werden er bijna 300 artikelen gepubliceerd met een totale omvang van 2700 pagina's. De zetwijze is gemoderniseerd en daarbij de bladspiegel vergroot. De wachttijd bedraagt normaliter minder dan acht maanden.

Voor 1983 zijn twee special volumes gepland: één over 'Tree root systems and mycorrhizas' en één over 'Genetic specificity of mineral nutrition of plants', beide proceedings van internationale congressen. Verder ligt het in het voornemen vol. 75 als een jubileumvolume uit te geven, geheel bestaande uit bijdragen van executive en consulting editors van het tijdschrift.

Soil & Tillage Research (hoofdredacteur ir. C. van Ouwerkerk). Volgens plan verscheen in 1982 de tweede jaargang, bestaande uit vier afleveringen, die in totaal 414 pagina's bevatte. Er werden in deze tweede jaargang 20 wetenschappelijke artikelen gepubliceerd. Tevens verschenen er 3 'Editorials', 1 'Book Review' en 1 'Technical Note'.

De vaste rubriek 'Reading Table' en 'ISTRO-INFO', het informatiebulletin van de International Soil Tillage Research Organization (ISTRO), dat een apart onderdeel van het tijdschrift vormt, werden geredigeerd door ir. C. van Ouwerkerk (Secretary-General of ISTRO). In ISTRO-INFO

No. 14 werd een uitvoerig verslag opgenomen van de 9th Conference of ISTRO, 21-25 June 1982, Osijek, Yugoslavia, terwijl het auteursregister van de Proceedings van deze conferentie werd gepubliceerd in de 'Reading Table' van de vierde aflevering.

Het aanbod van artikelen was in 1982 iets minder groot dan in 1981 (38, resp. 50) maar, gezien de te verwachten verdere groei van het tijdschrift, werd toch besloten om voor artikelen die uit landen buiten Europa worden aangeboden, twee assistent-redacteuren te benoemen. Deze, in de USA woonachtige redacteuren, zijn per 1 juli 1982 met hun werkzaamheden begonnen. Voor ISTRO-INFO werd eveneens een assistent-redacteur aangetrokken; deze, in Schotland woonachtige redacteur, zal per 1 januari 1983 in functie treden.

Cursussen, congressen

Voor verschillende cursussen en colleges werden weer voordrachten verzorgd.

'The establishment of fertilizer recommendations on the basis of soil tests' was een belangrijk onderwerp van de 12th International Course on Vegetable Growing van het IAC, de M.Sc.-Course in Soil Science van de LH en een cursus voor onderzoekers uit Pakistan en Maleisië.

Verder werd medewerking verleend aan de International Potato Growing Course.

Dr.ir. Th.J. Ferrari was co-promotor bij de promotie tot doctor in de Wiskunde en Natuurwetenschappen van de Universiteit van Amsterdam van dr. C. Kwakernaak; de titel van het proefschrift was: Landscape ecology of a pre-alpine area.

IB-medewerkers hielden voordrachten en verzorgden lessen voor diverse cursussen van land- en tuinbouwscholen en land- en tuinbouworganisaties.

Een van de medewerkers trad op als gecommitteerde bij de eindexamens van de Hogere Tuinbouw Scholen in 's-Hertogenbosch en Utrecht.

Publikaties

G.H. Arnold en B.A. ten Hag. Rijenbemesting met fosfaat bij snijmais. *Bedrijfsontwikkeling* 13 (1982) 403-408.

Doordat snijmais op grote rijafstand wordt gezaaid, kan het beperkte wortelstelsel tijdens de begingroei uit de grond te weinig fosfaat

opnemen. Een rijenbemesting vlakbij het zaad verbeterde de groei en rijping en daardoor opbrengst en voederwaarde. Dit geldt ook bij hoge Pw-toestand van het perceel. NP-meststoffen hebben hierbij meestal een kleine voorsprong op superfosfaat. Dit geldt niet voor kalkhoudende gronden, waar met NP-meststoffen ammoniakvergiftiging kan optreden.

R. Arnold Bik, W. Belgraver, N.A. Straver en M. Warmenhoven. Oriënterende proef met trosanjers op steenwol in goten met recirculatie. Proefstn. Bloemisterij Ned., Bloemisterijonderzoek in Nederland over 1981 (1982) 46.

R. Arnold Bik en Th.J.M. v.d. Berg. Nitrogen and potassium fertilization of the *Alstroemeria* cultivars 'Orchid' and 'Carmen' grown on peat. *Acta Hortic.* 126 (1982) 287-292.

In een proef met vier stikstof- en drie kalitrappen bij de *Alstroemeria*-cultivars 'Orchid' en 'Carmen' kwam een gunstig effect van stikstof zowel als van kali op de bloemtakkenopbrengst, totaal opbrengst vers gewicht van de scheuten en het aantal bloemen per bloemtak naar voren. Geconcludeerd wordt dat bij de bemesting van *Alstroemeria* N en K_2O moet worden toegediend in een verhouding tussen 1 : 1 en 1 : 1,4.

R. Arnold Bik en Th.J.M. v.d. Berg. Proef met vier concentraties van de meststofoplossing bij *Poinsettia* geteeld volgens het gecombineerde bemestings- en bevloeiingssysteem (GBB-systeem). Proefstn. Bloemisterij Ned., Bloemisterijonderzoek in Nederland over 1981 (1982) 191-192.

R. Arnold Bik en Th.J.M. v.d. Berg. Stikstof- en kalibemesting bij *Mini-Cymbidium*. *Bedrijfsontwikkeling* 13 (1982) 562-563.

Een factoriële proef met vier stikstof- en drie kalitrappen werd met de *Mini-Cymbidium*-cultivar 'Showgirl Malibu' uitgevoerd. Stikstofbemesting bleek een gunstig effect te hebben op de bladscheut- en bloemtakproductie, echter een negatief effect op het vers gewicht en de lengte van de bloemtak en op het aantal bloemen per bloemtak. Kalibemesting had een gunstig effect op de bladscheut- en bloemtakproductie en op de lengte van de bloemtak. De optimale stikstof- en kalicijfers in het 1 : 1,5 volume-extract kwamen goed overeen met de streefcijfers welke thans bij de bemestingsadvisering worden aangehouden.

R. Arnold Bik, Th.J.M. v.d. Berg en P.W.M. van Marrewijk. Voorraadbemestingsproef bij twee *Saintpaulia*-rassen. Proefstn. Bloemisterij Ned., Bloemisterijonderzoek in Nederland over 1981 (1982) 222-223.

R. Arnold Bik, Th.J.M. v.d. Berg, P.W.M. van Marrewijk en M. Warmenhoven. Proef met naaldhoutschorssubstraten bij Saintpaulia. Proefstn. Bloemisterij Ned., Bloemisterijonderzoek in Nederland over 1981 (1982) 223.

R. Arnold Bik, Th.J.M. v.d. Berg en M. Warmenhoven. Borium- en zinktrappenproef bij Gerbera op steenwol. Proefstn. Bloemisterij Ned., Bloemisterijonderzoek in Nederland over 1981 (1982) 135-136.

R. Arnold Bik, Th.J.M. v.d. Berg en M. Warmenhoven. Proef met drie vocht- en vier stikstoftrappen bij rozen in kasgrond. Proefstn. Bloemisterij Ned., Bloemisterijonderzoek in Nederland over 1981 (1982) 217.

R. Arnold Bik, Th.J.M. v.d. Berg en M. Warmenhoven. Proef met mangaanbemesting bij Gerbera. Proefstn. Bloemisterij Ned., Bloemisterijonderzoek in Nederland over 1981 (1982) 136-137.

R. Arnold Bik, Th.J.M. v.d. Berg en M. Warmenhoven. Substraat - stikstoftrappenproef bij Mini-Cymbidium. Proefstn. Bloemisterij Ned., Bloemisterijonderzoek in Nederland over 1981 (1982) 114-115.

R. Arnold Bik en N.A. Straver. Bemestingsproeven met Saintpaulia. Proefstn. Bloemisterij Ned., Bloemisterijonderzoek in Nederland over 1981 (1982) 221-222.

R. Arnold Bik en N.A. Straver. Mogelijkheden van boomschors als substraat of substraatbestanddeel. Vakbl. Bloemisterij 37, no. 1 (1982) 32-33, 35.

In kringen van kwekers en potgrondfabrikanten is een groeiende belangstelling te bespeuren voor het gebruik van boomschors als substraatbestanddeel. Dit kan voor een groot deel worden verklaard uit de toenemende schaarste aan goede, betaalbare veenprodukten. Boomschors, althans in verse toestand, heeft echter het nadeel dat het stikstof in hoge mate fixeert. Bovendien kan het voor de plant schadelijke stoffen bevatten, zoals polyphenolen en excessieve mangaanhoeveelheden. Om deze bezwaren op te heffen dient de boomschors onder toevoeging van ureumstikstof te worden gecomposteerd. Gecomposteerde boomschors biedt goede perspectieven voor het gebruik als substraat of als substraatbestanddeel. Dit wordt aan de hand van proefresultaten aangetoond.

R. Arnold Bik, N.A. Straver en M. Warmenhoven. Substratenproef bij *Dieffenbachia 'Compacta'*. Proefstn. Bloemisterij Ned., Bloemisterij-onderzoek in Nederland over 1981 (1982) 118-119.

P. Boekel. De bodemstructuur in de moderne akkerbouw. *Bedrijfsontwikkeling* 11 (1982) 1001-1007.

Er zijn de laatste decennia in de landbouw ontwikkelingen aan de gang die op het eerste gezicht drastisch zouden kunnen ingrijpen in de structuur van de grond. Resultaten van een jaarlijks uitgevoerd onderzoek naar de bodemstructuur wijzen inderdaad in de richting van een achteruitgang. Dit was aanleiding om eens nader te onderzoeken wat er de laatste jaren met de bodemstructuur aan de hand is en om te proberen vast te stellen welke aspecten van de moderne ontwikkelingen verantwoordelijk zijn voor die teruggang. Daarbij is duidelijk geworden dat een sterkere verdichting van de grond door de toenemende mechanisatie enerzijds en een onvoldoende herstel van de bodemstructuur via grondbeweringsmaatregelen anderzijds daarvoor verantwoordelijk moeten worden gesteld.

P. Boekel. Soil structure in modern agriculture. Proc. 9th Conference of the Intern. Soil Sci. Soc. (ISTRO), Osijek, Yugoslavia (1982) 402-408.

In de laatste 10-20 jaar zijn er in de landbouw ontwikkelingen geweest zoals mechanisatie, bouwplanvernauwing en toenemend gebruik van chemische middelen, die op het eerste gezicht minder gunstig voor de bodemstructuur zouden kunnen zijn. Resultaten van jaarlijks uitgevoerde structuurwaarnemingen wijzen inderdaad op een teruggang. Daarom werd onderzoek verricht naar het effect van verschillende, met de moderne ontwikkeling samenhangende, factoren op de bodemstructuur. De conclusie was dat de geconstateerde achteruitgang in de bodemstructuur niet is veroorzaakt door verandering van het bouwplan, door meer gebruik van chemische middelen of door een geringere organische-stofvoorziening, maar voornamelijk door een sterkere verdichting van de grond door de mechanisatie enerzijds en door minder herstel via grondbeweringsmaatregelen anderzijds.

P. Boekel en J.S. Zwiers. Unterbodenlockerung von Sportrasen. Z. *Vegetationstech.* 4 (1982) 144-147.

Op bepaalde grassportvelden kan door de aanwezigheid van dichte en ondoorlatende lagen in het profiel het oppervlaktewater onvoldoende snel worden afgevoerd. Diepe grondbewerking zou dan een oplossing kunnen zijn. Voor dat doel zijn verschillende machines beschikbaar. Om de werking daarvan te beoordelen werd een proef uitgevoerd, waarbij op een grassportveld met duidelijke problemen met de waterafvoer drie verschillende machines werden ingezet. Het was verrassend te constateren dat in geen enkel geval de waterdoorlatendheid werd verbeterd, en het probleem van de waterafvoer werd opgelost. De verklaring was dat de op dit veld waargenomen moeilijkheden niet het

gevolg waren van een dichte ondoorlatende laag, maar door beperkt capillair contact en de aanwezigheid van ingesloten lucht. De conclusie was dat goed profielonderzoek noodzakelijk is alvorens tot diepe grondbewerking over te gaan.

J. van der Boon. A slow-release fertilizer for nursery plants in container. *Acta Hortic.* (1982) 321-348.

Gedurende drie jaren werden op drie plaatsen proeven uitgevoerd met een heester, *Pyracantha*, en een conifeer, *Chamaecyparis* of *Cupressocyparis*, om vast te stellen of de langzaamwerkende mengmeststof Osmocote 18+6+12 met een werkingsduur van 8-9 maanden, als voorraadbemesting door de potgrond gemengd bij de aanvang van de teelt, het wekelijks overbemesten met de in water oplosbare NPK-mengmeststof Kristallijn 18+6+18 gedurende het groeiseizoen kan vervangen.

Tussen de twee bemestingsmethoden waren kleine, wisselende verschillen in groei van de gewassen zodat ze als gelijkwaardig moeten worden beschouwd. Een sterk groeiende plant als *Pyracantha* zou misschien nog een wat extra groeistimulans kunnen krijgen van een suboptimale Osmocotegift in combinatie met voortdurende of late overbemesting met Kristallijn.

Hoge giften van beide meststoffen waren schadelijk voor de kwaliteit van *Chamaecyparis* door groeiwijkingen in de vorm en maakten *Pyracantha* minder winterhard.

J. van der Boon en A. Das. Boomteeltgewassen in pot: periodiek bijbemesten of vooraf een langzaamwerkende meststof geven? *Bedrijfsontwikkeling* 13 (1982) 831-835.

Bij een heester en een conifeer in pot werd gedurende drie jaren en op drie proefplaatsen nagegaan of de langzaamwerkende meststof Osmocote 18+6+12 met een werkingsduur van 8-9 maanden, als een basisbemesting door de potgrond gemengd bij de aanvang van de teelt, een wekelijkse overbemesting met de oplosbare mengmeststof Kristallijn 18+6+18 in het groeiseizoen kan vervangen. Tussen beide methoden van bemesten waren geringe, wisselende verschillen zodat ze als gelijkwaardig moeten worden beschouwd. Bij een sterk groeiend gewas kan de combinatie van een niet-maximale basisgift aan Osmocote met permanente overbemesting of late overbemesting nog wat extra groei geven.

Hoge giften van beide meststoffen kunnen de kwaliteit van *Chamaecyparis* benadelen door een slechtere vorm van de plant en maken *Pyracantha* minder winterhard.

J. van der Boon en H. Niers. Stikstofbemesting bij lelie 'Enchantment' op zandgrond. *Bloembollencultuur* 93 (1982) 260.

Bij lelie 'Enchantment' op zandgrond, kan voor wat betreft de N-bemesting, worden volstaan met het toedienen van deelgiften tijdens de teelt, maar voorzichtigheidshalve wordt geadviseerd om 100 kg N per ha als basisbemesting te geven en dan nog 75 kg N per ha bij te mesten in twee deelgiften half mei en begin tweede helft juni. Bij

het afbroeien van de bollen mag niet worden vergeten de potgrond te bemesten. Als men gesteld is op takken met een goede kleur moet 1,5 g PG-mix per liter potgrond worden gegeven. Is men echter geïnteresseerd in wat zwaardere takken, die dan helaas lichter van kleur zijn, dan kan met 0,75 g PG-mix per liter worden volstaan.

P.F.J. van Burg, K. Dilz and W.H. Prins. Agricultural value of various nitrogen fertilizers. Results of research in the Netherlands and elsewhere in Europe. Netherlands Nitrogen Technical Bulletin no. 13 (1982) 51 pp.

Vergeleken zijn de stikstofmeststoffen kalksalpeter, chilisalpeter, kalkammonsalpeter (vroeger 20,5, nu 26% N), ammoniumnitraat, ureum, urean, ammoniak en zwavelzure ammoniak op bouwland en grasland, vooral op basis van proeven in Nederland, maar ook van elders in Europa.

P.F.J. van Burg, K. Dilz en W.H. Prins. Landbouwkundige waarde van verschillende stikstofmeststoffen. Stikstof no. 100 (1982) 518-540.

In deze bijdrage wordt de werking van de gangbare stikstofmeststoffen op bouwland en grasland uiteengezet. Hierbij worden de resultaten van eigen onderzoek vergeleken met die van anderen elders in Europa. Aan de orde komen meststoffen als kalksalpeter, kalkammonsalpeter, magnesamon, zwavelzure ammoniak, ureum, meststofoplossingen, vloeibare ammoniak en chilisalpeter.

P.F.J. van Burg, W.H. Prins, D.J. den Boer and W.J. Sluiman. Nitrogen and intensification of livestock farming in EEC countries. Proc. no. 199, The Fertiliser Society, London (1981) 78 pp.

Een overzicht wordt gegeven van de rol van kunstmest, in het bijzonder die van stikstof, bij de intensivering van de rundveehouderij in de EG.

In hoofdstuk 1 worden de EG-landen vergeleken wat betreft de bedrijfsstructuur met betrekking tot het grondgebruik, bedrijfs-grootte en voedselvoorziening.

Hoofdstuk 2 behandelt verschillende aspecten van de brutoproductie, o.a. het tijdstip van bemesting, gebruik van verschillende soorten stikstofmeststof.

Hoofdstuk 3 gaat in op beweidingsproeven en beweidingssystemen in verschillende landen en beschrijft aspecten als het bijvoeren met krachtvoer in de weide, voederwinning en diergezondheid.

Hoofdstuk 4 behandelt de rentabiliteit van de bemesting bij verschillende graslandgebruikssystemen.

Hoofdstuk 5 tenslotte geeft in het kort enige effecten aan van dierlijke mest en stikstofkunstmest op het milieu. Een lijst met 160 referenties besluit het overzicht.

A. Das. Bemesting en vochtvoorziening van laanbomen in container. Proefstn. voor de Boomkwekerij, Jaarboek 1980 (1982) 137-138.

A. Das. Proef met *Platanus acerifolia* in 12-1 containers. Proef met *Quercus palustris*. Potgronden voor containerteelt. Verslag Boomteeltproeftuin 'de Boutenburg' te Lienden over 1981 (1982) 16-19.

A. Das. Proeven in samenwerking met het IB en CAD voor Bodemaangelegenheden in de Tuinbouw. Stichting Fruit- en Boomteeltproeftuin Midden-Nederland. Verslag over 1981 (1982) 16-20.

P. Delver. Bemesting van fruit in Nederland. Belgische Fruitrevue 34 (1982) 2: 43-46 en (1982) 3: 83-86. Ook verschenen in het Frans: Fumure des plantations fruitières aux Pays Bas. Le fruit Belge 50 (1982) 22-35.

Er wordt een overzicht gegeven van de huidige N-, P-, en K-bemestingsgewoonten in Nederland, van de veranderingen die daarin de laatste 20 jaren hebben plaatsgevonden en van de factoren die daarbij een rol hebben gespeeld. Factoren die de mineralenopname beïnvloeden worden besproken.

P. Delver. Changes in nitrogen fertilization in Dutch orchards. Compact Fruit Tree 15 (1982) 57-72.

Op de 25ste jaarlijkse bijeenkomst van de internationale Dwarf Fruit Tree Association op 3-4 maart 1982 te Grand Rapids, Michigan, USA, werd op uitnodiging een lezing gehouden over veranderingen in de stikstofbemesting in Nederland onder invloed van een veranderende fruitteelt. Andere onderstamkeuze; grotere plantdichtheid; nauwkeuriger inschatten van de mestbehoefte door rekening te houden met groei­kracht, vruchtdracht en kwaliteitsbeïnvloeding door stikstof; overgang van volveldse ondergroei met gras naar grasstroken, en verbeterde bodemomstandigheden o.a. door ontwatering, zijn de belangrijkste factoren die de achtergrond vormen van de daling van het gemiddelde stikstofverbruik van ca. 200 kg N per ha in 1965 tot 76 kg N in 1979.

P. Delver. Drip irrigation and root development in a humid climate and problems of irregular dripping. Seminaires sur l'irrigation localisée. III. Influence de l'irrigation localisée sur la morphologie et la physiologie des racines. Sorrento 15/17 Avril 1980 (1982) 89-101.

In 1981 is te Bologna een internationale werkgroep over druppel­bevoeiing 'AGRIMED' gevormd met uitsluitend lidstaten van de EG als deelnemers. Ter oriëntatie over wie in deze landen met welke

aspecten van onderzoek over druppelbevloeiing bezig is, zijn aan de vorming van de werkgroep voorafgaand twee symposia georganiseerd. Het gepubliceerde artikel vormde de basis van een lezing welke op het tweede symposium te Sorrento 15-17 april 1980 werd gehouden. Het geeft een overzicht van de toepassing van druppelbevloeiing in Nederland. Vooral in pas geplante appelboomgaarden op her-inplant percelen (appel na appel, bodemmoetheid met risico's van achterblijvende groei) blijkt druppelbevloeiing een uitstekend middel om de groei te bevorderen. Enkele ervaringen uit het sedert 1974 te Wilhelminadorp uitgevoerde onderzoek (gewasreacties, wortelaanpassing, bevochtiging en uitdroging in druppelplekken) worden besproken.

P. Delver. Trickle irrigation in a humid climate. Compact Fruit Tree 15 (1982) 102-118.

Op de 25ste jaarlijkse bijeenkomst van de internationale Dwarf Fruit Tree Association te Grand Rapids werd behalve over 'Changes in nitrogen fertilization in Dutch orchards, (zie samenvatting aldaar) ook gesproken over toepassing van druppelbevloeiing in Nederland. Vooral in jonge appelaanplantingen op herinplantpercelen kunnen de effecten van watertoediening zo groot zijn dat het geïnvesteerde geld snel kan zijn terugverdiend. Zo gaf de combinatie van druppelbevloeiing met potgrond in het plantgat (vochtreservoir!) in een aanplant van het ras Jonagold over het tweede tot vijfde jaar na planten een meeropbrengst van 38%, of in geld uitgedrukt tegen een normale middenprijs per kg, bruto ca. f 22.000 per ha. Enkele gegevens uit het onderzoek te Wilhelminadorp werden ook besproken: de risico's van waterverliezen naar de ondergrond bij ondiep bewortelde profielen, grootte van de vochtplekken en de betekenis van het aantal druppeldoppen voor de efficiëntie van het watergeef-systeem.

K. Dilz. Voor grasland: Magnesamon. PP Magazine 12, 3 (1982) 61.

De nieuwe magnesamon bevat ammoniumnitraat en dolomiet in zodanige samenstelling dat deze 22% N en 7% MgO bevat. De samenstelling is zo gekozen dat bij gebruik van 300 kg N per ha per jaar op grasland de pH op niveau blijft. De verzuring door het stikstofaandeel en door natuurlijke kalkverliezen wordt door geregeld gebruik van magnesamon tegengegaan.

Naast het op peil houden van de pH van de grond wordt door het gebruik van magnesamon een onderhoudsbemesting met magnesium gegeven, die voorkomt dat het Mg-gehalte van het weidegras al te sterk daalt.

K. Dilz en K.B.A. Bodlaender. Gedeelde stikstofbemesting bij aardappelen. De Buffer 28 (1982) 83-93.

Het delen van de stikstofbemesting heeft enige duidelijke voordelen:

- a) een hoge eenmalige stikstofgift in het voorjaar kan vooral op kleigronden onder droge omstandigheden groeiremming veroorzaken door een te hoge zoutconcentratie,

- b) deling van een stikstofgift op zand- en dalgronden vermindert het risico van stikstofverliezen door uitspoeling in een nat voorjaar,

c) deling van de stikstofgift geeft ten opzichte van een zelfde eenmalige stikstofgift een vroegere knolzetting, korter loof - waardoor dit niet te vroeg inzakt -, een gunstige stofverdeling ten behoeve van de knolvorming en vaak ook een langer groen blijven van het loof.

d) met deling van de stikstofgift wordt het opbrengstniveau veelal verhoogd.

K. Dilz, A. Darwinkel, R. Boon and L.M.J. Verstraeten. Intensive wheat production as related to nitrogen fertilisation, crop production and soil nitrogen: Experience in the Benelux. Proc. of the Fertiliser Society, Londen (1982) pp. 93-124.

In dit artikel wordt aandacht besteed aan stikstofbemesting en de wijze van bemesten in samenhang met het gebruik van groeiregulatoren en gewasbeschermingsmiddelen op het opbrengstniveau en de oogstcomponenten van wintertarwe.

Speciale aandacht werd besteed aan methoden ter vaststelling van de behoefte aan kunstmeststikstof door middel van grondonderzoek.

Verder werd geformuleerd aan welke eisen een tarwegewas moet voldoen om een opbrengstniveau van 10 ton te kunnen bereiken.

Systemen van verschillende intensiteit werden op basis van hun rentabiliteit vergeleken.

Tenslotte worden mogelijkheden aangegeven hoe algemene richtlijnen met behulp van ervaringen van de tarweteler tot individuele adviezen kunnen worden herleid.

W. van Driel en W. Salomons. Mogelijkheden voor gebruik en berging van slib uit haven en vaargeul. TNO-project 10 (1982) 122-126.

W. van Driel and K.W. Smilde. Heavy-metal contents of Dutch arable soils. Landwirtsch. Forsch., Kongressband, Sonderh. 38 (1982) 305-313.

Th.J. Ferrari. In memoriam Dr. P. Bruin (1902-1981). Bulletin Intern. Soc. Soil Sci. no. 61 (1982) 54.

Th.J. Ferrari. Introduction to dynamic simulation. In: F.W.T. Penning de Vries and H.H. van Laar (eds.), Simulation of plant growth and crop production. Simulation monograph, Pudoc, Wageningen (1982) pp. 35-49.

Het artikel is een inleiding tot de techniek van de numerieke integratie van differentiaalvergelijkingen, die gebruikt worden processen te beschrijven. Naast de methode van het grafisch weer- geven van processen met behulp van relatie-diagrammen worden ook

het opstellen van vergelijkingen en de numerieke oplossing behandeld. Veel aandacht wordt besteed aan de terugkoppelingen en de gevolgen hiervan, de tijdcoëfficiënt, de vertraging en de dispersie. De in de tekst opgenomen vraagstukken dienen om te leren de inhoud gemakkelijker te laten opnemen.

R.G. Gerritse, R. Vriesema, J.W. Dalenberg and H.P. de Roos. Effect of sewage sludge on trace element mobility in soils. *J. Environ. Qual.* 11 (1982) 359-364.

Adsorption of Be, F, B, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Sr, Mo, Tc, Ag, Cd, Sn, Sb, Cs, Ba, Hg, Pb, Bi, and P was measured in a sandy soil and a sandy loam soil at concentration levels closely corresponding to those to be expected for field conditions. Mobilities of the elements in the soils were calculated from the adsorption data. Of the trace elements studied, F, B, and Tc were found to be very mobile in both the sandy and sandy loam soils. Manganese, Sr, and Sb were highly mobile only in the sandy soil, and Mo in the sandy loam soil. In general, sludge solutions appeared to increase the mobility of elements in a soil. This is due to a combination of complexation by dissolved organic compounds, high background concentrations, and high ionic strengths of the soil solutions. The relative effects of these factors vary strongly among elements.

Equations were derived predicting the rates of accumulation in soils and accompanying increases in the soil solutions of trace elements added with sewage sludge.

When adsorption was related to soil organic matter content, for many trace elements the strength of adsorption was found to depend only on pH, increasing with increasing pH.

R.G. Gerritse, P. de Willigen and P.A.C. Raats. Transport and fixation of phosphate in acid homogeneous soils. III. Experimental case study of acid, sandy soil columns heavily treated with pig slurry. *Agric. Environ.* 7 (1982) 175-185.

A computer simulation model of the migration of orthophosphate in soils was applied to undisturbed soil columns treated with amounts of pig slurry up to the equivalent of 1000 t of wet slurry per ha. The kinetic parameters and adsorption data necessary in filling in the model were obtained from long-term batch phosphate fixation experiments. Computer simulation predicted a somewhat greater mobility of phosphate than was found in soil columns. The causes of this discrepancy are discussed. The necessity of taking into account the mineralisation of organic phosphorus is shown. The direct contribution of organic P in pig slurry to P-mobility in the soil was found to be negligible.

A.J. de Groot, W. van Driel, W. Salomons und H. Kerdijk. Beseitigung von Flussschlamm in den Niederlanden. In: K.J. Thomé-Kozmiensky (ed.), Recycling International, Gewinnung von Energie und Material aus Rückständen und Abfällen. Freitag, Berlin (1982) pp. 438-443.

In dit artikel wordt de problematiek van de afvoer van het Rotterdamse havenslib behandeld. Het slib uit de westelijke havens, met vrij lage gehalten aan schadelijke stoffen, wordt voornamelijk in zee gestort. Het sterk gecontamineerde slib uit de oostelijke havens wordt op het land gebracht.

De consequenties van de landdeponieën voor de daarop verbouwde cultuurgewassen worden besproken. Daarnaast wordt aandacht besteed aan de doordringing van zware metalen en organische microverontreinigingen uit dit slib naar het grondwater. Bij het storten van baggerslib op zee wordt de loskoppeling van zware metalen in vergelijking met de dispersiesnelheid van het slib besproken.

Tenslotte wordt enige aandacht besteed aan een aantal alternatieve verwerkingsmogelijkheden van het havenslib.

A.J. de Groot, K.H. Zschuppe and W. Salomons. Standardization of methods of analysis for heavy metals in sediments. Hydrobiologia 92 (1982) 689-695.

Bij de bestudering van zware metalen in sedimenten bestaat er behoefte aan standaardisatie van methoden voor monsternamen en conservering, chemische analyses en weergave van de resultaten. De wijze van monsternamen en de monsterdiepte zijn afhankelijk van de doelstellingen van het onderzoek en van lokale sediment-omstandigheden, als consistentie van het sediment, sedimentatiesnelheid, vormingsprocessen en bioturbatie. Er kunnen dienaangaande dan ook geen algemeen geldende richtlijnen worden gegeven. Tijdens monsternamen en conservering dienen contaminatie en verliezen aan bestanddelen te worden vermeden.

De beste manier om de totale gehalten aan metalen in sedimenten te bepalen is een destructie met HF, in combinatie met sterke zuren. Andere mogelijkheden zijn röntgenfluorescentie en neutronenactiveringsanalyse. Door sommige laboratoria wordt bezwaar gemaakt tegen het gebruik van HF. Een redelijk alternatief is koningswater.

Aangezien variaties in de granulaire samenstelling van invloed zijn op de metaalgehalten, wordt aanbevolen de analyses uit te voeren in de fractie < 63 µm.

De bindingsvormen van metalen in sedimenten kunnen inzicht verschaffen in hun herkomst en in de weg die ze hebben afgelegd naar de afzettingsgebieden. Een extractiemethode in drie stappen, met achtereenvolgens 0.1 M hydroxylamine-HCl, H₂O₂ 30% en HF, wordt voorgesteld.

Tenslotte wordt aandacht besteed aan de antropogene verrijking van sedimenten met metalen. Het opstellen van "base-line"-waarden wordt besproken.

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Jaarverslag 1981/Annual report 1981, Haren (Gr.) (1982) 156 pp.

G. Jager, W. Hekman and A. Deenen. The occurrence of *Rhizoctonia solani* on subterranean parts of wild plants in potato fields. Neth. J. Plant Pathol. 88 (1982) 155-161.

Van 1585 planten, afkomstig van akkers uit Groningen, Friesland en Drenthe, herbergde bijna 2%, d.w.z. 29 planten behorend tot 12 soorten, *R. solani* op de ondergrondse delen. Van deze *Rhizoctonia*-isolaten bleek 62% aardappelspruiten aan te tasten.

Kweek, zwarte nachtschade en echte kamille bleken vaker dan andere planten drager van *R. solani* te zijn. Van het algemeen op zandgronden voorkomende perzikkruid bleek ongeveer 1% *Rhizoctonia* op de wortels te herbergen. Op straatgras en witte ganzevoet, beide algemeen voorkomende onkruiden, is *R. solani* niet waargenomen.

Het voorkomen van *R. solani* op onkruiden nam sterk toe tegen het eind van het groeiseizoen.

A. de Jager. Effects of localized supply of H_2PO_4 , NO_3 , SO_4 , Ca and K on the production and distribution of dry matter in young maize plants. Neth. J. Agric. Sci. 30 (1982) 193-203.

Bij maisplanten met een gedeeld wortelstelsel werd aan $\frac{2}{3}$ deel van de wortelmassa één hoofdvoedingselement onthouden in een overigens volledige voedingsoplossing, terwijl $\frac{1}{3}$ van de wortelmassa een volledige voedingsoplossing kreeg toegevoerd. Het bleek, dat in zo'n systeem de groei van de plant als geheel niet ongunstig wordt beïnvloed, en evenmin de scheut-wortelverhouding, maar dat de groeisnelheid van de volledig voorziene fractie omhoog gaat ten koste van de onvolledig voorziene fractie. Na enige tijd verdwijnt dit verschil weer, maar het aandeel van de voorziene fractie in het totaal wortelgewicht is dan toegenomen van 25% tot 60% bij NO_3^- , 55% bij K-, 40% bij $KH_2PO_4^-$, en 35% bij SO_4^- -localisatie. Voor Ca tendeeert deze waarde naar 100%.

De verschillen in groeisnelheid tussen beide delen van het wortelstelsel worden gezien als een uiting van verschil in concurrentiepositie t.o.v. assimilaten. De verschillen tussen de voedingsstoffen kunnen worden verklaard op grond van hun verschillende redistributiesnelheid en de behoefte van de plantdelen die zijn aangewezen op toevoer via redistributie (i.c. de wortels in onvolledige voedingsoplossing).

A. de Jager. Kwantitatieve aspecten van de beworteling van akkerbouwgewassen. De Buffer 28 (1982) 52-82.

In het kader van een studiedag voor leraren van hogere en middelbare land- en tuinbouwscholen werd uit de literatuur een beeld gegeven van de invloed van een aantal factoren op de worteldichtheid (cm^3). Eerst is aangegeven waarom wortellengte een belangrijke parameter is in relatie tot opnameprocessen.

Vervolgens is in een globaal overzicht ingegaan op de methoden die beschikbaar zijn voor de bepaling van wortellengte in grond. Daarna is - steeds aan de hand van enkele karakteristieke publicaties - aangegeven hoe de worteldichtheid onder normale omstandigheden varieert met de diepte in het profiel en hoe de verdeling van wortels over het profiel wordt beïnvloed door verschillen in soort of variëteit de verdeling van vocht, de verdeling van voedingsstoffen en de mate van indringingsweerstand.

H.N. Kerdijk en J.W. Wesseling. Gedrag van zware metalen en pesticiden in de met havenslib opgespoten Broekpolder. *H₂O* 15 (1982) 326-330.

G.J. Kolenbrander. Fertilizers and pollution. In: Indian Society of Soil Science. Transactions of the 12th Intern. Congress of Soil Science: Managing soil resources to meet the challenges to mankind, panel discussion papers. 5. Whither soil research. New Delhi, 1982 (1982) pp. 248-266.

Een verhoging van de wereldvoedselproductie is alleen te realiseren door een grotere input aan plantevoedende stoffen met als gevolg grotere verliezen en een zwaardere belasting van ons milieu. Terugdringing van deze belasting is mogelijk door een zo volledig mogelijke recycling van faecaliën en andere afvalstoffen van de stedelijke bevolking. De daarvoor benodigde, schaarser wordende, fossiele energie kan (ten dele?) gecompenseerd worden door de organische fractie in deze afvalstoffen te benutten door methaangaswinning langs biologische weg.

G.J. Kolenbrander, J.J. Neeteson and G. Wijnen. Investigation in The Netherlands of optimum nitrogen fertilisation on the basis of the amount of N_{min} in the soil profile. *Pedologie* 31 (1982) 365-377.

The negative relation between the amount of mineral nitrogen in the soil profile at the end of the winter and the optimum N-dose can be described satisfactorily by a straight line. The slope of this line increases as sampling depth is decreased.

It has been calculated that the recommended dose needs no correction when amounts of cattle slurry of up to about 50 t/ha are applied before sampling.

The standard deviation for the scatter about the mean recommendation line is about 40 kg N/ha. About 50% of it is caused by errors in sampling, analysis, preservation of the samples during transport to the laboratory, and by inaccuracies in determining the optimum N-dose.

On average, rainfall in the period March-June gives no cause to adjust the recommended dose for sugar beet by applying a topdressing in June.

H. Loman. De pH- en Mg-werking van enkele kalkmeststoffen. Fries Landbouwblad no. 31 (1982) 1311. (Ook verschenen in De Landbode no. 38 (1982) 15 en ZLM Land- en Tuinbouwblad no. 3653 (1982) 9.

Op het IB zijn proeven uitgevoerd over het effect op de pH en de Mg-werking van hard dolomiet, zacht dolomiet en zacht carbonaat. De belangrijkste resultaten van de potproef en de veldproef waren:

- * naarmate de kalkdeeltjes grover zijn neemt de pH-verhogende en Mg-verhogende werking duidelijk af,
- * de pH-verhogende en Mg-verhogende werking van een bepaalde fractie van zacht carbonaat is groter dan die van dezelfde fractie van zacht dolomiet en deze is weer groter dan die van hard dolomiet.
- * de pH- en Mg-verhogende werking van de drie handelsprodukten, waarin aan deze eis wordt voldaan, is volgens de veldproef daarom vrijwel aan elkaar gelijk.

H. Loman. Werking van harde en zachte kalkmeststoffen. Bedrijfsontwikkeling 13 (1982) 572-574.

Zie samenvatting bovenstaande publikatie.

J. Lubbers. Resultaten van het stalmestproefveld (IB 0061) op de proefboerderij 'Geert Veenhuizenhoeve' te Borgercompagnie in 1980. Proefboerderijen Borgercompagnie, Emmercompascuum en Rolde, Jaarverslag 1980 (1982) 85-90.

J. Lubbers. Resultaten van het stalmestproefveld (IB 0061) op de proefboerderij 'Geert Veenhuizenhoeve' te Borgercompagnie in 1981. Onderzoek 1981. Stichting Interprovinciaal Onderzoekcentrum voor de Akkerbouw op zand- en veenkoloniale grond in Middenoost- en Noordoost-Nederland (1982) 95-96.

B. van Luit en R. Boxma. Bespuiting van het blad met verschillende kopermeststoffen. Bedrijfsontwikkeling 13 (1982) 377-378.

Uit een potproef met zomertarwe op koperarm turfstrooisel bleek, dat tweemaal bespuiten van het blad in de stadia 3 en 6 van de Feekes-schaal kopergebrek kan voorkomen. Het beste perspectief biedt naast Cu-EDTA het nieuwe, aan het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid ontwikkelde, chelaat Cu-Triën. Tweemaal spuiten met dit produkt, naar 0,05 kg Cu per ha opgelost in 600 liter water, leverde reeds de maximale opbrengst op. Met de laagste dosering $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 0,30 kg Cu per ha, werd de maximale opbrengst reeds bereikt. Lagere concentraties werden met deze meststof niet toegediend, zodat over de minimale concentratie en hoeveelheid $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ nog geen uitspraak kan worden gedaan. Hierover vindt nader onderzoek plaats. Met koperoxychloride moet achttien maal zoveel koper worden gegeven als met Cu-Triën, terwijl tevens een iets lagere maximale opbrengst werd bereikt.

J.J. Neeteson. Investigation into the relationship between amount of soil mineral nitrogen and optimum nitrogen fertilisation for potatoes and sugar beet. In: T. Batey, K. Vlassak and L.M.J. Verstraeten (eds.), Assessment of the nitrogen status of the soils, report on a research workshop held at K.U. Leuven, 12-14 January 1982. Laboratory of Soil Fertility and Soil Biology, K.U. Leuven (B) (1982) pp. 44-47.

In The Netherlands many nitrogen fertilizer experiments were carried out in order to establish the relationship between soil mineral nitrogen at the end of the winter period and the optimum nitrogen fertilizer rate for potatoes and sugar beet. The relationship proved to be highly significant. For both potatoes and sugar beet the amount of soil mineral nitrogen in the 0-60 cm layer showed the best correlation with the optimum nitrogen fertilizer rate.

Despite the high significance of the relationship, the scatter of the points around the lines is considerable.

The aim of the investigations is to determine the factors responsible for the scatter, in order to correct for these factors, if possible, and to improve the nitrogen fertilizer recommendations.

H. Niers. The effect of nitrogen and pH on the growth of *Chamaecyparis*. *Acta Hortic.* (1982) 349-361.

Om een bemestingsadvies op te stellen voor coniferen in pot, werden, gedurende twee jaren en op drie plaatsen, proeven uitgevoerd met beworteld stek van *Chamaecyparis lawsoniana* 'Alumii' op Fins veenmosveen. Op één plaats waren ook andere *Chamaecyparis*-cultivars in de proeven aanwezig.

Variabelen in de proeven waren de hoeveelheid N, de vorm waarin deze was gegeven, namelijk $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ of $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, de pH van het substraat, en op één plaats de hoeveelheid nitrificatieremmer.

Het effect van al de genoemde factoren op de groei was klein, zowel kwantitatief als kwalitatief. De hoeveelheid N had nog het grootste effect, als het nul-N-niveau tenminste was opgenomen in de proef.

Om een optimale groei te bereiken moeten bewortelde stekken worden bemest met 0,25 g N per plant. Voor *Chamaecyparis*-cultivars is het ongunstig om de N alleen als $\text{NH}_4\text{-N}$ te geven. Het huidige pH- H_2O -advies voor het substraat, 4,8 tot 5,2, behoeft niet te worden veranderd. De hoeveelheden voedingselementen in grond en plant, bij optimale groei, worden vermeld.

M. van Noordwijk. Minimale beworteling en maximale efficiëntie. *Tuin-derij* 62, no. 8 (1982) 28-31.

Verkorte versie van IB-rapport 9-81.

C. van Ouwerkerk. Quality control. *Soil Tillage Res.* 2 (1982) 109-113.

De artikelen van de eerste jaargang (1980/81) van het nieuwe internationale tijdschrift 'Soil & Tillage Research' hadden voornamelijk

betrekking op het effect van de grondbewerking op de bodemstructuur (ca. 36%) en de reactie van het gewas (ca. 17%), grondbewerkingssystemen (ca. 12%) en hun effect op grond en gewas (ca. 4%), en diepe grondbewerking (ca. 9%). Het viermaandelijks bulletin van de International Soil Tillage Research Organization (ISTRO), ISTRO-INFO, nam ca. 10% van de in totaal 430 bladzijden in beslag.

De kwaliteit van de aangeboden artikelen zou sterk verbeterd kunnen worden, zowel t.a.v. de wetenschappelijke inhoud als t.a.v. de vormgeving. Hiertoe worden een aantal praktische aanwijzingen gegeven. Instituutsredacteuren worden echter onmisbaar geacht.

C. van Ouwkerk, M. Pot and K. Boersma. Electronic microreliefmeter for seedbed characterization. Soil Tillage Res. 2 (1982) 81-90.

De kwaliteit van het zaaibed/pootbed kan o.m. worden gekarakteriseerd door de gemiddelde dikte en de variatie daarin van plek tot plek, en de ruwheid van het oppervlak en van de bodem (zowel in de zaairichting als loodrecht daarop). Er wordt een technische beschrijving gegeven van de aan het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid ontworpen en gebouwde elektronische microreliefmeter, waarmee genoemde parameters snel en nauwkeurig kunnen worden bepaald. Vergeleken met de tot nu toe gebruikte mechanische microreliefmeter bedraagt de tijdsbesparing in het veld ca. 40% en bij de verwerking van de gegevens ca. 80%. In het artikel wordt nader ingegaan op de werkwijze en worden enkele meetresultaten vermeld.

K.M. Perroux, P.A.C. Raats and D.E. Smiles. Wetting moisture characteristic curves derived from constant-rate infiltration into thin soil samples. Soil Sci. Soc. Am. J. 46 (1982) 231-234.

Theory developed to describe water movement and volume change in soils may be applied to many industrially important particulate liquid suspensions. The theory is used here to predict the important aspects of constant-pressure filtration where the filter membrane significantly impedes the escape of the liquid. The method requires measured liquid content-liquid potential and liquid content-liquid diffusivity relations of the suspensions, and the conductance of the filter membrane. Illustrative calculations for saturated bentonite slurry are presented. These calculations predict the evaluation of the liquid and solid profiles in both material and physical space, and the cumulative volume of liquid expelled, as a function of time during filtration. Experiments using bentonite at two different pressures, and with a range of values of membrane conductance, confirm integral predictions of the model.

W.H. Prins, P.F.J. van Burg, G.J.G. Rauw and J. Postmus. The seasonal response of grassland to nitrogen at different levels of nitrogen pretreatment. II. Experiment 1974. Netherlands Nitrogen Technical Bulletin no. 12 (1981) 40 pp.

In 1974 an experiment was carried out on clover-free permanent

grassland on clay soil to study the response to nitrogen during the growing season in relation to four levels of nitrogen pretreatment. These four levels resulted in four intensities of nitrogen fertilization, namely 240, 420, 640 and 1080 kg N per ha per year. Apart from these four intensities of nitrogen fertilization, the experimental treatments included

- different times of nitrogen application during the season,
- increasing rates of nitrogen at each time of application, and
- series of periodical harvests after each time of nitrogen application in order to establish growth curves.

From the results the following conclusions can be drawn:

1. The response to nitrogen is considerably lower with a higher than with a lower intensity of nitrogen pretreatment.
2. This difference in response is due to a residual effect from the higher nitrogen pretreatment.
3. In a lower intensity system the response to nitrogen, expressed as time gain, stays about the same with May to early/late August applications, while in a higher intensity system this holds true for nitrogen applied from May to June/July.
4. Compared at the same yield level, the crude fibre content of the grass always decreases with an increase in nitrogen supply. Over the range 0, 40, 80, 120 kg N per ha, crude fibre content of silage-stage grass decreased by 0.5 per cent per 40 kg N.
5. From August onwards, the nitrate content in the grass is considerably higher in the higher-intensity treatment than in the lower-intensity treatment. In the time-of-application treatments, ageing of the grass is accompanied by a decrease in nitrate.
6. An increase in yield, either by cutting less frequently or by applying more nitrogen, has a negative effect on sward density as indicated by a decrease in stubble yield, percentage cover and number of tillers.
7. The number of tillers of *Lolium perenne* was only slightly affected by the intensity of nitrogen application, whereas e.g. *Poa* spp. strongly increased in number at the lowest intensity and decreased at the highest intensity.
8. Root mass decreased with increasing nitrogen intensity and increasing herbage yield.
9. Soil mineral nitrogen did not accumulate with applications of 40 and 60 kg N per ha for each cut, totalling 240 and 420 kg per annum, but accumulated with applications of 80 and 120 kg N per ha for each cut, totalling 640 and 1080 kg N per annum, when the herbage was cut at standard grazing-stage.

W.H. Prins and J.J. Neeteson. Grassland productivity as affected by intensity of nitrogen fertilisation in preceding years. *Neth. J. Agric. Sci.* 29 (1982) 245-258.

In three long-term nitrogen fertilization experiments with total applications of up to 1120 kg N per ha per year and cutting at a set stage of growth the productivity of all-grass swards was studied. The productivity was found to decrease with increasing rates of nitrogen application in the pre-treatment year(s).

This decrease in productivity was associated with a deterioration of the sward as evidenced by a more open sward and a lower number of tillers. Annual applications of 400 to 480 kg N per ha were found to be a good compromise between yield and sward condition. The study showed that one-year experiments with very high nitrogen applications do not allow general conclusions as to long-term effects, because one-year experiments may give too optimistic a picture of the response to nitrogen.

J. Prummel. Bemestingsbeleid voor dubbelteelten van groentegewassen. PP Magazine 12, no. 7 (1982) 25.

Richtlijnen voor de fosfaat- en de kalibemesting voor conserven-erwten, stamslabonen, tuinbonen en spinazie worden gegeven bij verbouw van deze gewassen op landbouwgronden, zowel bij het eerste gewas als bij dubbelteelten.

J. Prummel. Fosfaat- en kalibemesting van het tweede groentegewas bij dubbelteelten op akkerbouwbedrijven. Bedrijfsontwikkeling 13 (1982) 759-761.

Een onderzoek is ingesteld naar de verdeling van de fosfaat- en de kalibemesting over het eerste en tweede groentegewas bij dubbelteelten op akkerbouwkleibedrijven. Een hernieuwde bemesting van het tweede gewas verdient de voorkeur boven een zwaardere gift uitsluitend aan het eerste gewas. De bemesting van het tweede gewas kan naar schatting 50 a 75% bedragen van de bemesting, die het als eerste gewas zou hebben gekregen.

J. Prummel. Kalibouwplanbemesting op kleigronden. PP Magazine 12, no. 3 (1982) 17.

Besproken wordt de kalibouwplanbemesting op kleigrond, waarbij de totale hoeveelheid kalium voor een bouwplan van 3 à 4 jaar aan de sterk op kalium reagerende en economisch dure aardappelen wordt gegeven. Dit geeft een grotere oogstzekerheid en beperkt de blauwgevoeligheid zonder extra kosten.

P.A.C. Raats. The distribution and the uptake of water by plants; inference from hydraulic and salinity data. In: Seminaires sur l'irrigation localisée. 1. Mouvement de l'eau et des sels en fonction des caractéristiques des sols soumis à l'irrigation localisée. Institut d'Agronomie de l'Université de Bologne. Bologne, 6-9 november 1979 (1982) pp. 35-46.

The distribution of the uptake of water can be calculated from the time courses of the distributions of water content and pressure head, provided the dependence of the hydraulic conductivity upon the water content is known. If the retentivity curve is also known,

then only either the distribution of the water content or the pressure head needs to be measured. Such methods are most satisfactory when supply from rain or irrigation is infrequent. With frequent supply the errors tend to be large.

If a large amount of salt is supplied with the irrigation water, then the distribution of the uptake of the water can be deduced from the distribution of salt left behind by the plants in the profile. If the flow is steady and the effects of dispersion and precipitation are neglected, then the rate of uptake of water per unit volume per unit time is equal to the product of the salt flux and the negative of the slope of the dilution profile (dilution = reciprocal of the concentration). The influence of dispersion on such profiles is small, except when the leaching fraction is smaller than 0.1.

P.A.C. Raats, P. de Willigen and R.G. Gerritse. Transport and fixation of phosphate in acid, homogeneous soils. I. Physico-mathematical model. *Agric. Environ.* 7 (1982) 149-160.

A physico-mathematical model describing convective and diffusive transport, nonlinear reversible adsorption, and irreversible fixation is formulated. The rate of fixation is assumed to be proportional to the amounts of mobile phosphate above an equilibrium level and to the amount of Al + Fe available for binding phosphate. The finite fixation capacity implies that, with a continuous supply of phosphate at the soil surface, all fixation occurs in a front moving downward at a certain velocity and having a constant shape. The fixation front separates a transmission zone near the soil surface in which all available aluminum and iron has been used and a zone in which the equilibrium values prevail. If the fixation capacity were unlimited, then all fixation would occur in a zone near the soil surface. In the absence of fixation, the model reduces to one dealt with extensively in the literature.

F. Riem Vis. Het gebruik van huisvuilcompost voor grasvelden. In: K.W. van der Hoek (ed.), *Compostering van organische afvalstoffen, technieken en afzet; inleidingen gehouden op de COLA-studiedag op 28 april 1982, Wageningen (1982) pp. 47-50.*

Hoewel huisvuilcompost een gunstige invloed kan hebben op de stabiliteit en de vochthoudendheid van humusarm zand wordt slechts bij uitzondering gebruik gemaakt van compost bij de aanleg van grasvelden met een schrale toplaag.

Op bestaande grasvelden is gebruik van organische meststoffen niet zinvol omdat de zode zelf jaarlijks circa $8000 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ organische stof produceert. Huisvuilcompost, toegediend in grote hoeveelheden, stimuleert de grasgroei maar heeft een ongunstige invloed op de zodedichtheid en de botanische samenstelling van de zode.

Compost verhoogt het humusgehalte van de zodelaag, wat speciaal bij sportvelden ongewenst is.

F. Riem Vis. Onderhoud sportvelden in de winter. Landelijk Contact
30-2 (1982) 33-37.

Aan de hand van de resultaten van onderzoek aan het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid wordt de betekenis van de bemesting voor verschillende eigenschappen besproken. Gepleit wordt voor een jaarlijks te geven, lichte bemesting met fosfaat en kali en een matige, gelijkmatig over het groeiseizoen verdeelde bemesting met stikstof, in de vorm van kalkammonsalpeter. Jonge en doorgezaaide velden verlangen meer stikstof dan oudere niet doorgezaaide velden. Een goede ontwatering, zodebezanden en rollen worden genoemd als factoren die van belang zijn voor een goede bespeelbaarheid.

J.P.N.L. Roorda van Eysinga en M.Q. van der Meijs. Bemesting van Gypsophila onder glas. Vakbl. Bloemisterij 37, no. 20 (1982) 34-35.

Gypsophila of gipskruid is een woestijnplant met een sterk ontwikkeld en diepgaand wortelstelsel. Dit gewas is op een meerjarig bemestingsproefveld onder glas geteeld en reageerde uiterst zwak op grote verschillen in bemestingstoestand. Als resultaat werd het volgende advies opgesteld: vooraf 3 a 5 kg kalkammonsalpeter per are indien de grond arm is aan stikstof, kali is meestal niet nodig, fosfaat alleen in nieuwe kassen. Zorgen voor een goede pH van de grond, en eventuele meststoffen diep inwerken.

J.P.N.L. Roorda van Eysinga en M.Q. van der Meijs. Bemesting van meloen. Groenten Fruit 36, no. 10 (1982) 53-55.

De resultaten worden besproken van twee teelten meloen op een meerjarig stikstof- en kalibemestingsproefveld. Het gewas reageerde zwak op sterk uiteenlopende gehalten aan stikstof en kali in de grond. Ten dele zal dit zijn veroorzaakt door het droog houden van de grond tijdens de teelt. Als streefwaarden voor het begin van de teelt worden genoemd: $3\frac{1}{2}$ mmol N en $1\frac{1}{2}$ mmol K per 1 1:2 volume-extract. Het afgedragen gewas is bemonsterd en geanalyseerd. Op grond van deze gegevens is berekend hoeveel voedingsstoffen aan de grond worden toegediend indien het afgedragen loof ter plaatse wordt versnipperd (o.a. 30 kg organische stof per are).

J.P.N.L. Roorda van Eysinga en M.Q. van der Meijs. Herkennen en bestrijden. Gebreks- of overmaatsverschijnselen anjer. Vakbl. Bloemisterij 37, no. 34 (1982) 44-46.

Naast kleurenplaten van stikstof-, fosfaat-, kali-, calcium-, magnesium- en ijzergetekort en mangaanovermaat, geeft dit artikel beschrijvingen van genoemde beelden. Daarnaast worden beelden gegeven van bromide-overmaat en nitrietvergiftiging, beide opgewekt door bijgieten van de betreffende oplossingen bij anjers geteeld op met bemest veen gevulde emmers. Deze laatste beelden zouden op kunnen treden na het stomen van de grond. Nader onderzoek is nodig om te weten welk probleem in de praktijk na stomen optreedt.

J.P.N.L. Roorda van Eysinga, L. Spaans, M.Q. van der Meijs en C. Sonneveld. De bemesting van Amaryllis. Proefstn. Bloemisterij Ned., Bloemisterijonderzoek in Nederland over 1981 (1982) 34.

J.P.N.L. Roorda van Eysinga, L. Spaans, M.Q. van der Meijs en C. Sonneveld. Gypsophila op het meerjarige N- en K-proefveld te Naaldwijk. Proefstn. Bloemisterij Ned., Bloemisterijonderzoek in Nederland over 1981 (1982) 151.

J.P.N.L. Roorda van Eysinga, L. Spaans, M.Q. van der Meijs en C. Sonneveld. Voedingsziekten bij anjer. Proefstn. Bloemisterij Ned., Bloemisterijonderzoek in Nederland over 1981 (1982) 52.

J.H. Schepers. Invloed van het stikstofniveau en de stikstofdeling op de korrelobbrengst van wintertarwe met normale en intensieve bestrijding van afrijpingsziekten. Proefboerderijen Borgercompagnie, Emmercompasuum en Rolde, Jaarverslag 1980 (1982) 106-112.

J.H. Schepers. Invloed van het stikstofniveau en de stikstofdeling op de korrelobbrengst van wintertarwe met optimale ziektebestrijding. Onderzoek 1981. Stichting Interprovinciaal Onderzoekcentrum voor de Akkerbouw op zand- en veenkoloniale grond in Middenoost- en Noordoost-Nederland (1982) 103-106.

C.M.J. Sluijsmans. Need for and suitability of industrial wastes as fertilizers and soil amendments. In: Intern. Conf. 'Application and recycling of resources in agriculture', Milaan, March 24th and 25th 1982, Milaan, CESAT (1982) pp. 45-55.

If industry wants to market its waste products in agriculture, then these products have to be attractive on the basis of presence of valuable constituents and absence of harmful ones, and be favourably priced. In the paper special attention is given to the evaluation of organic matter and lime-containing materials. As harmful components, heavy metals are emphasized. Industry is recommended to seek assistance from soil fertility experts in drawing up directions for use of waste products.

K.W. Smilde, W. van Driel and B. van Luit. Constraints in cropping heavy-metal contaminated fluvial sediments. *Sci. Total Environ.* 25 (1982) 225-244.

Growth and heavy-metal uptake of various food crops and grass cultivated on harbour dredge spoils were studied, and health aspects in consuming the marketable products were discussed.

Vegetables (potato, carrot, radish, endive, lettuce) and grass (English ryegrass) performed well on dredge spoils, but small grains (wheat, barley) were affected by manganese deficiency. As compared with crops grown on uncontaminated reference soils there was a net accumulation of As and heavy metals, especially of Cd, Zn and Cu, and a reduced uptake of Mn. Mainly because of the elevated Cd concentrations of the edible parts, exceeding the guideline of 0.1 mg/kg fresh matter, the harbour dredge spoils investigated are considered unfit for the production of food crops, but may be used as grassland for dairy cattle. Highest Cd concentrations were attained in leafy vegetables and wheat (grain) and lowest in potato (tuber).

D.E. Smiles, P.A.C. Raats and J.H. Knight. Constant pressure filtration: the effect of a filter membrane. *Chem. Eng. Sci.* 37 (1982) 231-234.

Although procedures are available for obtaining the wetting moisture characteristics of soils, they often involve lengthy equilibration periods. A simple and quick laboratory method is described for obtaining the wetting moisture characteristic using constant flux infiltration into a thin section of soil. A theoretical analysis of the process is tested by comparing predicted and observed times for pressure heads to develop in a fine sand sample. The technique is demonstrated using a fine sand, a loam, and a silty clay loam, and comparison is made with data obtained by other methods.

L. van der Veen. Veeljarige proef met varkensdrijfmest op een jonge veenkoloniale grond AGM 155/IB0072-1980. Proefboerderijen Borgercompagnie, Emmercompascuum en Rolde, Jaarverslag 1980 (1982) 96-105.

L. van der Veen. Veeljarige proef met varkensdrijfmest op een jonge veenkoloniale grond (AGM155/IB0072) 1981. Onderzoek 1981. Stichting Interprovinciaal Onderzoekcentrum voor de Akkerbouw op zand- en veenkoloniale grond in Middenoost- en Noordoost-Nederland (1982) 101-102.

P. de Willigen, P.A.C. Raats and R.G. Gerritse. Transport and fixation of phosphate in acid, homogeneous soils. II. Computer simulation. *Agric. Environ* 7 (1982) 161-174.

Results of computer simulation concerning transport, nonlinear

adsorption, and fixation of orthophosphate in soil, based on a physico-mathematical model discussed in Part I, are presented. The consequence of application of excessive amounts of phosphate and the influence of long-term effects of fixation rate, adsorption isotherm, time of application and equilibrium concentration were investigated. The fixation rate was found to have the greatest influence on depth of penetration. In the limiting case of very high fixation rates it was shown that the analytical solutions derived in Part I can be used to predict rate of penetration.

G. Wijnen. De betekenis van N-grondonderzoek voor aardappelen. Proefboerderijen Borgercompagnie, Emmercompascuum en Rolde, Jaarverslag 1980 (1982) 71-77.

G. Wijnen. De stikstofbehoefte van rogge, haver en aardappelen in 1980. Proefboerderijen Borgercompagnie, Emmercompascuum en Rolde, Jaarverslag 1980 (1982) 90-95.

G. Wijnen. De stikstofbehoefte van rogge, haver en aardappelen in 1981. Onderzoek 1981. Stichting Interprovinciaal Onderzoekcentrum voor de Akkerbouw op zand- en veenkoloniale grond in Middenoost- en Noordoost-Nederland (1982) 96-99.

J.S. Zwiers. De betekenis van prikrollen voor de bespeelbaarheid van grassportvelden. Techn. Meded. NSF 39 (1982) 16-19.

Er werd de laatste jaren een uitgebreid onderzoek ingesteld naar het effect van prikrollen op de bespeelbaarheid van grassportvelden, omdat nogal eens getwijfeld werd aan het nut van een dergelijke onderhoudsmaatregel. Uit dat onderzoek is naar voren gekomen dat prikrollen op geen enkel grassportveld enig effect had op de aëratietoestand en de doorlatendheid van de top laag. De conclusie was dan ook dat de betekenis van prikrollen sterk wordt overschat en dat het geen nut heeft prikrollen als onderhoudsmaatregel op grassportvelden algemeen toe te passen.

Rapporten

M. Al-Jabri. Behaviour of soil phosphate in soil suspensions with water and electrolyte solutions in three soils from Kenya. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 3-82 (1982) 51 pp.

In een aantal experimenten met grondsuspensies werd het gedrag van bodemfosfaat en de reactie van toegediend fosfaat met fosfaatvastleggende bestanddelen van grond onder gevarieerde omstandigheden

bestudeerd.

Gevarieerd werden: de grondsoort, de water/grond-verhouding, de concentratie van aan de grond toegediende oplossingen van kalium- en calciumchloride en de concentratie van fosfaatoplossingen, dit laatste ter bestudering van de fosfaatvastlegging door de grond.

Door herhaalde extractie van grond met electrolytoplossingen, gevolgd door die met water, werd het verloop van de uitputting van bodemfosfaat en van het in oplossing gaan van humus onderzocht.

M. Al-Jabri. Studies on phosphate adsorption isotherms and response to phosphate fertilization of Kenya soils. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 11-81 (1982) 22 pp.

Three tropical soils from Kenya were involved in studies on phosphate adsorption isotherms. Calculations on the basis of the Langmuir equation gave phosphate adsorption maxima of 405, 52.6, and 91.7 ppm P for Katumani (1), Kikambala (2), and Kikambala (3) soil, respectively.

In a pot experiment with Kikambala (2) soil, the addition of 55 ppm P was already sufficient for maximum production of dry matter of maize plants.

In another pot experiment in which the high-phosphate Katumani soil (1) was mixed with sand, it was found that a soil:sand ratio of 2:6, corresponding with 3.250 kg of soil per pot, was already sufficient for optimum development of 3 maize plants.

J. van der Boon en A. Das. Een langzaamwerkende mengmeststof voor boomteeltgewassen in pot. (*With an English summary: A slow-release fertilizer for nursery stock in pots.*) Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 10-81 (1982) 75 pp.

Bij een heester en een conifeer in pot werd gedurende drie jaren en op drie proefplaatsen nagegaan of de langzaamwerkende meststof Osmocote 18+6+12 met een werkingsduur van 8-9 maanden, als een basisbemesting door de potgrond gemengd bij de aanvang van de teelt, een wekelijkse overbemesting met de oplosbare mengmeststof Kristallijn 18+6+18 in het groeiseizoen kan vervangen. Tussen beide methoden van bemesten waren geringe, wisselende verschillen zodat ze als gelijkwaardig moeten worden beschouwd. Bij een sterk groeiend gewas kan de combinatie van een niet-maximale basisgift aan Osmocote met permanente overbemesting of late overbemesting nog wat extra groei geven.

Hoge giften van beide meststoffen kunnen de kwaliteit van Chamaecyparis benadelend door een slechtere vorm van de plant en maken Pyracantha minder winterhard.

J. van der Boon en H. Niers. Stikstofbemesting bij de lelie 'Enchantment': opbrengst, broeikwaliteit en houdbaarheid van de bloem. Het wortelstelsel. (*With an English summary: Nitrogen fertilization of lily 'Enchantment': yield, forcing quality and keeping quality of*

the flower. The root system.) Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 9-82 (1982) 81 pp.

Bij lelie 'Enchantment' op zandgrond kan voor wat betreft de N-bemesting, worden volstaan met het toedienen van deelgiften tijdens de teelt, maar voorzichtigheidshalve wordt geadviseerd om 100 kg N per ha als basisbemesting te geven en dan nog 75 kg N per ha bij te mesten in twee deelgiften half mei en begin tweede helft juni. Bij het afbroeien van de bollen mag niet worden vergeten de potgrond te bemesten. Als men gesteld is op takken met een goede kleur moet 1,5 g PG-mix per liter potgrond worden gegeven. Is men echter geïnteresseerd in wat zwaardere takken, die dan helaas lichter van kleur zijn, dan kan met 0,75 g PG-mix per liter worden volstaan.

J. Floris, A.E.R. Mes en R.C. Rieswijk. Een profielmonsterbak voor wortelingsonderzoek. (*With an English summary: A monolith sampler for root research.*) Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 7-82 (1982) 16 pp.

De constructie van een nieuwe profielmonsterbak voor bewortelingsonderzoek wordt beschreven. Met deze bak is het mogelijk grondmonsters ter grootte van 100x50x10 cm in vrijwel ongestoorde ligging boven de grond te krijgen, zonder kuilen te graven zoals bij de klassieke naaldenplanktechniek gebruikelijk is. Als ondersteuning wordt een opstelling van buizen gebruikt, die met twee grotere en vier kleinere grondankers op de plaats wordt gehouden. De monsterbak wordt de grond ingedrukt en weer omhoog gehesen met behulp van een dubbelwerkende cilinder, die is aangesloten op een met handkracht bediende hydraulisch systeem. Verschillende aanpassingen zorgen ervoor dat de grond bij het omhoogtrekken in de bak gehouden wordt.

G. Jager en H. Velvis. Aantasting van aardappel door *Rhizoctonia solani* in afhankelijkheid van de herkomst en mate van besmetting van het pootgoed. (*With an English summary: Infestation of potato with Rhizoctonia solani as affected by origin and severity of infection of the seed stock.*) Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 4-82 (1982) 24 pp.

Pootgoed verbouwd op zandgrond - of het nu vrij is van sclerotiën van *Rhizoctonia solani* of licht of matig hiermee bezet - geeft een mindere aantasting van aardappelplanten en vaak een geringere sclerotiumproductie dan overeenkomstig pootgoed van de klei.

De mate van aantasting van de plant hangt af van de mate van besmetting van de pootknol, tenzij een sterke besmetting vanuit de grond optreedt.

Het verschil in gedrag tussen pootgoed van de klei en van het zand t.a.v. de aantasting van de plant door *R. solani* en de sclerotievorming op de oogst wordt geweten aan een rijkere belading van het zandpootgoed met antagonistische soorten. Deze horen meer bij de plant dan bij de grond.

J. Lubbers. Opbrengst- en stikstofeffecten van stalmest op zandgrond te Heino. (*With an English summary: Crop yield and nitrogen effects of farmyard manure on a sandy soil at Heino.*) Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 5-82 (1982) 19 pp.

Van het stalmest-stoppelgewassenproefveld op zandgrond te Heino werd de invloed van verschillende hoeveelheden stalmest nagegaan. Dit gebeurde in een driejarige vruchtopvolging van aardappelen, winterrogge gevolgd door stoppelknollen en haver gevolgd door snijrogge.

Giften van 30, 40, 70 en 110 ton stalmest per ha per drie jaar toegediend aan de verschillende hoofd- en stoppelgewassen, gaven voor aardappelen gemiddelde opbrengstverhogingen van 2 tot 6%. De werking bij de granen lag tussen -1 en 12%. De N-besparingen gemiddeld per drie jaar bedroegen voor de aardappelen 6 tot 40 kg per ha en voor de granen 1 tot 50 kg per ha. De werkingscoëfficiënten voor de stikstof uit de stalmest liepen uiteen van 26 tot 35%.

J. Lubbers. Opbrengst- en stikstofeffecten van stalmest op zandgrond te Maarheeze. (*With an English summary: Crop yield and nitrogen effects of farmyard manure on a sandy soil at Maarheeze.*) Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 6-82 (1982) 20 pp.

Van het stalmest-stoppelgewassenproefveld op zandgrond te Maarheeze werd de invloed van verschillende hoeveelheden stalmest nagegaan. Dit gebeurde in een driejarige vruchtopvolging van aardappelen, winterrogge gevolgd door stoppelknollen en haver gevolgd door snijrogge.

Giften van 30 ton stalmest per ha per drie jaar toegediend aan aardappelen, 40 ton stalmest per ha per drie jaar toegediend aan twee stoppelgewassen en 70 ton stalmest per ha per drie jaar toegediend aan aardappelen plus twee stoppelgewassen gaven voor aardappelen gemiddelde opbrengstverhogingen van resp. 10,6%, 7,1% en 18,5%. De nawerking bij de granen lag tussen 1 en 8%.

De N-besparingen gemiddeld per drie jaar bedroegen voor de aardappelen 19-51 kg per ha en voor de granen 0-9 kg per ha. De werkingscoëfficiënten voor de stikstof uit de stalmest liepen uiteen van 18-37%.

J. Lubbers. Opbrengst- en stikstofeffecten van stoppelknollen en snijrogge als groenbemesting op humeuze zandgrond te Heino. (*With an English summary: Crop yield and nitrogen effects of stubble turnips and rye as green manure crops on a humic sandy soil at Heino.*) Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 8-82 (1982) 14 pp.

Van een stalmest-stoppelgewassenproefveld op zandgrond te Heino werd van 1956 tot 1976 de invloed van groenbemesting nagegaan. Dit gebeurde in een driejarige vruchtopvolging van aardappelen, winterrogge gevolgd door stoppelknollen en haver gevolgd door snijrogge.

Afopgaven of onderploegen van de stoppelgewassen gaf gemiddeld per drie jaar opbrengsteffecten bij aardappelen van 0 of 2,2%, bij

roggekorrel van 4,4% of 0% en bij haverkorrel van 1,7% of 5,5%. De N-besparingen, gemiddeld per drie jaar, waren vooral duidelijk voor aardappelen (13-17 kg/ha) en voor graankorrel (10-49 kg/ha). De werkingscoëfficiënt voor aan de ondergeploegde stoppelgewassen toegediende stikstof bedroeg 33%.

H. Niers. De invloed van stikstof en pH op de groei van *Chamaecyparis* in pot. (*With an English summary: The effect of nitrogen and pH on the growth of Chamaecyparis in pots.*) Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 2-82 (1982) 61 pp.

Om de invloed van stikstof en pH op de groei van *Chamaecyparis lawsoniana* na te gaan, zijn in twee jaren en op drie plaatsen proeven uitgezet, waarin een aantal N-hoeveelheden, toegediend in vier deelgiften, twee N-meststofsoorten (calciumnitraat en ammoniumsulfaat) en een aantal pH-trappen werden gecombineerd. Op één plaats is ook de invloed van een nitrificatieremmer, N-Serve, nagegaan. Het plantmateriaal was meestal beworteld stek van de cultivar 'Alumii', dat in 9-cm potten werd opgepot.

De invloed van de aangelegde behandelingen was vrij klein. In de proeven was 2,5 tot meer dan 3,5 g CaCO_3 nodig per liter potgrond om optimale groei te bereiken. Afgeleid werd dat het huidige pH-advies, pH- H_2O 4,8 tot 5,2 bij het begin van de teelt, kan worden gehandhaafd. Met een totale gift van 0,25 g N per plant werd in alle proeven het optimum van de groei benaderd. Met 20 wekelijkse giften van 10 g Kristalon 17+6+18 per m^2 wordt ongeveer eenzelfde hoeveelheid stikstof verstrekt. De hoeveelheid meststof die voor coniferen wordt geadviseerd kan dus worden gehalveerd. Ammoniumsulfaat gaf, in vergelijking met calciumnitraat, veelal een iets betere groei, maar de kwaliteit van de planten was soms minder door het optreden van bruinverkleuring. De gebruikte nitrificatieremmer had, in de toegepaste hoeveelheid, een klein negatief effect op de groei.

F. Riem Vis. De betekenis van de zuurgraad van de grond en de fosfaat- en kalivoorziening van grassportvelden. (*With an English summary: The significance of soil pH and the supply of phosphorus and potassium to sports turf.*) Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 1-82 (1982) 20 pp.

Regulering van de pH van de grond kan bijdragen tot het ontwikkelen en in stand houden van het gewenste grasbestand. Voor sportvelden waar Engels raaigras domineert, dient de pH-KCl tenminste 5 te zijn, terwijl bij siergazons en golfgreens met overwegend gewoon struisgras en roodzwenkgras, de pH-KCl niet hoger dan 4,5 zou mogen zijn. Grasvelden hebben een geringe fosfaat- en kalibehoeftte, speciaal wanneer het gemaaid gras niet wordt afgevoerd.

Bezanden met humusarm zand had tot gevolg dat het fosfaatgehalte (P-AL) van de zodelaag evenredig met het humusgehalte daalde. Het kaligehalte (K-HCl) daalde echter minder sterk dan het humusgehalte, waardoor het K-getal, berekend volgens $\text{K-getal} = \frac{10 \text{ K-HCl}}{a \times \% \text{ humus}}$ steeg naarmate meer zand werd toegediend.

Elders verschenen

B.A. Heide, R. Kampf and S. de Haan. Influence of phosphate removal on biological treatment of wastewater on dewaterability and agricultural use of sludge. IMG-TNO, Delft, Rapp. A121 (1981) 58 pp.

Metaalbelasting van afgezette sedimenten in het Haringvlietbekken sinds de afsluiting in 1970. Waterloopkundig Lab. Delft. Versl. R 1702 (1982) 13 pp.

Milieuchemische gevolgen van de opslag van kolen en de berging van kolenas. Waterloopkundig Lab. Delft. Versl. M1846 (1982) 33 pp.

R.P.H.P. van der Schans, H. Bosch, K.W. Smilde and J.J. Vleeshouwer. Report of an identification mission to Tanzania concerning the strengthening of the National Soil Service. Rapport Stiboka (1982) 57 pp.

Voorkomen van kwik in slib uit het Eems-Dollard estuarium in 1980. Waterloopkundig Lab. Delft. Versl. M1838 (1982) 24 pp. + bijl.

Voorlopige base-line voor Cd, Zn, Ni, Pb, Cu en Cr in Nederlandse sedimenten. Waterloopkundig Lab. Delft. Versl. R1703 (1982) 12 pp.

Uitgaven met een beperkt verspreidingsgebied

Nota's

..... Inventarisatie van cadmium, lood, kwik en arseen in gewassen en gronden in Nederland. I. Tarwepercelen. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 107 (1982) 39 pp.

..... Inventarisatie van cadmium, lood, kwik en arseen in gewassen en gronden in Nederland. IV. Spinazie. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 104 (1982) 49 pp.

..... Inventarisatie van cadmium, lood, kwik en arseen in gewassen en gronden in Nederland. VI. Waspeen. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 114 (1982) 41 pp.

..... Inventarisatie van cadmium, lood, kwik en arseen in grond van appelboompercelen in Nederland: aanvulling van de resultaten in nota 100. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 112 (1982) 34 pp.

..... Samenvatting van resultaten van een inventarisatie van cadmium, lood, kwik en arseen in gewassen en gronden in Nederland. V. Glaskomkommerpercelen. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 111 (1982) 37 pp.

..... Voorlopige samenvatting van resultaten van een inventarisatie van cadmium, lood, kwik en arseen in gewassen en gronden in Nederland. III. Aardappelpercelen. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 101 (1982) 29 pp.

..... Voorlopige samenvatting van resultaten van een inventarisatie van cadmium, lood, kwik en arseen in vruchten en grond op appelboompercelen in Nederland. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 100 (1982) 45 pp.

J. van der Boon, J.H. Pieters, J.H.G. Slangen en H.H.H. Titulaer. Stikstofaanbod uit grond en bemesting, en nitraat en spinazie. II. Stikstofbemestingsproeven bij spinazie op zeelei, rivierlei en zand in 1981. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 106 (1982) 87 pp.

H.G. van Faassen. Invloed van chemische grondontsmetting op de persistentie van andere bestrijdingsmiddelen in de grond. Interimrapport. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 102 (1982) 124 pp.

D.J.C. Knottnerus. Heidesnijsel-mulch als bodembedekking tegen winderosie. Vergelijkend oriënterend onderzoek. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 115 (1982) 19 pp.

L.C.N. de la Lande Cremer en L. van der Veen. Chemische samenstelling van groentegewassen en de benutting van groenteaafval als organische bemesting. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 103 (1982) 9 pp.

H. Loman. Berekening van de onderhoudsbemesting met *magnesium*. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 105 (1982) 22 pp.

J. Lubbers. Opbrengst en chemische samenstelling van doperwten op jarenlang met VAM-compost bemeste gronden. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 110 (1982) 50 pp.

J. Lubbers. Opbrengst en chemische samenstelling van koolrapen op jarenlang met VAM-compost bemeste gronden. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 109 (1982) 54 pp.

P. van Lune. Onderzoek over metaalgehalten in grond en gewas van het volkstuinencomplex Bommesee. Onderzoek in opdracht van de gemeente Bergen op Zoom. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 116 (1982) 27 pp.

K.W. Smilde en B. van Luit. De werking van cadmiumhoudende fosfaatmeststoffen op de cadmiumgehalten van bodem en gewas. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 113 (1982) 19 pp.

D. Wiersma en P. van Lune. De extraheerbaarheid van zink, koper, nikkel en cadmium uit grond-zuiverings-slibmengsels in de loop van de tijd. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Nota 108 (1982) 18 pp.

Interne Rapporten LBNM (St. Landbouwk. Bur. Ned. Meststoffenindustrie.)

E. de Hoop, G.H. Arnold en W.H. Prins. Fosfaatwerking drijfmest op grasland, 1981. St. Landbouwk. Bur. Ned. Meststoffenind. Versl. B378 (1982) 28 pp.

W.H. Prins. Jaarproductie en N-reaktie grasland, Ten Boer, 1978/79 (IB2259). St. Landbouwk. Bur. Ned. Meststoffenind. Versl. B336 (Deel I) (1982) 35 pp.

W.H. Prins en A. Brak. Stalmest en N-reaktie grasland, Gortel, 1979. St. Landbouwk. Bur. Ned. Meststoffenind. Versl. B352 (1982) 24 pp.

W.H. Prins, A. Brak en J. Postmus. Stalmest en N-reaktie grasland, Gortel, 1980. St. Landbouwk. Bur. Ned. Meststoffenind. Versl. B367 (1982) 27 pp.

W.H. Prins, G.J.G. Rauw en J. Postmus. Jaarproductie en N-reaktie grasland, Ten Boer, 1977 (IB2259). St. Landbouwkd. Bur. Ned. Meststoffenind. Versl. B319 (1982) 32 pp.

G.J.G. Rauw en J.H. Schepers. Invloed randwerking van de stikstof op opbrengsten en N-opneming bij wintertarwe. St. Landbouwkd. Bur. Ned. Meststoffenind. Versl. B361 (1982) 6 pp.

Elders verschenen

J.P.N.L. Roorda van Eysinga en M.Q. van der Meijs. De invloed van CO₂-dosering op het nitraatgehalte van sla. Proefstn. Tuinb. Glas, Naaldwijk, Intern Verslag 67 (1982) 2 pp.

J.P.N.L. Roorda van Eysinga en M.Q. van der Meijs. De stikstof- en kalibemesting van meloen; resultaten van twee proeven. Proefstn. Tuinb. Glas, Naaldwijk, Intern Rapp. 27 (1982) 9 pp.

J.P.N.L. Roorda van Eysinga en M.Q. van der Meijs. Proef met Osmocote 40 bij radijs onder glas (juni 1982). Proefstn. Tuinb. Glas, Naaldwijk, Intern Verslag 63 (1982) 3 pp.

J.P.N.L. Roorda van Eysinga en M.Q. van der Meijs. Verslag van een proef met geïnjecteerde ammonia en N-serve bij Chinese kool, geteeld onder glas. Proefstn. Tuinb. Glas, Naaldwijk, Intern Rapp. 15 (1982) 3 pp.

J.P.N.L. Roorda van Eysinga en C. Mol. Het nitraatgehalte van rassen paksoi. Proefstn. Tuinb. Glas, Naaldwijk, Intern Rapp. 66 (1982) 2 pp.

J.P.N.L. Roorda van Eysinga en L. Spaans. Een onderzoek naar het nitraat- en bromidegehalte in onder glas geteelde peen. Proefstn. Tuinb. Glas, Naaldwijk, Intern verslag 70 (1982) 6 pp.

Voordrachten

G.H. Arnold

Invloed soort P-meststof op verloop van Pw-getal in de grond. (P-werkgroep IB, Haren, 30 juni.)
Negatieve effecten van drijfmest. (Verg. afd. Bemesting in de tuinbouw IB, Haren, 26 januari.)

R. Arnold Bik

Bemestingsproeven bij bloemisterijgewassen. (Bodemkundige afdeling Proefstation Naaldwijk, Aalsmeer, 10 juni.)
Cursus Water voor bloemisterijgewassen. (Leerlingen Lagere Tuinbouwschool, Aalsmeer, 28-30 juni.)
Substrates in floriculture. (21st Congress ISHS, Hamburg, 2 september.)
Scheikundige kennis bij substraatteelten. (LV-cursus Bloemeteelt, Aalsmeer, 23 november.)
Substraten en bemesting bij bloemisterijgewassen. (LV-cursus Bloemeteelt, Aalsmeer, 30 november.)

P. Boekel

Bodemfysische aspecten van de graanteelt. (Studiedag granen, Nieuwolda, 11 januari; graancursus, Nieuwolda, 15 november.)
De betekenis van de bodemstructuur en grondbewerking in de bloembollenteelt. (Bloembollendag, Hoorn, 15 januari.)
De gesteldheid van de grond in de moderne landbouw. (CBTB; Onnen, 21 januari.)
Bouwplanvernauwing en de gevolgen daarvan voor de structuur van de grond. (Studiedagen gespreksgroep grootlandbouwbedrijven, Vierhouten, 2 februari.)
Problemen betreffende de structuur en ontwatering van de grond. (Fed. Landbouwver., Slochteren, 3 februari.)
Wat zijn de gevolgen van de bodemdaling voor de bodemstructuur in de moderne landbouw. (Coöp. Landbouwver., Garsthuizen, 26 februari.)
Bodemstructuur in de moderne akkerbouw. (Stafvergadering IB, Haren, 15 april; Landbouwver., Eenrum, 14 oktober.)
De betekenis van de kalktoestand voor de structuur van de grond. (Kunstmestcolloquium, Wageningen, 7 mei.)
Soil structure in modern agriculture. (ISTRO-congres, Osijek (Joegoslavië), 27 juni.)
Unterbodenlockerung von Sportrasen. (Rasencolloquium, Papendal, 9 september.)
De bodemstructuur onder invloed van het bouwplan. (Bedrijfstakdeskundigen, Ede, 12 oktober.)

J. van der Boon

Stikstofbemesting bij lelie 'Enchantment' op zandgrond: opbrengst bij de bollenteelt, kwaliteit in de broei; houdbaarheid van de bloem op de vaas. (Samen met H. Niers, Vereniging "De Lelie",

Breezand, 12 februari.)

Stikstofbemesting, bolopbrengst, broeikwaliteit en houdbaarheid.

(Leliedag voor onderzoek en voorlichting, Lisse, 14 april.)

Stand van onderzoek naar nitraat. (Bodemkundige Specialisten CAD

Bodemaangelegenheden in de Tuinbouw, Wageningen, 15 september.)

Welcome and introduction; Soil testing in the Netherlands. (12th

Intern. Course on Vegetable Growing, Haren, 5 oktober.)

Panel discussion on fertilization problems. (12th Intern. Course on Vegetable Growing, Wageningen, 8 oktober.)

Stikstofbemesting lelie op zandgrond: opbrengst, trekkwaliteit, houdbaarheid van de bloem. (Stafbijeenkomst Lab. Bloembollenonderzoek, Lisse, 17 december.)

A. Das

Een langzaamwerkende mengmeststof voor laanbomen in pot. (Verg. afd. Bemesting in de tuinbouw, Haren, 18 maart.)

Resultaten boomteeltproeven in Lienden. (Begel. Cie. Teelt in pot, Boskoop, 8 december.)

P. Delver

Druppelbevloeiing in de fruitteelt. (Zeeuwse Fruitteeltdag, Kapelle (Z.), 15 januari.)

Druppelbevloeiing met zout water. (Staf Proefstation voor de fruitteelt, Wilhelminadorp, 5 februari.)

Changes in nitrogen fertilization in Dutch orchards. (Intern. Dwarf Fruit Tree Organisation, Grand Rapids (USA), 3 maart.)

Trickle irrigation in a humid climate. (Intern. Dwarf Fruit Tree Organisation, Grand Rapids (USA), 4 maart.)

Vruchtgroei bij Cox's Orange Pippin. (Contactgroep vruchtfysiologie CABO, Wageningen, 15 november.)

Experimental results on trickle irrigation. (Intern. Werkgroep Druppelbevloeiing 'AGRIMED', Bologna (It.), 23 november.)

K. Dilz

Possibilities and limitations of N-prediction. (N-workshop, Leuven (B), 12-14 januari.)

N-bemesting granen. (Oud-leerlingen Jan Heidemaschool, Nieuwolda, 18 januari.)

Verslag van het Forum de la Fertilisation. (Bijeenkomst Comifer, Parijs, 20-23 januari.)

Mogelijke besparingen van energie bij de produktie van stikstofmeststoffen (voorbereid door Van Burg). (Ned. Ver. Voeder- en Weidebouw, Nijkerk, 17 februari.)

Activiteiten van de werkgroep 'Optimalisering teelt fabrieksaardappelen! (Vertegenwoordigers meststoffenindustrie, Vaassen, 12 maart.)

Stikstofbemesting op aardappelen. (Nederlandse Aardappelassociatie, Haren, 26 maart.)

De activiteiten van het LBNM. (Medewerkers Waiboerhoeve, Vaassen, 21 april.)

Intensive wheat production. (Engelse akkerbouwers, Haren, 10 juni; Beerta, 11 juni; Andover (UK), 11 november.)

Dierlijke organische mest op mais. Veeljarige proeven te Gortel. (LBNM, Vaassen, 17 september.)
De tarwesituatie in West-Europa. (UKF en NSM, Vaassen, 8 oktober.)
De rol van biologische stikstof in de Nederlandse landbouw. (Russische bezoekers, Haren, 22 oktober.)
Intensive wheat production as related to nitrogen fertilisation, crop protection and soil nitrogen: Experience in the Benelux. (The Fertiliser Society, Londen, 10 november.)
Stikstofbemesting van tarwe. (Oud-leerlingen Jan Heidemaschool, Nieuwolda, 22 november.)

W. van Driel

Zware metalen in de landbouw. (Chemiestudenten RU, Groningen, 12 maart.)
Zware metalen in havenslib. (Centrum Technische Milieukunde, Delft, 6 april.)
Cadmium in land- en tuinbouw; bronnen en effecten. (Stafvergadering IB, Haren, 18 november.)
Loodbepaling in grond en slib met AAS (Posterpresentatie samen met P. del Castilho; Werkgroep Atoomspectrometrie van de KNCV, Utrecht, 30 november.)

H. van Dijk

Mineralisatie en immobilisatie van stikstof in de grond. (Contact-commissie Bodembioologie, Haren, 23 april.)

T.A. van Dijk

Utilization of animal manure in crop production. (Russische bezoekers, Haren, 22 oktober.)

Th.J. Ferrari

Die mathematische Auswertung der ID- und ISD-Versuche. (Intern. Arbeitsgemeinschaft für Bodenfruchtbarkeit, Rauischholzhausen (BRD), 23 februari.)
Einige Betrachtungen zum 25-jährigen Geburtstag der Internationale Arbeitsgemeinschaft für Bodenfruchtbarkeit. (Intern. Arbeitsgemeinschaft für Bodenfruchtbarkeit, Rauischholzhausen (BRD), 23 februari.)

R.G. Gerritse

Mobiliteit van zware metalen in de bodem. (Werkgroep 'Transport en accumulatie in de bodem', Wageningen, 2 maart.)
De dynamiek van fosfaat in de bodem. (Hogere Landbouw School, Groningen, 24 maart.)
Heavy-metal adsorption in soils in relation to uptake in crops. (Westfield College, Londen, 22 november.)

B.J. van Goor

Inventarisatie zware metalen in landbouwproducten en gronden in Nederland. (Postersession RMNO-LaSOM studiedag 'Onderzoek milieu en natuur in Nederland', Utrecht, 8 december.)

A.J. de Groot

Beseitigung von Flussschlamm in den Niederlanden. (Intern. Recycling Congress, Berlijn (BRD), 21 april.)
Organische microverontreinigingen. (Bestuur IB, Haren, 27 augustus.)

S. de Haan

Gebruik van huisvuilcompost en zuiveringsslib als organische meststof of grondverbeteringsmiddel in verband met mogelijk schadelijke effecten. (CBTB, Grijskerk, 22 november.)

G. Jager

Mogelijkheden voor een biologische bestrijding van *Rhizoctonia solani* bij aardappelen (samen met P.H.J.F. van den Boogert en H. Velvis). (Plantenziektendagen, Wageningen, 24 februari.)
Hyperparasieten van *R. solani* en hun bruikbaarheid voor een biologische bestrijding van *R. solani* in aardappelvelden. (Studenten Phytopathologie, Wageningen, 22 april.)
Efforts to biological control of *Rhizoctonia solani* in potato fields. (Onderzoekersdag sectie Phytopathologie KNBV, Baarn, 21 oktober.)

A. de Jager

Methoden van wortelonderzoek, in het bijzonder endoscopie. (Contactcommissie bodembioologie, Haren, 23 april.)
Resultaten van proeven met de schotelcultuur met constant water in de schotel; proeven 1981. (Verg. afd. Bemesting in de tuinbouw IB, Haren, 15 april.)
Voeding van straatbomen. (Stafvergadering IB, Haren, 16 december.)

D.J.C. Knottnerus

Wind en winderosie; gebruik windtunnel. (Excursie Suikerfabriek Vierverlaten; groep stagiaires IB, Haren, 3 juni.)

G.J. Kolenbrander

Fertilizers and pollution. (12th Intern. Congress of Soil Science, New Delhi (India), februari.)
Bemesting Landbouw Planten. (Applicatiecursus Mileukunde, Leeuwarden, 14 december.)

L.C.N. de la Lande Cremer

Alternatieve landbouw. (ABTB, Uithuizen, 14 januari.)
Invloed dumpen van organische mest op grasland op het NO_3 -gehalte

van gras. (Poster Stafvergadering IB, Haren, 21 januari.)
Effecten van organische bemesting op bouwland. (Bestuursleden en medewerkers proefboerdrijven, Lunteren, 2 februari.)
Bemesting van snijmais met dierlijke mest. (Nederlands Graancentrum, Wageningen, 10 maart.)
Organische bemesting in relatie tot opbrengst en kwaliteit van consumptie- en fabrieksaardappelen. (PAC-aardappelassociatie, Haren, 26 maart.)
Invloed van zware bemestingen met dierlijke mest en van verschillen in humusgehalte op de opbrengst van snijmais. (Poster Themadag NILI en KGVL, Wageningen, 13 mei.)
Mestputten. (Hoge Raad, 's-Gravenhage, 14 mei.)
Additieven voor mest en compost. (LBNM, Vaassen, 16 december.)
Progress report from the Netherlands. (EG-Workshop, Horsholm (Dk), 29 november.)

G. Lebbink

BodembioLOGIE. (Cursisten Bodemkunde, Wageningen, 18 maart.)
Biologie van de bodem. (PBNA-Seminar 'Bodemverontreiniging en Bodembescherming, Bunnik, 19 maart.)

H. Loman

Establishment of fertilizer recommendations on the basis of soil tests. (Groep Pakistani, Haren, februari; 12th Intern. Course on Vegetable Growing, Haren en Wageningen, oktober; M.Sc.-Course on Soil Science, Haren, december.)
De waarde van wervelbedverbrandingsafval als kalkmeststof. (Verg. Afdeling Bemesting in de landbouw IB, Haren, 9 maart.)
Invloed van zure regen op de kalktoestand van cultuurgrond. (Workshop van de themagroep Zure Regen, Wageningen, 2 november.)

J. Lubbers

Invloed van defosfatering bij de zuivering van rioolafvalwater op de werking van fosfaat en zware metalen in het zuiveringsslib. (Verg. Afd. Bemesting in de landbouw IB, Haren, 26 januari.)
Micro-elementen (zware metalen) in aardappelen en de invloed daarop van huisvuilcompost, zuiveringsslib, havenslib en depositie vanuit de lucht. (Nederl. Aardappel Associatie, Haren, 26 maart.)
Resultaten van analyse- en monsteronderzoek van proeven met zuiveringsslib in de regio in 1981. (Onderz.project 'Rioolafvalwater-zuiveringsslib in de akkerbouw', Swifterbant, 30 juni.)
Defosfatering van rioolafvalwater met FeSO_4 en $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Invloed van zuiveringsslib op de beschikbaarheid van zware metalen in grond en gewas. (Poster Themadag NILI en KGVL, Wageningen, 13 mei.)
Opname van zware metalen in aardappelen (Stafvergadering IB, Haren, 18 november.)

B. van Luit

Werking van ijzerchelaten in veesubstraten. (Bodemkundige Tuinbouwspecialisten, Wageningen, 13 januari.)

The establishment of fertilizer recommendations on the basis of soil tests. (Groep Pakistani, Haren, februari; M.Sc.-Course on Soil Science, Haren, december.)
Algemene informatie. (Gespreksgroep BHLS, Leeuwarden, 3 maart.)
Resultaten van onderzoek met sporelementen. (Verg. afd. Bemesting in de landbouw IB, Haren, 9 maart.)
Toetsing sporelementmeststoffen. (Verg. afd. Bemesting in de tuinbouw, 18 maart.)
De verontreiniging met Cd (en Zn) van grond en gewas in de omgeving van zinksmelterijen. (Vert. Volksgezondheid, Milieuhygiëne, DGD en GGD, Valkenswaard, 18 november; Stafvergadering IB, Haren, 18 november.)

P. van Lune

Cadmium en lood in grond en gewas van volkstuinen. (Stafvergadering IB, Haren, 18 november.)

S.U. Meshram

Azotobacter chroococcum as antagonist of R. solani and its use in biological control. (Onderzoekersdag sectie Phytopathologie KNBV, Baarn, 21 oktober.)

J.J. Neeteson

Investigation into the relationship between amount of soil mineral nitrogen and optimum nitrogen fertilization for potatoes and sugar beet. (N-Research Workshop, Leuven (B), 12 januari; Russische bezoekers, Haren, 19 juli.)
Enige achtergronden van het N-bemestingsadvies voor aardappelen. (MLS, Leeuwarden, 17 februari.)
De relatie tussen de hoeveelheid minerale bodemstikstof aan het eind van de winter en de optimale stikstofbemesting voor aardappelen. (Bodemkundige specialisten Landbouw, Wageningen, 2 maart; Nederl. Aardappel Associatie, Haren, 26 maart.)
De optimale N-gift voor suikerbieten in relatie tot het gehalte aan N-mineraal in de grond na de winter; vergelijking van de Nederlandse, Duitse en Belgische wijzen van benadering. (Verg. afd. Bemesting in de landbouw, Haren, 25 november.)

H. Niers

N-bemesting bij lelie. (Bodemkundige Specialisten CAD Bodemaangelegenheden in de Tuinbouw, Wageningen, 17 februari.)
Enkele proefresultaten met potgrond op basis van boomschors, grasheideplaggen en gehakselde heide. (Stafvergadering IB, Haren, 18 februari.)
The establishment of fertilizer recommendations. (12th Intern. Course on Vegetable Growing, Wageningen 4 en 7 oktober en Haren 5 en 6 oktober.)
Resultaat boomteeltproeven aan het IB in 1982. (Begel. Cie. Teelt in pot, Boskoop, 8 december.)

M. van Noordwijk

Theorie over benodigde buffercapaciteit in voedingsoplossing. (Verg. afd. Bemesting in de tuinbouw, Haren, 15 april.)
Kwaliteitsmetingen van steenwol. (Verg. Afd. Bemesting in de tuinbouw, Haren, 15 april.)
De rol van wortel-grondcontact bij aëratieproblemen. (Stafvergadering IB, Haren, 15 april.)
Bewortelingsdichtheid en fosfaatvoeding. (Contactcommissie bodembioïologie, Haren, 23 april.)
Onderzoek naar waterverplaatsing en voedingsverdeling in substraat. (Landelijke takvergadering tuinbouwvoorlichters, Wageningen, 1 juli.)
Functional interpretation of root densities in the field for nutrient and water uptake. (Symposium Wurzelökologie und ihre Nutzenanwendung, Irdning(A), 28 september.)
The effect of soil-root contact, water film and rhizosphere respiration on oxygen diffusion towards and inside roots (Poster samen met De Willigen). (Symposium Wurzelökologie und ihre Nutzenanwendung, Irdning (A), 28 september.)
Root observations with a photo-endoscope (poster samen met De Jager en Floris). (Symposium Wurzelökologie und ihre Nutzenanwendung, Irdning (A), 28 september.)

C. van Ouwkerk

Ervaringen met nieuwe grondbewerkingssystemen te Westmaas. (Stafvergadering IB, Haren, 15 april.)
Address of the Secretary-General. (Third General Assembly of the Intern. Soil. Tillage Research Organisation (ISTRO), Osijek (Y), 25 juni.)

J.H. Pieters

Nitraatonderzoek groentegewassen. (Voorlichting en industrie, Wageningen, 29 januari.)
Nitraat in groenten. (Bedrijfsleiders proefboerderijen, Lunteren, 2 februari.)
Nitraat in enkele vollegrondsgroenten. (Stafvergadering IB, Haren, 18 maart.)
Beperking van nitraat in spinazie. Het stikstofbemestingsadvies. (Verg. afd. Bemesting in de tuinbouw IB, Haren, 16 december.)
Resultaten van N-bemestingsonderzoek in verband met het nitraatgehalte in bladspinazie voor de conservenindustrie. (Telers conserven-spinazie en verwerkende industrie, Zevenbergen, 17 december.)

W.H. Prins

Stikstof en intensieve veehouderij in de EG; effecten op de graslandproductie. (Stafvergadering IB, Haren, 21 januari.)
Stikstofbemestingsvraagstukken op grasland. (CBTB, Onderdendam, 3 februari; Ver. Bedrijfsvoorlichting 'Oldambt', Winschoten, 18 februari.)
Limits of nitrogen fertilization on grassland. (Buitenlandse journalisten, Lelystad, 11 mei.)
Stikstofwerking van dierlijke mest, uitgebracht op of in grasland.

(LBNM, Vaassen, 17 september.)

Bedreigt dierlijke mest de kunstmestafzet. (UKF en NSM, Vaassen, 8 oktober.)

Grenzen aan de stikstofbemesting op grasland. (Poster Themadag NILI en KGWL, Wageningen, 13 mei.)

J. Prummel

Fosfaat- en kalibemesting van granen. (Graancursus MLS, Nieuwolda, 18 januari en 22 november.)

Fosfaat- en kalibemesting van aardappelen. (Leerl. MLS Leeuwarden, Haren, 17 februari.)

P.A.C. Raats

Toevoer van water aan gronden en teeltsubstraten in potten en dunne lagen. (Verg. afd. Bemesting in de tuinbouw IB, Haren, 21 januari.)

Statica en dynamica van zwellende en krimpende gronden. (Doctoraalcollege Bodemnatuurkunde LH, Wageningen, 1 en 8 maart.)

Convective transport of ideal tracers in unsaturated soils.

(Symposium on unsaturated flow and transport modeling, Battelle Memorial Institute, Seattle (Washington, USA), 23-24 maart.)

Transport of water and solutes in unsaturated soils. (Sandia National Laboratories, Albuquerque, New Mexico (USA), 26 maart.)

Lagrangian approach to fluid and solute transport in porous media. (Gordon Research Conference on Modeling of Flow in Porous Media, Andover (New Hampshire, USA), 10 augustus.)

Some implications of two simple analytical solutions for redistribution of soil water. (European Geophysical Society, Leeds (UK), 24 augustus.)

G.J.G. Rauw

Invloed opbrengst op effect strooibanen in het gewas. (UKF, Utrecht, 3 november.)

F. Riem Vis

Compostering van organische reststoffen. (Verg. afd. Bemesting in de landbouw IB, Haren, 26 januari; Stafvergadering IB, Haren, 12 februari.)

Het onderhoud van in de winter bespeelde sportvelden met het accent op de bemesting. (Landelijke Contactraad Noordwijkerhout, 12 februari.)

Het gebruik van huisvuilcompost voor grasvelden. (COLA studiedag, Wageningen, 28 april.)

Presentatie film 'The organic cycle' van de VAM. (12th Intern. Course on Vegetable Growing, Haren, 5 oktober.)

J.P.N.L. Roorda van Eysinga

- Residuen in groentegewassen. (Tuinbouwstudieclub en leden veiling, Pijnacker, 14 januari.)
- Ionenbalans in 1:2 volume-extract. (Bodemkundige afdeling Proefstation, Naaldwijk, 11 februari.)
- Nitraat in glasgroenten. (Poster Open Dagen Proefstation Naaldwijk, 4 en 5 maart; Poster Open Dagen Proeftuin Noord-Limburg, Venlo, 11 maart; Stafvergadering IB, Haren, 18 maart; Bodemkundige specialisten Tuinbouw, Wageningen, 15 september.)
- Nitraatproblematiek in groentegewassen. (Studenten Vakgroep Veredeling LH, Naaldwijk, 20 april; Ver. Tuinbouwstudiegroepen, Honselersdijk, 2 september.)
- Resultaat nitraatonderzoek. (Ambtelijke Slawerkgroep, Naaldwijk, 28 april.)
- Nitraatprobleem in glasgroenten. (Best. Ned. Ver. van Tuinbouwstudiegroepen, Utrecht, 24 juni.)
- Sla en nitraat. (Werkgroep Sla van de Kleine-gewassencommissie Westland-Noord, Poeldijk, 13 september.)
- Nitraat en het onderzoek. (Studiegroepen en gewascommissies aangesl. bij de Sectie Glasgroenten NTS, Gouda, 28 september.)
- Nitraat in groenten. (NCRV-programma, 14 oktober.)
- Ontwikkelingen in het onderzoek naar de bemesting van Amaryllis. (Floralia, 's-Gravenzande, 11 november.)
- Welke eisen stellen onze klanten aan residu (nitraat) in onze producten en wat kunnen de telers daaraan doen? (Tuinbouwstudieclub, Bleiswijk, 3 november.)

J.H. Schepers

- Resultaten strooiproeven bulkblends. (NSM, 's-Gravenhage, 29 januari.)
- Vergelijking van het effect van een bespuiting met ureum met dat van een overbemesting met kalkammonsalpeter. (Verg. afd. Bemesting in de landbouw, Haren, 9 maart.)
- N-overbemesting op wintertarwe. (UKF en NSM, Vaassen, 12 maart.)
- N-bemesting bij wintertarwe. (Bedrijfstakdeskundigen, Nijkerk, 21 en 23 september.)
- Nitraat-sneltest bij tarwe. (Bedrijfstakdeskundigen, Nijkerk, 21 en 23 september.)

C.M.J. Sluijsmans

- Nieuwjaarstoespraak. (Personeel IB, Groningen, 4 januari.)
- Vruchtwisseling en bodemvruchtbaarheid. (Akkerbouwstudiedag, Nieuw-Vennep, 8 januari.)
- Need for and suitability of industrial wastes as fertilizers and soil amendments. (Intern. Conf. Application and recycling of resources in agriculture, Milaan, 24 maart.)
- De behoefte aan en de geschiktheid van industriële afvalstoffen als meststof en bodemverbeterend middel. (Stafvergadering IB, Haren, 21 oktober.)

K.W. Smilde

Spoorelementen in de voeding van granen. (Graancursus MLS, Nieuwolda, 18 januari en 13 december.)

Fertilizer formulation en Organic matter and organic manure in potato growing. (Intern. Potato Course IAC, Wageningen, 5 mei.)

Fertilizer formulation. (Intern. Vegetable Course, Haren, 5 oktober.)

Soil organic matter and organic manuring. (Intern. Vegetable Course, Haren, 6 oktober.)

Cd in fosfaatmeststoffen. (Verg. afd. Bemesting in de landbouw IB, Haren, 25 november.)

L. van der Veen

Het bemesten met verschillende soorten kippemest en drijfmest. (CBTB, Boerakker, 22 november.)

Organische en anorganische bemesting van 1000 jaar voor Chr. tot heden. (CBTB, Hoogkerk, 10 december.)

H. Velvis

Verticillium biguttatum, a valuable antagonist for the biological control of *Rhizoctonia solani*. (Onderzoekersdag sectie Phytopathologie KNBV, Baarn, 21 oktober.)

J.T.N. Venekamp

Bespreking van het onderwerp Kapel (samen met J. Wolf). (Conf. Landbouwstatistici IWIS-TNO, Noordwijkerhout, 5 november.)

Summary annual report 1982

At the end of 1981 the Directorate Agricultural Research asked the institutes to formulate a plan aimed at making adjustments to the 'Long-term prospects for agricultural research 1982-1986'. The plan would have to give an explicit insight into the projected expansions and curtailments of research, and would have to comprise 20% of the research capacity of the individual institutes. The execution of the plan, the so-called 20%-operation, must be completed towards the end of the stated period.

The institute responded in the beginning of 1982. Its plan describes expansion of the research in the areas of energy saving, quality of food and environment, aid to developing countries, social adaptation of agriculture, automation, analysis, and biotechnology. Curtailment is anticipated in general fertilization research and in sports fields research.

As intended, new projects were started in 1982 on the nitrogen cycle in soils and nitrogen nutrition of crops, contamination of soils and crops with heavy metals, utilization of waste products, and value of fertilizer materials to the tropics. A preliminary investigation was started on the significance of organic microcontaminants in the environment. To develop this work further, an analytical chemist was appointed, especially with a view to analysis of environmental contaminants. Against these expansions, a number of projects were terminated, again in accordance with the planned adjustments.

At the conclusion of 1982, it was estimated that 60% of the required adjustment had been realized. This includes the course changes which had already been initiated in 1981 in anticipation of the appearance of the 'Long-term prospects'.

As was the case in previous years, this report chiefly presents results, besides a few activities. They have been grouped into eight major research themes and a rest group, as described in the most recent IB-memorandum on this subject (see Summary annual report 1981). These major research themes are closely related to, but not identical with, the priorities set forth in the 'Long-term Prospects for agricultural research 1982-1986'.

1. *Optimization of nitrogen fertilization*

It is practically impossible to avoid nitrogen losses due to denitrification by inhibiting the denitrifying organisms involved. The number of species is so large that this would nearly amount to complete sterilization. The possibility to selectively inhibit the nitrate reductase activity in the soil also seems remote. The best practicable policy is to avoid accumulation of nitrate; this reduces leaching losses at the same time.

Split application of nitrogen to potatoes lessens the risk of salt damage and of leaching and usually leads to higher yields. A few problems concerning amount and method of application of the second dose will have to be solved before an appropriate recommendation can be given.

A third nitrogen application to winter wheat can only be effective if the crop is sound and not too lush. The so-called nitrate test of wheat stems does not give enough information about the nitrogen status of the plant.

The nitrogen fertilizer recommendation for sugar beet can be improved by taking into consideration the humus and clay contents, soil structure, and organic manuring, in addition to the mineral N content of the soil.

A preliminary nitrogen fertilizer recommendation, differentiated as to growing period and soil type, for spinach grown on contract was drawn up on the basis of experimental data collected over a three-year period. It aims at maximum yields, coupled with acceptable crop nitrate contents.

Differences in mineral N content of the soil at the beginning of grass growth in spring hardly affect the response of the first cut to N-fertilization.

2. *Undesirable substances in food crops and contamination of the soil with chemicals*

Establishing maximum permissible heavy-metal contents in the soil on the basis of crop contamination by means of pot trials alone may lead to overestimation of the danger. In a trial under field conditions

the amounts of heavy metals taken up were sometimes as high as those found in a comparable pot trial, but often also lower.

More knowledge is being gained on the relation between the content of the dangerous metal cadmium of the soil and that of the crop. Data from a large number of commercial carrot fields showed that there was a significant, but low correlation when only the total Cd content of the soil was taken into consideration. A closer relationship was found if, additionally, phosphorus status and especially pH of the soil were taken into account; pH was in fact the most important factor. A higher pH suppresses uptake.

A pH-effect was also found in lettuce. This was found in an investigation into contamination of vegetable crops in the vicinity of zinc refineries. If the Cd content of the soil is lower than 1.5 mg per kg and the pH-KCl is 6.2 or higher, the Cd content of the crop remains at an acceptable level. Therefore liming of moderately contaminated soils offers possibilities. Where contamination is more serious, production of fast-growing leafy vegetables should be advised against.

Owners of private vegetable gardens with a contaminated soil run a higher risk if they consume only homegrown vegetables. Therefore in 1981 an investigation was started into the contamination of allotment gardens with cadmium and lead. Those groups were selected where extra contamination was conceivable in view of their location. It was found that the soil in these allotments was indeed more heavily contaminated, on average, than 'normal' arable soils.

The quantity of cadmium that accumulates in the soil over a period of 10 years as a consequence of annual applications of 70 kg P_2O_5 as (triple) superphosphate, containing 40-130 mg Cd per kg P_2O_5 , amounts to about 0.02 mg per kg soil. A critical limit of 0.5 mg Cd (total) per kg soil is suggested for sandy soils, and of 1 mg for clay soils.

The necessary thickness of a covering layer of uncontaminated soil over polluted soil depends, among other things, on the crop to be grown. A 70-cm cover was insufficient to prevent distinctly increased Cd, Cu, and Zn contents in silage maize and winter wheat.

An investigation was started into the uptake of organic micro-contaminants in the soil by crops. In a pot trial with grass, only 1-2% of added PCB-mixtures was absorbed by the crop.

The amount of calcium lost annually from the soil in our country due to acid rain is estimated to be 50 kg CaO per ha. Compared with calcium losses due to other causes, this amount is not high for clay and peat soils, but is more significant in the case of sandy soils.

Sufficient data have been collected for a fairly complete view of the nitrate contents of commercial glasshouse vegetables. In general, the differences among the current cultivars of a crop are only small.

In a glasshouse experiment with lettuce, and also in a number of commercial enterprises, ammonium sulphate in combination with the nitrification inhibitor dicyandiamide had, compared with calcium ammonium nitrate, a negative and therefore favourable effect on the nitrate content of the crop, and had no effect on yield. Crop appearance deteriorated, however.

3. Agricultural value of new fertilizers, waste products, potting soils, and artificial substrates

The possibilities of controlling manganese deficiency through fertilization are limited. If this method is chosen, a stable Mn-compound is required. An Mn-silicate developed for this purpose was found to be stable over a wide range of pH-values. Also the chelate Mn-acetylacetonate looks promising in this respect. In controlling Mn-deficiency by spraying, Mn-EDTA was found to be two to three times as effective as $MnSO_4$.

At the request of the EC, guidelines were drawn up for responsible utilization of animal manures. A draft was discussed with representatives from the member states.

The growing number of additives to slurry, offered for sale as a means to control objectionable odours and to prevent settling, makes examination of these preparations desirable. A preparation containing bentonite markedly reduced losses of ammonia from cattle slurry, but did not diminish the stench. So far, the investigation does not confirm the optimistic notes voiced here and there by farmers.

In agriculture, resistance to the use of sewage sludge is growing. Possible other uses will have to be investigated.

The increasing interest of florists in the use of artificial substrates is reflected in current research. For roses on rockwool,

the effect of salt and manganese concentration of the nutrient solution was investigated.

A simple procedure to measure capillary rise of water in artificial substrates was developed.

Of eight potting soil mixtures with bark and heather materials, the normal commercial potting soil, together with composted bark, proved superior in the culture of a conifer and a shrub.

A mixture of mown heather and heather litter may be used as a protective mulch on wind-erodible soils, provided that it is applied in moist condition and is then wetted down by irrigation.

4. Significance and maintenance of good soil structure

Judging from annual observations in northern Groningen the gradual deterioration of soil structure, which began about 1977, has come to an end. Even more than in the past, soil compaction should be avoided by using heavy machinery with caution; also, more frequent soil-loosening tillage operations, carried out at the right time, should be considered.

Farmers generally place much value on green manuring, partly because of its contribution to the repair of poor soil structure. Against the background of this notion and the fact that green manuring is widely practiced in certain regions, it is remarkable that little effect of this practice on soil physical properties could be demonstrated in a number of long-term experimental fields in the Lake IJssel polders.

Loess soils differ from clay soils of similar texture in their physical behaviour. They are more prone to slaking, and in spring they are usually ready for tillage much later than clays. The greater liability to slaking is connected with a smaller difference between normally occurring moisture contents and the upper plastic limit, the later workability with the high capillary conductivity and the absence of a phreatic surface in loess soils. These soils have a relatively narrow plastic range.

With the electronic reliefmeter developed by the institute various characteristics of the seedbed, the results of the main tillage operation, and the profile of potato ridges can be determined easily, quickly and accurately.

5. *Factors affecting, and maintenance of, the soil ecosystem*

As a measure of biomass size, the institute has so far only used the nitrogen flush following killing of the biomass by treating the soil with chloroform. The idea to determine adenosine-triphosphate (ATP), a constituent of the biomass, as a simple means of estimating the metabolically active fraction of microorganisms, was found to be too optimistic.

More insight was gained into the reasons why soil disinfection in the field has little effect on the metabolic activity in the soil. The fact that part of the soil - especially parts of the top layer in the case of injection, and deeper layers when granular materials are used - escapes inactivation was found to play a role. Supported by this knowledge it may be stated with even greater certainty that the possibility of serious and lasting damage to the metabolic activity of the soil due to soil disinfection is slight. The chance of a reduced decomposition rate of a disinfectant applied to a chemically disinfested soil increases only if that disinfectant can be broken down by a very limited number of microbial species, and then only if and in so far as that disinfectant reaches places where the soil disinfection has been effective.

The metabolic activity of the soil and the composition of the soil ecosystem were studied in the experimental crop rotation fields of 'De Schreef'. For the first time in its history the institute included in this investigation organisms belonging to the soil fauna. A first impression was that a rather drastic soil disinfection eliminated only part of the protozoa.

6. *Soil-plant relations (theoretical approach)*

Progress was made in the mathematical description of soil physical processes. It turned out that processes which result in settling or in deformation of the solid phase of the soil can be described in terms of material coordinates rather than the traditional spatial coordinates.

The results from research into the provisions necessary to maintain water content or pressure head in the root zone of a soil or artificial substrate can be mathematically described with a model on the basis

of the so-called scaling theory.

Partial blocking of the root surface by, for instance, soil aggregates interferes the more severely with ion uptake by the plant as the ions are more strongly adsorbed by the soil.

In the culture of plants on artificial substrates the minimum possible substrate volume is determined by the watering system and the resulting distribution of nutrients, but also physiological factors are important. Specifically, a limited root system can, under certain conditions, be deficient in its capacity to take up water.

7. Heavy metals and organic micropollutants in the aquatic environment

Investigation of the sediments in the Dutch coastal area showed that the path of Rhine sediments moving towards the Wadden sea is fairly narrow. The zone in which the metal contents of the sediments are affected is not much wider than 30-40 km from the coast.

The changes that occurred since 1960 in the contamination of the suspended matter in the river Rhine are reflected in the contamination of the sediments in the western part of the Wadden sea. The contents of chromium, nickel and especially cadmium increased, those of zinc, copper and lead decreased.

The heavy-metal content of the sediments in the Wadden sea decreases from west to east, the lowest values occurring in the Jade bay. East of it, higher contents are found due to the influence of the Weser. An effect of the Ems cannot be demonstrated.

The type of bond of a heavy metal - in our investigation differentiated into an electro-active, an organic, and a refractory fraction, the sum of the three fractions constituting the total amount of metal present - is different for Meuse-, Rhine-, and Lake IJssel-water. Uptake by the biota strongly depends on the type of bond. Uptake of copper by fresh-water mussels (*Dreissena polymorpha*) was poorly correlated with Cu-total, but much better with the electro-active fraction of the total. In addition to information about Cu, data were also obtained on the forms in which dissolved Pb and Cd occur.

8. *Research in behalf of developing countries*

On an experimental site in Nigeria, field trials were started with different nitrogen levels in various cultural systems. The efficiency of various nitrogen fertilizer materials is also investigated. Concurrent pot trials at the institute are in preparation.

To improve the nitrogen effect of urea on paddy soils, experiments were carried out with different granule sizes and depths of placement. Best results were obtained with the largest granules (8 mm) at the maximum depth tested (8 cm). The injector will be tested in field trials in the tropics.

Although water is, in principle, an appropriate extractant for the determination of available soil phosphate, its extracting power is too low for many tropical soils with very low P contents. This problem is expected to be solved by using filter paper impregnated with iron hydroxide in the analysis.

9. *Other research*

Information about the playing condition of grass sports fields can be obtained quickly and objectively with the penetrometer and the shear strength measuring apparatus developed by the institute; both are now commercially available.

Application of sand to grass sports fields results in a denser and less vulnerable sward. It should be regarded as an important maintenance practice.

When using ammonium sulphate or certain slow-release fertilizers, sports fields managers should be prepared for a rapid drop in pH and thus a need for periodical liming.

Forcing quality and flower quality of Forsythia are favourably affected by fertilization in each of the two preceding years.

Roses in commercial glasshouses responded only weakly to N and K fertilization. The nutrient status of the soil is apparently sufficient in most cases.

It is questionable if the heavy rate of fertilization commonly practiced in commercial Amaryllis production is appropriate in view of the large amount of foliage that remains in the glasshouse after

the crop has been harvested. This was confirmed in four trials in which no response to nitrogen fertilization was found.

Norms were set for N fertilization and liming of *Chamaecyparis*.

The survival percentage of *Platanus acerifolia* grown in pots was greater than that of trees grown out of doors after they had been planted out in urban public grounds.

To obtain Azaleas of top quality, the chloride concentration of the irrigation water should be 60 mg per liter or less.

Watering in commercial potted plant production is done on the basis of practical experience. Especially in foliage plant production it would seem that water is used too liberally, which makes for excessive energy consumption. Covering the soil in the pot with plastic granules did not affect the vigour of *Dieffenbachia*, but reduced water loss by one third.

Under the conditions of the southwestern part of the country, trickle irrigation of apple trees prior to mid-June is probably useless. In the period after that, it increased yields, on average, by 6-9%, which is considered small. Trees that have become used to trickle irrigation seem to become more dependent on a regular water supply.

To predict the keeping quality of Cox's Orange Pippin, a recommendation for picking and storing was drawn up on the basis of fruit samples taken in August. Rapid growth of the fruits as a consequence of the warm early summer of 1982 and the fact that the fruit was picked in a relatively advanced stage of maturity caused a good deal of 'breakdown' in apple.

For many years it has been attempted to rationalize the laborious system of watering plants in pot trials. Supplying water from below via a permanently wet dish may result in the soil being too wet and in accumulation of salts at the top; intermittent drying and flushing remove these drawbacks, but make the system more laborious. An acceptable compromise is being sought. Water regime, distribution of salts, and root development in pot trials remain fundamentally different from those in the field.