

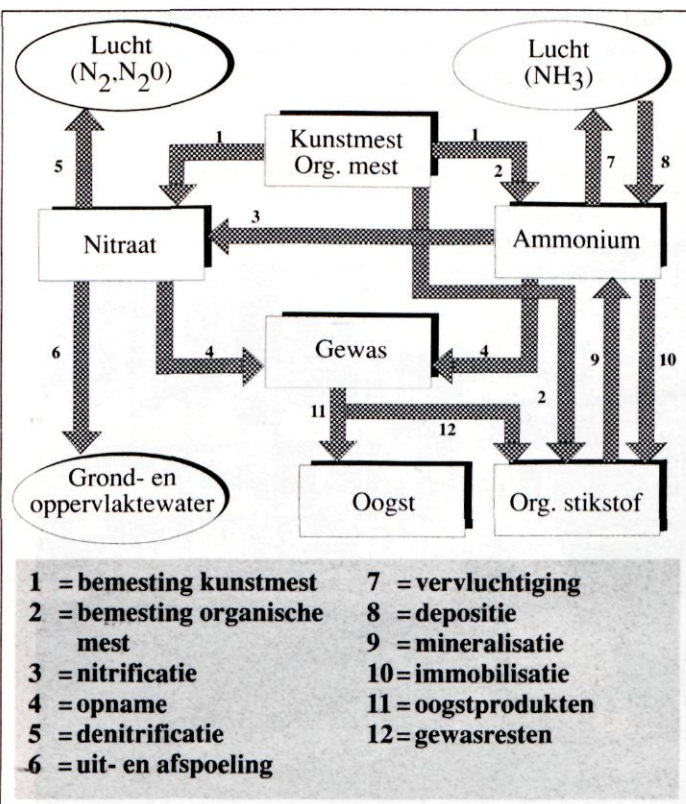
## Bodemonderzoek in profiel

De vruchtbaarheid van de bodem, in de breedste betekenis van het woord, en de gevolgen hiervan voor landbouw en milieu, vormen het onderzoeksterrein van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid (IB) in Haren (Gn). In dit artikel aandacht voor het onderzoek dat het inmiddels honderdjarige IB doet.

Vroeger ging het er in de eerste plaats om de kwaliteit en de (geldelijke) opbrengst van landbouwgewassen te verbeteren door meststoffen toe te dienen. Nu proberen bodemonderzoekers verliezen aan nutriënten te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken.

Voedingsstoffen, zoals nitraat, kalium en fosfaat, kunnen uitspoelen en in het grond- en oppervlaktewater terecht komen, vooral in het najaar en de winter. Ook een fikse regenbui vlak na het bemesten en voordat de plant de meststoffen heeft opgenomen bevordert uitspoeling. Sommige gewassen zijn extra gevoelig voor nitraatuitspoeling, zoals aardappelen, vollegrondsgroenten, maïs en beweid grasland. Het gevaar voor uitspoeling is op lichte gronden het grootst.

Door simulatiemodellen voor bodem-gewasecosystemen te gebruiken kunnen de ontwikkeling van gewassen en wortelstelsels, en de behoefte aan de voedingsstoffen op verschillende tijdstippen en plaatsen worden nagebootst. Ook het transport en



Figuur 1. Stikstofkringloop. De omzettingen van stikstof in bodem-gewasecosystemen worden nagebootst in simulatiemodellen.

de omzettingen van nutriënten in de bodem worden in een dergelijk simulatiemodel meegenomen. Door vraag en aanbod te combineren zie je of in het seizoen extra bemesting moet worden gegeven of wanneer er gevaar voor uitspoeling bestaat.

Het IB werkt aan de ontwikkeling van deze modellen. Het is nu al mogelijk om er in een groot aantal situaties de stikstofopname van het gewas en de hoeveelheid stikstof in de bodem mee te kunnen berekenen. Het beeld van de stikstofhuishouding in de grond is echter nog niet compleet. Er is aanvullend onderzoek nodig om de opbouw en afbraak van humus en planteresten, die een belangrijke rol spelen bij het beschikbaar komen van stikstof in de grond, volledig te beschrijven. Het zal nog zeker enige jaren duren voordat er kant en klare modellen zijn waarmee de boer van dag tot dag kan berekenen hoeveel stikstof het gewas heeft opgenomen, hoeveel er nog in de bodem zit en of er stikstof bij moet, dan wel dat men terughoudend moet zijn bij de stikstofgift.

### Onderzoek aan dierlijke mest

Dierlijke mest vormt een apart probleem. Na het uitrijden van dunne mest kan een deel van de stikstof vervluchtigen en hiermee via zure depositie het milieu belasten. Onderwerpen direct na het uitrijden of injecteren van dunne mest verdient daarom de voorkeur.

Het gedrag van dierlijke mest in de grond wordt ook met modellen gesimuleerd, waardoor men sneller en goedkoper hypothesen kan toetsen. Vergelijking van de werking van stikstof uit kunstmest en dunne mest wijst uit dat vooral bij de laatste de omzettingen en daarmee de uitspoeling moeilijker in de hand te houden zijn. Stikstof uit dierlijke mest is namelijk niet allemaal direct op te nemen door de plant. Een deel moet eerst worden omgezet en dit proces is onder andere afhankelijk van het weer. Er kan zo stikstof vrijkomen op momenten dat men dit niet wil. Deze stikstof is vrij beweeglijk in de bodem en kan snel verdwijnen naar dieper liggende lagen en mogelijk het grondwater. Naast voedingswaarde voor de plant heeft dierlijke mest ook een structuurverhogende waarde, wat vooral voor bouwland interessant kan zijn.

### Van theorie naar praktijk

Fundamenteel, lange-termijnonderzoek en meer praktijkgericht onderzoek gaan hand in hand. Resultaten van scheikundig, natuurkundig, biologisch of modelmatig onderzoek zijn vaak onontbeerlijk als je zoekt naar een oplossing. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om in allerlei situaties inzicht te krijgen in het transport van (voedings)stoffen die in het water zijn opgelost door de plaatsen van 'pakketjes' water in de loop van de tijd te volgen. En de ontwikkeling van een wortelstelsel kun je beschrijven met wiskundige formules. Hiermee is bij voorbeeld te berekenen wanneer kalium en fosfaat beschikbaar zijn voor de wortels van een plant. Met behulp van een dergelijk model kunnen verschillen tussen gewassen wat betreft de benodigde bodemvruchtbaarheidstoestand, bodemstructuur en bemesting verklaard worden en wordt extrapolatie van bemestingsadvie-

## Honderd jaar IB

Het IB behoort tot de oudste landbouwinstituten in Nederland. In Haren is dit feit gevierd met een eeuwfeest en twee open dagen, één voor buitenstaanders en één voor vakmensen, met minister Braks als speciale gast op de tweede dag. Er is een internationale workshop georganiseerd voor simulatiedeskundigen op het gebied van bodem en bemesting, gevolgd door een wetenschappelijke bijeenkomst. De op de workshop gepresenteerde resultaten zullen in een speciaal nummer van Fertilizer Research gepubliceerd worden. Ook is er een symposium georganiseerd over de problemen die we in Nederland hebben met dierlijke mest. In oktober komt een speciaal nummer van het Netherlands Journal of Agricultural Science uit waarin verschillende onderzoeksthema's van het IB worden belicht en er verschijnt een jubileumboek over de geschiedenis van het instituut.

In Groningen ligt de basis van veel instituten die zijn ontstaan toen het landbouwkundig onderzoek zich in deze eeuw steeds verder specialiseerde. Het IB begon in 1890 als één van de vijf rijkslandbouwproefstations: Groningen, Goes, Maastricht, Wageningen en Hoorn. Zij controleerden meststoffen, zaaizaden en boter. Daarnaast deden vooral Groningen en Hoorn landbouwkundig onderzoek.

Rond 1913-1915 werd het onderzoek geconcentreerd in Groningen en Hoorn. Groningen lag temidden van 'belangrijke landbouwgebieden met een grote verscheidenheid aan grondsoorten en bedrijfstypen'. De nadruk lag op bemesting, plantevoeding, cultuurtechniek en plantenteelt. Het was de basis voor de bemestingsadvisering via grondonderzoek in Nederland; het eerste hydrologisch onderzoek kwam tot ontwikkeling en er werd gewerkt aan de 'kennis omtrent de Zuiderzeegronden'.

Controlewerk voor de praktijk bleef veel aandacht vragen, bij voorbeeld het cijfer voor de kalktoestand: een graadmeter voor de pH van de grond. Zo ontstond het Bedrijfslaboratorium (1927), nu het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek in Oosterbeek. In 1939 verhuisde het gewas- en teeltkundige onderzoek naar Wageningen (Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek, nu Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek). Het bodemkundig en bodemvruchtbaarheidsonderzoek bleef in Groningen.

Na de Tweede Wereldoorlog breidt het instituut, geholpen door Marshall-gelden, enorm uit. Het ruimtegebrek van het instituut, altijd al een probleem,

wordt nu wel erg nijpend. De mensen zitten verspreid over drie gebouwen in de stad. Tegen deze achtergrond is er een discussie over de plaats van de instelling: Groningen of Wageningen. In de jaren vijftig verhuist het hydrologisch onderzoek naar Wageningen (Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding) en een deel van het bodemkundig onderzoek komt terecht bij de Stichting voor Bodemkartering. Het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid (IB) neemt naast het bodemvruchtbaarheidsonderzoek in akker- en weidebouw ook de coördinatie voor de tuinbouw op zich. In 1968 verrijst in Haren, onder de rook van Groningen, een nieuw gebouw.

Traditioneel was het onderzoek gericht op het verhogen van de gewasopbrengst. Langzamerhand kwamen echter de grenzen van de groei in zicht. Het IB was er vroeg bij. Ir.C.M.J. Sluijsmans in 1970: "We zien met name veel onderzoekers inhaken op de bloeiende belangstelling voor de milieuproblematiek." Zij werken aan zware metalen (de Groot), eutrofiëring van oppervlaktewater door stikstof en fosfaat (Kolenbrander) en het mestoverschotprobleem door hoge veeconcentraties (De la Lande Cremer). Als in de jaren tachtig een groot deel van de onderzoekers die in de uitbreiding na de oorlog zijn aangesteld met uit pensioen gaat, leidt dit tot een enorme verjonging van de wetenschappelijke staf. De afdeling Biologie wordt uitgebreid met medewerkers van de Stichting Ital, er is voortaan onderzoek op het gebied van watertransport en wortelécologie en er ontwikkelt zich een sterke groep bemestings- en simulatiedeskundigen.

In 1989 komt de standplaats van het IB wederom ter discussie, zodat het volgende eeuwfeest mogelijk niet in Haren kan worden gevierd.

Bron: dr.ir.K.Harmsen: Instituut voor Bodemvruchtbaarheid 1890-1990.



*Zo zag het bodemkundig laboratorium er aan het begin van deze eeuw uit.*

De proefboerderij van het  
 Instituut voor  
 Bodemvruchtbaarheid in Haren



zen naar nieuwe gewassen, teeltwijzen en bodemomstandigheden in principe mogelijk. Een andere toepassing van dit fundamentele onderzoek is de substraatteelt, waar met een volledige recirculatie van voedingsoplossingen de verliezen naar het milieu vrijwel tot het verleden kunnen gaan behoren.

### Bodemecosystemen

Onder de grond leeft en beweegt zich erg veel: plantewortels, dieren, bacteriën en schimmels. Aan de werking van het bodemecosysteem besteedt het IB veel aandacht. Vragen over geïntegreerde bestrijding van bodemziekten, de rol van bodemorganismen bij structuurvorming en de afbraak en omzetting van organisch materiaal kunnen met de huidige kennis niet altijd afdoende beantwoord worden. De bodembiotechnologie, het introduceren van genetisch gemanipuleerde organismen in de bodem, biedt mogelijkheden, maar roept ook vragen op over de risico's van dergelijke organismen in het milieu.

Vrijwel ieder organisme in de bodem maakt deel uit van één of

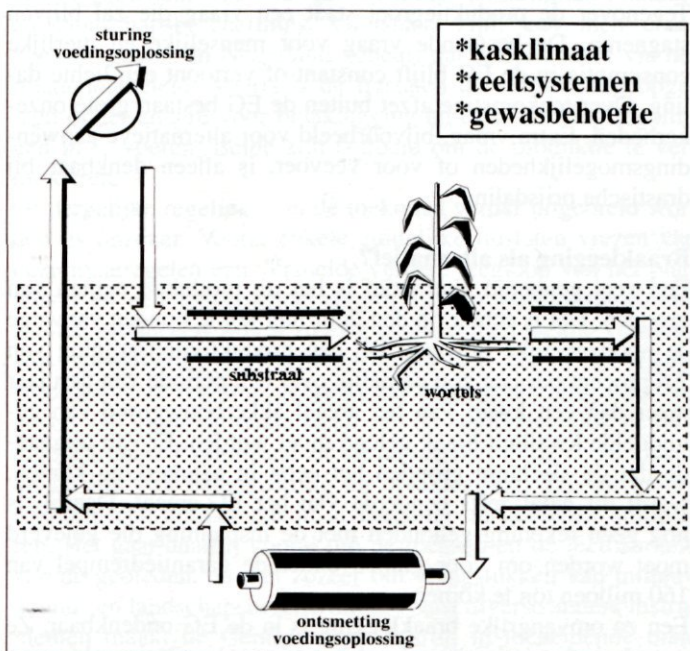
meer voedselketens. Bacteriën gebruiken afbreekbaar organisch materiaal als energie, andere organismen eten bacteriën, enzovoorts. Zo kunnen nematoden en mijten die weinig biomassa vertegenwoordigen ten opzichte van hun voedsel (bacteriën) een relatief groot effect hebben op de hoeveelheden organismen in de bodem en op de afbraak van organische stof.

### Werken aan de toekomst

Streven naar een landbouw die ook voor de volgende generaties nog perspectieven biedt, vergt nu beleid en onderzoek. Het is belangrijk om zuinig te zijn op de bodem enerzijds en de boeren anderzijds om nu en in de toekomst een verantwoorde productie mogelijk te maken. Ook de waarden van natuur, landschap en milieu tellen mee.

Er loopt op het IB een onderzoek, in samenwerking met het Staring Centrum en de Landbouwuniversiteit Wageningen, waarbij de bodemecosystemen bij 'gangbare' en 'geïntegreerde' vormen van akkerbouw worden vergeleken. Bij de geïntegreerde situatie vindt minder bemesting -deels organische mest- en minder grondbewerking plaats en er worden minder bestrijdingsmiddelen gebruikt dan in de gangbare akkerbouw. De vraag is hoe het bodemleven zich onder beide omstandigheden ontwikkelt en welke evenwichten er worden bereikt. Een eerste vergelijking van twee percelen met wintertarwe leert dat een deel van de lagere bemesting bij het 'geïntegreerde' perceel gecompenseerd wordt doordat er meer stikstof uit de bodemvoorraad wordt gehaald. Wel treedt er bij de geïntegreerde akker, die over het algemeen wat natter en dichter van structuur is, een groter verlies op door denitrificatie en uitspoeling (88 versus 45 kg N/ha) en is de opbrengst lager. Ook bij de vergelijking van twee akkers met aardappelen valt het opbrengstverschil op.

Door de multidisciplinaire opzet van het onderzoek is er inbreng van biologische en landbouwkundige kant. Kennis uit beide vakgebieden kan dan worden samengebracht om op den duur een rendabele, praktisch uitvoerbare, maar bovenal verantwoorde productie mogelijk te maken. De boer als verantwoorde producent is wellicht de meest praktische en op den duur goedkoopste vorm van milieubescherming. □



Figuur 2. Met een volledige recirculatie van voedingsstoffen in de substraatteelt kunnen verliezen naar het milieu vrijwel tot het verleden behoren.

\*) Ir.A.M. Neeteson-van Nieuwenhoven is correspondent van Landbouwkundig Tijdschrift.