

*Bij het afscheid van een teeltkundige (1)***Mineralenmanagement en bemesten op maat**

Huub Spiertz

Steeds strengere milieunormen gelden voor landbouwproductiesystemen, die (veelal) de bodem intensief gebruiken. Met de 'milieu-compartimenten' water en lucht staat de grondgebonden productie in een open, zij het wel mede door natuurlijke processen gereguleerde verbinding. Emissies naar 'het milieu' van stikstofverbindingen (nitraat: NO_3^- , ammoniak: NH_3) en fosforverbindingen (fosfaat: PO_4^{3-} of P_2O_5) worden gebonden aan strenge grenswaarden die in onvoldoende mate zijn gebaseerd op resultaten van kwalitatief en kwantitatief toereikend wetenschappelijk onderzoek.

De milieukundige eisen die aan de sector worden gesteld, betreffen dus met name twee voedingsstoffen, stikstof (N) en fosfor (P), die letterlijk van levensbelang zijn voor de voortbrenging van agrarische producten. Organische verbindingen (zoals aminozuren) waarvoor stikstof en fosfor essentiële bouwstoffen zijn, bepalen in belangrijke mate de opbouw van plantaardige en dierlijke producten. Eind 1998, bij het afscheid van teeltkundige Jaap Schouls van de Landbouwuniversiteit, bracht professor Huub Spiertz de thans - binnen de randvoorwaarden van het overheidsbeleid - gangbare benaderingen van de nutriëntenproblematiek in kaart. Onderstaand artikel is een uitwerking van enkele aspecten van de inleiding die hij tijdens het toen plaatshebbende mini-symposium heeft gehouden. De geschetste benaderingswijzen beperken zich niet tot wat er gebeurt of zou kunnen gebeuren in de bouwvoor en de direct daaronder gelegen bodemlagen - wel de 'bewortelbare zone' genoemd. De nadruk komt steeds sterker te liggen op een kennis-intensieve sturing van mineralenvoorraden en -benutting in hoogproductieve agroproductiesystemen. De milieuprestaties dienen op het bedrijfsniveau te worden vastgesteld. In de bijdrage van Spiertz wordt hieraan gerefereerd: "Het meer systematisch *monitoren* van de nitraatgehalten in het bodemvocht dat aanwezig is onder de bewortelbare zone, zou een meer directe relatie kunnen leggen tussen managementsmaatregelen en de beoogde kwaliteit van grond- en oppervlaktewater."

In komende afleveringen van *Spil* zullen we proberen de analyse van de nutriëntenproblematiek - ook letterlijk - verder te verdiepen. Het woord is nu aan Huub Spiertz.

Goed bemesten: kunst of kunde?

Stikstof en fosfor zijn onmisbare voedingsstoffen voor planten, omdat ze bouwstenen zijn voor aminozuren en eiwitten. Alle organisch materiaal, dood of levend, bevat stikstof en fosfor; de hoeveelheid organisch vastgelegde stikstof in de bodem is veel groter dan de hoeveelheid minerale stikstof. De voorraad organisch gebonden stikstof in de bodem is sterk afhankelijk van het bodem-

type, de gewasrotatie en het klimaat. Door de grote variatie in bodemprocessen blijft het moeilijk de mineralisatie van stikstof op elk moment van het groeiseizoen nauwkeurig vast te stellen. De hoeveelheid minerale stikstof in de doorwortelbare zone in het najaar, het voorjaar of tijdens het groeiseizoen geeft een indicatie van de bodemvoorraad, maar zegt weinig over het mineralisatiepotentieel in de daarop volgende periode. Granen beschikken over het vermogen om tijdens de vegetatieve fase veel stik-

stof op te nemen en deze tijdens de generatieve fase te verplaatsen naar de snel groeiende zaden. Bij een hoogproductief gewas kan bij warm weer tijdens de korrelvulling er een vraag naar stikstof zijn van circa 5 kg per ha per dag, terwijl de stikstofopname uit de bodem in deze fase van de gewasontwikkeling minder dan 1 kg per ha per dag kan bedragen. Een ongestoorde groei van de korrels is dan alleen mogelijk door herverdeling van stikstof uit de vegetatieve organen - blad, stengel en wortel - naar de zaden. Dit fysiologische evenwicht, tussen enerzijds bladvorming en opbouw van een stikstofpool in de vegetatieve fase en anderzijds een herverdeling van stikstof tijdens de korrelvulling, maakt graangewassen minder afhankelijk van de variatie in de beschikbaarheid van stikstof in de eindfase van het groeiseizoen. Bladgewassen (grassen en vollegrondsgroenten) zijn voor realisatie van een optimale groei veelal sterker afhankelijk van het momentane stikstofaanbod.

Bemestingen zijn vaak meer afgestemd op een meerjarig verwachtingspatroon van opbrengsten en op de te verwachten stikstofleverantie door de bodem dan op een precieze sturing van de actuele gewasbehoefte. Door deze wijze van sturing en door de relatief lage prijs van kunstmeststikstof kiest de boer voor zekerheid en volgt hij een strategie van optimale voorziening van het gewas met stikstof tijdens het groeiseizoen. Een gevolg van deze strategie is dat bemestingen meer zijn afgestemd op potentiële opbrengsten dan op actuele opbrengsten, die per definitie in de meeste gevallen lager zijn.

Stikstofbenutting en -verliezen in teeltsystemen

De toenemende zorg voor een schoon milieu brengt mee dat de eisen die voor landbouwproductiesystemen gelden, steeds strenger worden. Deze eisen betreffen de belasting van de milieucompartimenten bodem, water en lucht. Voor GRONDWATER met de bestemming

drinkwater geldt reeds lang de EU-richtlijn van 50 mg nitraat per liter (= 11,3 mg stikstof per liter) als grenswaarde. OP-PELVAKTEWATER mag niet meer dan 0,15 mg P en 2,2 mg N per liter bevatten. Daarnaast zijn er specifieke beperkingen opgelegd aan de emissie van ammoniak. Voor de akkerbouw en de vollegrondsgroententeelt is de nitraatnorm die geldt voor grondwater, het meest beperkend. Dit geldt zeker op de lichtere gronden, waar het risico van uitspoeling groot is gedurende de perioden met een neerslagoverschot.

De Commissie Stikstof heeft in 1990 voorgesteld een bovengrens van 70 kg N als MINERALE BODEMRESERVE te stellen om het risico van uitspoeling van nitraat binnen aanvaardbare grenzen te houden. Het meer systematisch *monitoren* van de nitraatgehalten in het bodemvocht dat aanwezig is onder de wortelbare zone, zou een meer directe relatie kunnen leggen tussen managementmaatregelen en de beoogde kwaliteit van grond- en oppervlaktewater.

Verliezen zijn te voorkomen door een zorgvuldige afstemming van hoeveelheid en tijdstip van de bemesting op de gewasbehoefte tijdens het groeiseizoen. Dit vergt veel kennis van gewasgroei en -ontwikkeling. Door Smit en Van der Werf (AB-DLO, 1992) zijn de belangrijkste gewas- en bewortelingskarakteristieken voor een efficiënte STIKSTOFOPNAME EN -BENUTTING geïnventariseerd.

Wat de N-benutting betreft zijn er twee aspecten te onderscheiden:

- a. de SYNCHRONISATIE en de SYNLOCALISATIE van nutriëntenopname en -beschikbaarheid; een lage N-benutting kan het gevolg zijn van een te geringe wortellengte en/of een ongunstige verdeling van de wortels in het bodemprofiel; de opname is dan sub-optimaal, waardoor potentieel beschikbare voorraden niet worden benut. Bij veel gewassen speelt de beperking van de doorworteling vooral in het begin van het groeiseizoen; bekende voorbeelden zijn maïs, aardappelen, bieten en uien. Sommige groentegewassen wortelen vrij ondiep, waardoor er in de bouwvoor een rijk aanbod van nutriënten nodig is;
- b. de STIKSTOFOOGST-INDEX; bij gewassen die veel stikstof nodig hebben voor bladvorming en groei, maar relatief weinig stikstof opslaan in de oogstbare de-

len, is de benutting laag. Bij granen kan de oogst-index voor stikstof een waarde van 0,80 bereiken; er blijft relatief weinig stikstof achter in het stro en in de wortels. Bij gewassen met veel loof en stikstofhoudende oogstresten is deze index veel lager. Gewassen die veel stikstof in oogstresten achterlaten, zijn onder andere koolsoorten, doperwten, suikerbieten en broccoli. Ter voorkoming van hoge bodemvoorraden zullen bij deze gewassen dan ook gerichte maatregelen nodig zijn. Stro met een laag stikstofgehalte en een hoog koolstofgehalte - dus een hoog C/N-quotiënt - draagt er toe bij dat er meer stikstof in de organische stof wordt vastgelegd dan er mineraliseert. Het is ook mogelijk de stikstof uit oogstresten weer 'op te vangen' door

de teelt van nagewassen of zogenaamde vanggewassen.

In de landbouw is er geen sprake van doelbewuste lozingen van nutriënten, maar van lekverliezen in een diffuse vorm. Lekverliezen zijn een onvermijdbaar gevolg van de aanwezigheid van onbeschermden voorraden aan nutriënten in landbouwsystemen. Zonder deze voorraden is landbouw niet mogelijk; ze vormen de 'natuurlijke' hulpbronnen waarmee geproduceerd wordt. De vraag hoe milieuvriendelijk de landbouw kan zijn, is daarmee synoniem met de vraag hoe beheersbaar deze nutriëntenvoorraden zijn, en welke kennis en middelen er nodig zijn om de voorraden te beheersen.



*Troutmaten oogsten in kas met verhoogde teeltgoten onder Nieuwerkerk aan den IJssel.
(foto: Ellen Kok)*

Volgens Ketelaars en Oenema (1997) zijn landbouwsystemen op te vatten als een verzameling compartimenten die met elkaar nutriënten uitwisselen. Zo bevat de bodem een kleinere of grotere voorraad stikstof, afhankelijk van de natuurlijke bodemvruchtbaarheid en het gebruik; ook het gewas dat erop groeit, bevat een voorraad stikstof, die geleidelijk wordt opgebouwd tijdens het groeiseizoen. Opname van nutriënten is alleen mogelijk als deze in de bodemoplossing aanwezig zijn; de aanwezigheid van nutriënten in een mobiele vorm maakt echter ook ongewenst transport mogelijk. De auteurs formuleerden drie strategieën om lekverliezen tegen te gaan:

a. een RISICO-MIJDENDE strategie; hierbij ligt de nadruk op beperking van de voorraden van lekgevoelige nutriënten. Een voorbeeld vormt de ecologische landbouw;

b. een RISICO-DEKKENDE strategie; hierbij wordt ervan uitgegaan dat grote voorraden nutriënten onmisbaar of onvermijdelijk zijn voor een productieve landbouw. Het ideaal van een risico-dekkende strategie is een gesloten systeem met volledige controle over uitwisselingen tussen systeem en omgeving. Het beste voorbeeld vormt de substraatteelt in de glastuinbouw;

c. een RISICO-NEMENDE strategie; deze gaat ervan uit dat lekverliezen tot op zekere hoogte onvermijdelijk zijn. Een voorbeeld is de intensieve veehouderij, waarbij nutriëntenrijke agrosystemen grenzen aan nutriëntenarme ecosystemen: landbouwgronden versus natuurgebieden. Ter vermindering van vermesing van kwetsbare gebieden bieden bufferzones soms een oplossing.

Voor de teelt van maïs en voor grasland is de nieuwe EU-norm voor de jaarlijks maximaal per ha via dierlijke mest aan te wenden stikstof de meest knellende richtlijn. Bij de IMPLEMENTATIE VAN DE EUNITRAATRICHTLIJN blijft er tussen Brussel en Den Haag een belangrijk verschil van inzicht bestaan over de effectiviteit van hantering van middel- of doelvoorschriften. De EU-nitraatrichtlijn stelt een maximum aan de hoeveelheid dierlijke mest die mag worden gebruikt, te weten 210 respectievelijk 170 kg N per ha per jaar in 1999 en 2003. In Nederland geldt geen maximum voor de hoeveelheid stikstof die met dierlijke mest mag worden aangewend. Er is hier wel een norm gesteld voor de hoeveelheid stikstof die een bedrijf als overschot mag hebben; een zelfde doelvoorschrift geldt overigens voor fosfaat. Dit overschot wordt,

gelet op de milieudoelstellingen, beschouwd als een 'acceptabele' verliesnorm. In het Mineralen Aangifte Systeem (Minas) zijn de maximale waarden voor diverse grondgebruikstypen gefaseerd in de tijd vastgelegd. De Minasnorm voor 2005 ligt voor grasland op 200 kg N per ha en voor bouwland op 110 kg N per ha.



Deze milieumaatregelen hebben ten doel: voorraadverkleining tot een minimaal noodzakelijke omvang, het afstemmen van het aanbod van nutriënten op de vraag, en het voorkómen van accumulatie in het bodemprofiel. Gemeenschappelijk vertrekpunt ervan is de regulering van de externe aanvoer van nutriënten. Beheersing van de voorraad wordt nagestreefd door aanpassing van de bemesting en van de teeltopvolgving van gewassen. Sturing van de bemesting lijkt nog sterk te kunnen worden verbeterd in vergelijking met de huidige maatregelen, bij voorbeeld via stikstofdeling, bijmestsystemen en uitrijverboden.

Er zijn overigens nog te weinig geavanceerde hulpmiddelen beschikbaar om de voorraad nutriënten in de bodem en in het gewas binnen nauwe grenzen te regelen. Daardoor is het lastig aan te sturen op een beperkte hoeveelheid nitraat aan het einde van het groeiseizoen.

Precisielandbouw; hobby of werkelijkheid?

Er is dus behoefte aan TEELT- EN BEMESTINGSSTRATEGIEËN die erop gericht zijn

een rendabele bedrijfsvoering mogelijk te maken bij een milieukundig verantwoorde belasting van de bodem en van grond- en oppervlaktewater. Het intelligent toepassen van kennis in een geïntegreerd management van gewassen draagt bij aan een efficiënte benutting van water en voedingsstoffen. De in de jaren zeventig geïntroduceerde kennis-

Steeds donkerder wolken pakken zich samen boven de intensieve veehouderij.

(foto: Dennis F. Beek)

intensieve teeltwijze van wintertarwe is een goed voorbeeld van hetgeen thans als precisie-landbouw wordt aangeduid. Toen stond het ontwikkelingsstadium van het gewas centraal, dus een *time-specific management*; bij de precisie-landbouw ligt het accent meer op de ruimtelijke variatie in gewasgroei en -opbrengst, die met moderne informatie- en communicatietechnologie goed te registreren is.

De nieuwe benadering, aangeduid als *site-specific management*, geniet reeds enige jaren grote populariteit in de gemechaniseerde, grootschalige landbouw. Op dit terrein biedt de technologie van GPS (*Global Positioning Systems*) en RS (*Remote Sensing*) nieuwe mogelijkheden om gewassen te monitoren en ingrepen plaatsspecifiek uit te voeren. Veel aandacht gaat thans internationaal uit naar het verfijnen van de stikstofbemesting bij granen op basis van de variatie in bodemvruchtbaarheid. Maar zelfs bij de grootschalige graanbedrijven in de Verenigde Staten is toe-

passing van deze technologie nu nog niet rendabel.

De beste perspectieven geeft deze technologie wanneer de advisering wordt gericht op het geheel van strategische en tactische managementbeslissingen binnen een bedrijf. Strategische keuzen betreffen de gewasrotatie en de biologische dan wel chemische gewasbescherming. Daarbinnen kunnen tactische keuzes worden gemaakt ten aanzien van het tijdstip en de hoeveelheid van het toedienen van meststoffen en bestrijdingsmiddelen. Daarbij spelen goede weersgegevens en waarnemingen van de boer of de teeltadviseurs aan bodem en gewas een onmisbare rol (Spiertz, 1999).

De ontwikkelingen in de informatie- en communicatietechnologieën maken het mogelijk om historische, actuele en voorspelde gegevens vast te leggen en te gebruiken in zogenaamde ZELFLERENDE SYSTEMEN. Haverkort en Van Haren (1999) gebruiken deze nieuwe aanpak bij de ondersteuning van beslissingen betreffende de teelt van aardappelen. Centraal in de aanpak staat het gewasgroeimodel. Gegevens over relevante omgevingsfactoren en teeltongerep worden opgeslagen in een *database*; deze gegevens worden vervolgens gebruikt om tot een perceelsspecifiek advies te komen. Dit biedt de teler de mogelijkheid om op basis van een goed gefundeerd advies tot specifieke keuzes te komen in het gewasmanagement. Een beter onderbouwd en meer dynamisch teeltadvies zal de boeren ook het vertrouwen geven dat er bij de bemesting scherp kan worden gestuurd op opbrengst en kwaliteit zowel als milieucriteria.

De ontwikkelingen hebben, vanwege het gebruik van nieuwe technologieën, weer nieuwe perspectieven geopend. In de toekomst zal het sturen van de groei van de plant meer centraal staan, en minder het op peil houden van een gewenste bodemvruchtbaarheid. Dit vergt een verdere ontwikkeling van kennisintensieve adviesystemen en het gebruik van slimme waarnemings- en dataverwerkingssystemen. Nederland had in de jaren zeventig een kennisvoorsprong met begeleidingssystemen voor de teelt van tarwe. Nu liggen er kansen in het nutriëntenmanagement bij belangrijke akkerbouwgewassen als aardappelen, bij vollegrondsgroentegewassen en vooral bij de bodemgebonden voederproductie, inclusief de teelt van gras.

De laatste decennia is het inzicht in de rol

van met name stikstof in de groei en de opbrengst van gewassen sterk toegenomen. Publicaties van Vos (1997) over aardappelen, Schröder (1996) over maïs en Spiertz (1988) over tarwe geven een goed beeld hiervan. Dit inzicht is noodzakelijk om precisiebemesting goed tot ontwikkeling te brengen. Tot nu toe wordt er te weinig rekening gehouden met de grote variatie in stikstofbehoefte, die afhankelijk is van de groeiomstandigheden. Precisielandbouw is thans gebaseerd op een technologie die goed variatie in bodemvruchtbaarheid en vochtvoorziening binnen een perceel en zelfs binnen een regio kan vastleggen. Dat is onvoldoende om volledig profijt te kunnen trekken van de mogelijkheden van nieuwe technologieën, maar vooral ook van nieuwe kennis en inzichten. Precisielandbouw kan alleen slagen als er een compleet managementondersteunend adviesstelsel voor het gehele bedrijf tot stand komt. Een wisselwerking tussen de fundamentele kennis van het functioneren van gewassen en de mogelijkheden om in de praktijk te sturen op de gewasbehoefte brengt precisielandbouw en schone teeltsystemen vooruit.

Naar een schone landbouw

Het onderzoek op het proefbedrijf De Marke geeft een ontwikkelingsrichting aan, en toont de wijze waarop de melkveehouderijbedrijven hun bedrijfsvoering moeten aanpassen om de toekomstige normen te halen. Na ruim vijf jaar experimenteren op bedrijfsniveau blijkt men de overschotten aan P en N ruim binnen de door de Nederlandse overheid gestelde normen te kunnen houden met behoud van een rendabele melkveehouderij bij het huidige prijspeil. De kosten van de milieumaatregelen op De Marke worden geraamd op 5 cent per liter melk. Inmiddels heeft het Landbouw-Economisch Instituut (LEI) berekend dat het inkomen van melkveehouders met een gemiddelde bedrijfsoppervlakte van 30 ha met 12.000 gulden zal dalen in 2005, wanneer de EU-richtlijn voor nitraat uit dierlijke mest moet zijn geïmplementeerd. De vergelijkbare inkomensderving zou bij de Nederlandse aanpak met het mineralen-aangiftesysteem (Minas) 1.300 gulden per bedrijf bedragen. Nederland heeft er dus baat bij schone landbouwsystemen te ontwikkelen die niet alleen aan doelstellingen van ecologische duurzaamheid beantwoorden, doch ook aan economische doelstellingen.

De maatschappelijke discussie in Nederland spitst zich toe op de normstelling voor de circa 250.000 ha droogtegevoelige zandgronden en lössgronden; de generieke verliesnormen - 180 kg N voor grasland en 100 kg N voor bouwland - zijn te hoog voor het halen van de nitraatnorm van 50 mg per liter. Ter gemoetkoming aan de bezwaren van de Europese Commissie zijn de Minas-normen aangescherpt. De ministers van LNV en VROM, en ook LTO Nederland, richten zich op de uitkoop van intensieve veehouderijbedrijven in de kwetsbare gebieden. Dit maakt deel uit van de plannen tot reconstructie van Oost- en Zuid-Nederland en tot verdere uitbouw van de Ecologische Hoofdstructuur.

Een andere insteek is de verdere ecologisering van de Nederlandse land- en tuinbouw. Het stikstofoverschot van biologische akkerbouwbedrijven bedraagt minder dan 100 kg N per ha, van geïntegreerde bedrijven ruim 100 kg N per ha, en van gangbare bedrijven 150 tot 250 kg. Bij deze berekening moet wel worden gedacht aan een *artefact* in het Minas-systeem, namelijk het niet in rekening brengen van biologische stikstofbinding. Uit het project Praktijkcijfers blijkt echter dat circa 64% van de 234 deelnemende bedrijven reeds in 1997 voldeed aan de verliesnormen die in Nederland officieel vanaf 1998 gingen gelden. Deze overschotnormen zijn thans nog vrij ruim: 40 kg fosfaat per ha, 300 kg stikstof per ha voor grasland, en 175 kilo stikstof voor bouwland. Verdere aanscherping van de normen na 2000 zal nog een grote inspanning vergen van deze bedrijven.

Opvallend is dat vooral de intensieve akkerbouw en de vollegrondsgroententeelt reeds moeite hebben met het realiseren van de thans geldende normen. Een hoog stikstofoverschot op akkerbouwbedrijven wordt vooral veroorzaakt door een sterke nalevering vanuit bodemreserves en oogstresten of door een te ruim gebruik van organische mest. Uit de resultaten van het project Geïntegreerde Akkerbouw blijkt dat hoge onttrekkingsniveaus door ongestoorde gewasgroei - en derhalve een hoge opbrengst en een hoge oogstindex - eveneens leiden tot een lager stikstofoverschot (Schröder, et al., 1996). Verder blijkt uit recent onderzoek van het LEI dat bedrijven een grote spreiding vertonen qua stikstof- en fosfaatoverschotten; deze spreiding lijkt meer samen te hangen met de bedrijfsvoering dan met de bedrijfsstructuur.

Een efficiënte benutting van meststoffen kan niet worden bereikt door alleen te sturen op opbrengst. Een compleet mineralen-zorgsysteem voor het gehele bedrijf is nodig, waarbij nutriëntenkringlopen worden geoptimaliseerd, en lekverliezen voorkómen.

Nawoord

Gaarne zeg ik dr.ir. Jacques Neeteson, dr.ir. Jaap Schröder en dr.ir. Jan Vos dank voor hun suggesties voor de voordracht bij het afscheid van ir. Jaap Schouls. Deze bijdrage voor *Spil* is gebaseerd op enkele aspecten van de voordracht.

Bronnen

Haverkort, A.J., en R.J.F. van Haren, "Innovatie in de aardappelproductieketen", in: *Jaarverslag AB-DLO* (Wageningen, 1999), pp. 57-60.

Ketelaars, J.J.M.H., en O. Oenema, *Ontwerpen voor een schone landbouw*. NRLO-rapport nr. 97/5 (Den Haag, 1997).

Schröder, J.J., en J. Vos, "De stikstofkringloop: keten of vergiet?", in: Haverkort, A.J., en P.A. van der Werff (Red.), *Hoe ecologisch kan de landbouw worden?* AB-DLO Thema's nr. 3 (Wageningen, 1995).

Smit, A.L., en A. van der Werf, "Fysiologie van stikstofopname en -benutting: gewassen bewortelingskarakteristieken", in: H.G. van der Meer en J.H.J. Spiertz (Red.), *Stikstofstromen in agro-ecosystemen*. Agrobiologische Thema's, 6 (1992), pp. 51-67.

Spiertz, J.H.J., "Wisselwerking tussen onderzoek en praktijk brengt graanteelt vooruit", *Meststoffen*, 1988, 2: 7-13.

J.H.J. Spiertz, *Gewas en Milieu: een duurzame relatie?* Inaugurale rede Landbouwniversiteit (Wageningen, mei 1999), 32 pp.

Vos, J., "The nitrogen response of potato (*Solanum tuberosum* L.) in the field: nitrogen uptake and yield, harvest index and nitrogen concentration", *Potato Research*, 40 (1997): 237-248.

Dr.ir. J.H.J. Spiertz was tot 1 januari 1999 directeur van het DLO-Instituut voor Agrobiologisch en Bodemvruchtbaarheidsonderzoek (AB-DLO). Thans is hij als deeltijd-hoogleraar verbonden aan de leerstoelgroep Gewas- en Onkruidecologie van het LUW-Departement Plantenwetenschappen. Zijn leeropdracht omvat Gewasecologie, met bijzondere aandacht voor nutriënten- en stofstromen.

Wende of niet Doorgaan met Spil

De in de voorzomer van 1999 aangekondigde 'doorstart' van ons tijdschrift heeft zich minder vliegend voltrokken dan toen werd verwacht. De afleveringen 157-158 en 159-160 verschenen vlot na elkaar, maar helaas heeft 161-162 tot nu toe op zich laten wachten. Een samenloop van (niet-structurele) omstandigheden was oorzaak van deze vertraging in de aanloop naar een precies tweemaandelijks verschijnend periodiek. De gewenste - regelmatige én brede - toestroming van kopij begon zich pas na al die zomervakanties duidelijk af te tekenen. Een complicerende factor vormde daarbij het redactionele streven, de vormgeving van elk nieuw nummer reeds zoveel mogelijk te laten beantwoorden aan de in ontwikkeling zijnde nieuwe 'formule'. Bovendien moest er ook in de sfeer van de productie en de eindredactie een en ander worden herordend, qua huisvesting zowel als uit een oogpunt van toerusting.

Van een aantal van de auteurs die een

bijdrage inzonden voor 161-162 of 163-164, is de kopij enkele maanden te lang 'op de plank' blijven liggen. Een schadelijke gedateerdheid ervan is evenwel niet opgetreden. Niettemin willen wij ons verontschuldigen voor de tegenover genoemde medewerkers niet correcte gang van zaken.

De 'doorstart' tekent zich nu toch overduidelijk af. Aflevering 161-162 ligt voor u, terwijl 163-164 in productie genomen is en al binnen een maand zal verschijnen. Beide nummers rekenen wij nog toe aan de 'jaargang' 1999. In de loop van 2000 zult u derhalve nog eens zes afleveringen ontvangen.

Terecht kan er dan van een doorstart worden gesproken. Met een wende op grond van de gangbare christelijke jaartelling heeft die echter niets te maken, al zien ook wij wel hier en daar een 'uitdaging'. De gektes zijn bepaald nog niet uitgewoed. [ajv]

Voor uzelf, voor een relatie? Een abonnement tot en met 2000

U wist, althans vermoedde het natuurlijk al, maar van dag tot dag zal het duidelijker worden: 2000 is ook maar een doodgewoon jaar. Helemaal vrij van alle modieuze gektes rond de millenniumwende was, is en blijft de inhoud van het tijdschrift *Spil*, unieke bron van zorgvuldig gebrachte informatie, intelligente analyse en kritische beschouwing. *Spil* kan u helpen bij uw pogingen, de echte werkelijkheid en haar problemen te blijven zien en doordenken.

De uitgever komt u graag tegemoet met een speciaal aanbod:

EEN ABONNEMENT-TOT-EN-MET-2000 dat 12 (twee series van 6) afleveringen omvat plus een interessant boek als welkomstpremie: *Strijd en overleg: Arbeidsverhoudingen en sociaal beleid in de agrarische sectoren 1945-1995* door Arend J. Voortman, met medewerking van Huib Hogerheijde, Steef van Duin, Hans Sas en Berber Voortman (Ruurl, Klanderman Communicatie, 1996), 328 pagina's, rijk geïllustreerd, met een groot aantal verwijzingen naar literatuur en historische bronnen.

Dit gepremieerde abonnement gaat in met terugwerkende kracht tot september 1998 en omvat dus ook de sedertdien verschenen afleveringen: 153-154 (met bijdragen over Avebe, voedselzekerheid en agrarisch natuurbeheer), 155-156 (themanummer "Ecologisering van de landbouw"), 157-158 (met themakatern "Varkenshouderij in politiek moeras") en 159-160 (met themakatern "Platteland en plattelandsvernieuwing"). Het speciale abonnement loopt door tot en met december 2000, wanneer 175-176 zal uitkomen.

Als particulier kunt u het aangaan door f 127,50 over te maken op Postbankrekening 369 02 17 of Raborekening 3567.40.420 ten name van het Tijdschrift *Spil*, Slootsdijk 9, 7261 SB RUURL. Zodoende betaalt u slechts het abonnementsgeld voor twee series van zes afleveringen plus de verzendkosten van het boek.

Ondernemingen, organisaties en instellingen kunnen op vergelijkbare wijze toetreden als institutioneel abonnee door f 217,50 ineens over te maken op genoemde bank- of girorekening.