

Van Delden, A., J.J. Schröder, M.J. Kropff, C. Grashoff & R. Booi, 2001.

Simulation of attainable potato yield under different organic nitrogen management strategies: model development and explorations. *Agriculture, Ecosystems and Environment* (accepted).

Van Leeuwen-Haagsma, W. & J.J. Schröder, 2002.

Groenbemesters en rustgewassen: noodzakelijke bouwstenen voor een optimale vruchtwisseling. In: F.G. Wijnands, J.J. Schröder, W. Sukkel & R. Booi (eds.), *Biologisch bedrijf onder de loep: biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt in perspectief*. Themaboek 303, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Lelystad, pp. 175-190.

### Discussie naar aanleiding van de presentatie

Vraag: hoe wegen we de verschillende belangen tegen elkaar af: emissies, ziekten, opbrengsten, en hoe gaan we daarmee om?

Deze zeer belangrijke en concrete vraag wordt verwezen naar de plenaire discussie.

## 2.8 Rekenregels voor duurzaam bodembeheer

*Marjolein Hanegraaf, Nutriënten Management Instituut NMI, Postbus 250, 6700 AG Wageningen*

### Inleiding

Activiteiten van NMI op het vlak van bodemkwaliteit zijn gericht op het behalen van kwaliteitsproductie en het verminderen van ongewenste emissies naar en ophopingen in het milieu. Naast de ontwikkeling van instrumenten voor de agrarische praktijk wordt onderzoek uitgevoerd naar relaties tussen bodemkwaliteit en duurzaam bodembeheer. Deze bijdrage gaat in op de relaties tussen bodemkwaliteit en duurzaam bodembeheer zoals die in de ontwikkeling van praktijktoepassingen en in het onderzoek aan de orde komen.

### Bodemkwaliteit en duurzaam bodembeheer

In het koepelproject Duurzaam Bodembeheer werkt NMI samen met LBI en CLM aan de ontwikkeling van instrumenten die de agrariër ondersteunen bij het realiseren van de verliesnormen van Minas. Het project wordt uitgevoerd in opdracht van het ministerie van LNV. Een vijftal deelprojecten is gericht op de ontwikkeling van de volgende instrumenten:

- cursus 'De bodem komt in zicht';
- CD-Rom 'Mineralen op perceelsniveau';
- CD-Rom 'Geïntegreerd management van organische stof en stikstof';
- testkit bodemkwaliteit;
- hulpmiddelen voor de bemesting.

NMI is trekker van de projecten waarin het computerprogramma voor geïntegreerd management van organische stof en stikstof en de hulpmiddelen voor de bemesting worden ontwikkeld. Alleen deze twee deelprojecten worden in deze bijdrage besproken. Wat het onderzoek betreft werkt NMI samen met het Praktijkonderzoek Veehouderij aan het project 'Compostering op melkveebedrijven'.

In de Tabellen 1 en 2 is aangegeven welke relaties tussen bodemkwaliteit en duurzaam bodembeheer aan de orde komen in de ontwikkeling van instrumenten en/of het onderzoek. Deze relaties hebben betrekking op de mineralisatie van organische stof en stikstof en op de kwaliteit van meststoffen. Onderstaand worden ze kort besproken, waarbij wordt ingegaan op de meet- en beïnvloedbaarheid van de parameters en de mate waarin hun effect op doelen van bodemkwaliteit gekwantificeerd wordt.

### **Mineralisatie van organische stof en stikstof**

Een regelmatig terugkerend thema in het werk van NMI is de afbraak van organische stof en de mineralisatie van stikstof in de bodem. Om deze te berekenen wordt gebruik gemaakt van de rekenregels van Minip (Mineralisation of Nitrogen and Phosphorous), dat is ontwikkeld door Bert Janssen van WUR (Janssen, 1984). Minip vormt de basis van het computerprogramma Optisoil, dat wordt ontwikkeld in samenwerking met de firma Opticrop.

Met de rekenregels is het mogelijk om de opbouw van organische stof in de bodem en de stikstofleverantie te berekenen uit de aanvoer van vers organisch materiaal en enkele bodemparameters. De afbraak van organische stof wordt berekend uitgaande van de a-waarde van het organisch materiaal. De initiële a-waarde is een materiaaleigenschap en neemt toe bij veroudering; temperatuur en vocht zijn mede van invloed op de snelheid van veroudering. Uitkomst van de berekening is in termen van netto organische-stofopbouw en netto stikstofmineralisatie. Voor de a-waarden van vers organisch materiaal zijn uit diverse onderzoeken data beschikbaar. Voor de a-waarde van grond en andere parameters wordt uitgegaan van standaardwaarden. Hiervoor is nog geen eenvoudige analysemethode beschikbaar en dit beperkt de meetbaarheid van deze parameter. Om rekening te kunnen houden met verschillen in afbraaksnelheid tussen gronden, mede in relatie tot de bemestingshistorie, zijn NMI en Plant Research International van plan om hiernaar onderzoek te doen.

De uitkomsten van Minip, of het nu gaat om opbouw van organische stof of stikstofmineralisatie, kunnen worden beïnvloed door de aanvoer en de kwaliteit van de aangevoerde organische stof te variëren, dus de soort, de hoeveelheid en het toedieningstijdstip van organische mest, groenbemesters en gewasresten.

De agrariër heeft hiermee een bruikbaar instrument voor een geïntegreerd management van organische stof en stikstof. Het effect van een verandering in organische-stofgehalte op andere bodemeigenschappen of op de doelen van bodemkwaliteit wordt niet gekwantificeerd.

In de toekomst wordt mogelijk de door Yang (1996) aangebrachte verbetering in de rekenregels ingevoerd. Dit is afhankelijk van een verdere uitwerking hiervan voor Nederlandse omstandigheden, zoals bijvoorbeeld is voorzien in het praktijkproject 'Telen met Toekomst'.

In het lopende onderzoeksproject 'Compostering op melkveebedrijven', een samenwerking tussen PV en NMI, wordt onderzoek gedaan naar mogelijkheden om het organische-stofgehalte van zandgrond te verhogen. Achterliggend idee is dat de winst van een hoger organische-stofgehalte op zandgrond vooral gelegen is in een hoger stikstofleverend vermogen (NLV) en een hoger vochtvasthoudend vermogen (VVV), waardoor de gewasproductie toeneemt. De relatie tussen organische-stofgehalte, stikstofleverantie en gewasproductie wordt onderzocht in veldproeven met enkele stikstoftrappen. Centraal hierin staat het gebruik van dunne rundermest, al dan niet met FIR, en compost die gemaakt is van de dunne rundermest en beheersgras. De effecten van jarenlange aanvoer van mest en compost worden met Minip berekend. Hiervoor wordt de initiële afbraaksnelheid van de organische stof uit dunne rundermest en compost in incubatieproeven bepaald. In deze proeven wordt ook de microbiële activiteit tijdens de decompositie vastgesteld. De uitkomsten van de modelberekeningen worden getoetst aan de meetresultaten van de stikstofmineralisatie in de aanpalende veldproeven. In een volgende fase van het project zal onderzoek plaatsvinden naar de relaties tussen organische-stofgehalte, vochtvasthoudend vermogen en gewasproductie en die tussen het bodemleven en de stikstofmineralisatie.

### **Kwaliteit meststoffen: relatie veevoeding en mestkwaliteit**

Als onderdeel van het project 'Hulpmiddelen voor de bemesting' wordt een ureumwaaier ontwikkeld. Doel van de ureumwaaier is om agrariërs inzicht te verschaffen in de sturingsmogelijkheden van het ureumgetal in de melk. Dit getal is een indirecte maat voor de ammoniakemissie en wordt aan agrariërs

verstrekt op de uitdraai van de melkcontrole. In de ureumwaaier wordt onder andere een vuistregel gegeven om het stikstofgehalte in de mest te schatten uit het ureumgetal. De vuistregel is gebaseerd op een analyse van rantsoenen, ureumgetallen en gegevens over de mestkwaliteit (Van Dongen, 1999). De relatie waarop de vuistregel voor de mestkwaliteit is gebaseerd luidt als volgt:

$$\text{N-gehalte mest (g/kg)} = 0,0923 * \text{ureumgetal} + 2,4509$$

Het ureumgetal in melk is, op groepsniveau, goed meetbaar. De ureumproductie die in de melk wordt uitgescheiden is afhankelijk van vooral het OEB- en DVE-gehalte in de rantsoenen. Hiervoor bestaan wel richtlijnen, maar een kwantitatieve relatie ontbreekt. De mate waarin het ureumgetal beïnvloed kan worden is dus beperkt. De relatie tussen mestkwaliteit en stikstofleverantie van de mest is geen onderdeel van dit werk. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van bestaande gegevens.

### **Kwaliteit meststoffen: stikstofleverantie groenbemesters**

Eveneens als onderdeel van het project 'Hulpmiddelen voor de bemesting' wordt een groenbemesterwaaier ontwikkeld. Doel van deze waaier is om agrariërs inzicht te verschaffen in de stikstofleverantie van een perceel groenbemesters in relatie tot de ontwikkeling van het gewas. In de groenbemesterwaaier wordt een uitwerking gegeven van de relatie tussen de stikstofinhoud en de lengte van een groenbemester. Achterliggend idee is dat een agrariër hiermee tot een betere schatting komt van de stikstofinhoud dan wanneer hij uitgaat van literatuurwaarden. De gegevens voor de groenbemesterwaaier zijn afkomstig uit ongepubliceerd materiaal van PPO. De stikstofinhoud voor bijvoorbeeld gele mosterd is bepaald op 1,50982 N kg/cm. De stikstofinhoud kan op grond van een visuele beoordeling van het gewas naar boven of beneden worden bijgesteld. Uit de hoeveelheid stikstof en het seizoen (voorjaar, najaar) van onderwerken van de groenbemester wordt, met Minip, de stikstofleverantie geschat.

### **Conclusies**

Conclusies uit de besproken projecten over relaties tussen bodemeigenschappen en bodemkwaliteitsdoelen zijn:

- Kennis over de relatie tussen aanvoer en kwaliteit van organische stof en het stikstofleverend vermogen van de bodem is rijp voor toepassing in de landbouwpraktijk.
- De relatie tussen de effecten van organische stof op bodemeigenschappen, zoals het vochtleverend vermogen en biodiversiteit en –activiteit, en op bodemkwaliteitsdoelen, zoals de gewasproductie, zijn nog onvoldoende kwantificeerbaar.
- Met behulp van eenvoudige vuistregels kan de kwaliteit van dierlijke mest en van groenbemesters op bedrijfsniveau worden beïnvloed en/of gekwantificeerd.
- Voor de in deze bijlage besproken relaties schort het aan de algemene geldigheid en de betrouwbaarheid van de benodigde gegevens, met name wat betreft de kwaliteit van organische stof in bodems, gewassen en organische meststoffen.

### **Literatuur**

Janssen, B.H., 1984.

A simple method for calculating decomposition and accumulation of young soil organic matter. *Plant and Soil* 76: 297-304.

Van Dongen, C.F.J., 1999.

Melkveevoeding en ammoniakemissie op praktijkbedrijven. *Meststoffen 1999*: 21-27.

Yang, H.S., 1996.

Modelling organic matter mineralization and exploring options for organic matter management in arable farming in Northern China. Proefschrift Landbouwuniversiteit, Wageningen, 159 pp.

**Discussie naar aanleiding an de presentatie**

Vraag: de a-waarde van de grond is een belangrijke parameter in het model. Grondbewerking heeft een effect op deze a-waarde. Hoe ga je daarmee om?

Antwoord: de a-waarde wordt toegelicht en is in principe niet afhankelijk van grondbewerking. Het bepalen van de a-waarde voor zowel de bodem als het organische materiaal dat toegevoegd wordt, is een langdurige zaak. Er wordt gewerkt aan een korte methode. De aanwezige organische stof wordt opgedeeld in stabielere en instabieler fracties.

Opmerking: de vuistregel geeft aan dat er per procent organische stof en per procent afbraak ongeveer 15 kg N/ha vrij komt en 1,5 kg P en S/ha.