

Sturen van de N-mineralisatie met kennis over organische stof

In opdracht van en gefinancierd door:



PRODUCTSCHAP AKKERBOUW

Dit project is uitgevoerd door:

Auteur(s):

Kor Zwart

Anita Kikkert, Albert Wolfs

Aad Termorshuizen

Geert Jan van der Burgt

Organisatie:

Alterra, Wageningen UR

HLB BV

BLGG Research

Louis Bolk Instituut

Projectnummer: 12059

Dit project maakt deel uit van het Masterplan Mineralenmanagement (MMM). Het MMM is een initiatief van LTO Nederland, de Nederlandse Akkerbouw Vakbond en het Productschap Akkerbouw. Binnen het MMM voeren diverse partijen gezamenlijk onderzoeks- en voorlichtingsprojecten uit op het gebied van bodem, bemesting en water.



WAGENINGEN UR
For quality of life



research and consultancy in agriculture



BLGG AGROXPERTUS



Dit rapport is eveneens terug te vinden op www.kennisakker.nl.

Voor uw vragen over het MMM kunt u zich wenden tot Tjitse Bouwkamp (PA).

Louis Braillelaan 80 • Postbus 908 • 2700 AX Zoetermeer
☎ 070 379 75 13 • ✉ mmm@hpa.agro.nl • www.kennisakker.nl

Dit rapport is een uitgave van HLB.

© Wijster, juni 2013

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HLB.

Hoewel de inhoud van deze uitgave met zorg is samengesteld, kunnen hieraan op geen enkele wijze rechten worden ontleend.

1. INHOUDSOPGAVE

1. Inhoudsopgave	1
2. Inleiding	2
3. Resultaten	3
3.1 Fase I.....	3
3.1.1 <i>Organische stof balans</i>	3
3.1.2 <i>Kosten en baten van organische stofbeheer</i>	6
3.1.3 <i>Tekst met het belang van organische stof (voor de bodemvruchtbaarheid)</i>	7
3.2 FASE II	8
3.2.1 <i>Ontwerp van een adviesmodule stikstofbenutting vanuit de bodem</i>	8
3.2.1 <i>Wat als... scenario's</i>	9
4. Tot Slot	11

2. INLEIDING

Stikstoflevering vanuit organische stof (OS) wordt belangrijker naarmate de bemestingsnormen strakker worden. Het aandeel van stikstof uit organische stof in de totale gewasopname neemt toe bij een lagere stikstofbemesting. Kennis over een optimale benutting van deze stikstof is dus essentieel voor elke teler. Met de juiste kennis is een teler tot op zekere hoogte in staat om de stikstofmineralisatie te sturen in de voor hem goede richting. Kennis die daarvoor nodig is heeft betrekking op:

- 1) Verschillende bronnen van organische stof en de mate waarin zij stikstof kunnen leveren,
- 2) Factoren die de stikstofmineralisatie beïnvloeden,
- 3) Management van bodem en organische stof management.

Organische stof is de belangrijkste bron van stikstoflevering vanuit de bodem. Bij afbraak (mineralisatie) van organische stof komt stikstof vrij en deze is vervolgens beschikbaar voor gewassen. Organische stof komt in de bodem voor in allerlei vormen zoals humus, recent aangevoerde gewasresten, dierlijke mest, compost en andere organische producten. Stikstofmineralisatie is een biologisch proces, waarin vooral bacteriën en schimmels een directe rol spelen, mesofauna een rol speelt bij de verfijning van organisch materiaal, en andere organismen zoals protozoën de activiteit van vermelde organismen mede sturen. Dit alles, en daarmee dus de stikstofmineralisatie, staat sterk onder invloed van drie belangrijke factoren:

- 1) temperatuur: hoe hoger de temperatuur, hoe sneller de afbraak, tot een zeker maximum waarboven de afbraak weer langzamer verloopt,
- 2) vocht: onder zeer droge omstandigheden stopt de mineralisatie, onder zeer natte omstandigheden gaat gelimiteerde zuurstofbeschikbaarheid een rol spelen,
- 3) zuurstofbeschikbaarheid: in aanwezigheid van zuurstof verloopt het biochemische proces van de afbraak anders dan bij gebrek aan zuurstof.

De bodemtemperatuur wordt grotendeels bepaald door het heersende weer en is dus moeilijk te beïnvloeden. Maar een hoger organisch stofgehalte kan wel leiden tot een snellere opwarming van de bodem. Vochtgehalte en de zuurstofbeschikbaarheid zijn tot op zekere hoogte beter te beïnvloeden dan de bodemtemperatuur. In droge periodes kan beregening voor voldoende vocht zorgen. In natte periodes is de waterdoorlaatbaarheid van de bodem van belang voor het zuurstofgehalte. Verschillende vormen van bodembewerking hebben effect op de zuurstofbeschikbaarheid en dat geldt in zekere mate ook voor de gewaskeuze en het machinegebruik. Diep wortelende gewassen vergroten de zuurstofbeschikbaarheid en bij vaste rijpaden wordt verdichting van de bodem in grote delen van het perceel tegengegaan.

Doel en fasering

Dit project kent drie fasen met als doel:

Fase I: de bestaande kennis over organische stof en stikstofmineralisatie te ontsluiten voor zowel telers als voorlichters,

Fase II: een functioneel ontwerp van een adviesmodule op te leveren waarmee de stikstofbenutting vanuit de bodem kan worden gekwantificeerd bij diverse managementmaatregelen rond organische stof. Gedurende het project is besloten om dit te wijzigen in een werkende module.

Fase III: de opgeleverde adviesmodule te testen in de praktijk op een viertal locaties en te demonstreren op een 20-tal praktijkbedrijven.

Fasen I en II zijn nu afgerond. Een uitgebreide samenvatting van de resultaten staat in hoofdstuk 3.

3. RESULTATEN

3.1 Fase I

Fase I betreft de ontsluiting van de bestaande kennis omtrent mineralisatie van organische stof. Over de mineralisatie van organische stof in de bodem is een ontzaglijk grote hoeveelheid literatuur beschikbaar. Het werd niet zinvol geacht om daarvan een lange opsomming te geven en vervolgens daaruit conclusies te trekken. In plaats daarvan is voor de volgende aanpak gekozen:

- 1) Bundeling van de bestaande kennis samen in een bodem-organische stof balans die op een eenvoudige manier door telers gebruikt kan worden.
 - a) Omzetting van die kennis in een spreadsheet of computer model waarmee een teler gemakkelijk kan bepalen of het OS beheer dat hij toepast zorgt voor een OS-gehalte die in balans is.
 - b) Weergave van wat de kosten en baten van OS beheer zijn.
- 2) Uiteenzetting in een eenvoudige tekst van wat het belang van organische stof in de bodem is.

3.1.1 Organische stof balans

Zoals al is gesteld: er is een zeer grote hoeveelheid literatuur beschikbaar over de afbraak en opbouw van organische stof in de bodem. Al die kennis heeft ertoe geleid dat er mondiaal een groot aantal computermodellen is ontwikkeld waarmee de OS-mineralisatie kan worden uitgerekend. Het grootste nadeel van bijna al deze modellen is dat er vaak een groot aantal gegevens moet worden ingevoerd, voordat de berekening kan worden uitgevoerd. Omdat dit voor veel telers vaak een grote belemmering vormt, is nu gekozen voor een aanpak waarbij slechts weinig gegevens nodig zijn.

De balans van organische stof wordt gevormd door het verschil in aanvoer van vers materiaal in de vorm van mest, gewasresten en groenbemesters en de afbraak van dit materiaal zodra het in de bodem zit, plus de afbraak van de organische stof die al in de bodem aanwezig is.

Aanvoer door effectieve organische stof (EOS)

Door gebruik te maken van de aanvoer in termen van effectieve organische stof, hoefde er geen rekening meer te worden gehouden met de afbraak van vers aangevoerd materiaal. Effectieve organische stof is de hoeveelheid die nog over is nadat het materiaal een jaar in de grond heeft gezeten en daar deels is afgebroken. Men moet zich weliswaar realiseren dat de afbraak ervan daarna niet geheel stopt, maar de snelheid waarmee dat verloopt is veel trager dan in het eerste jaar. De meest gemakkelijk afbreekbare componenten zijn dan al verteerd.

Effectief wil ook niet zeggen dat dit deel van de organische stof het meeste bijdraagt aan de bodemvruchtbaarheid. Het wil alleen zeggen dat het de belangrijkste bijdrage levert aan de opbouw van organische stof in de bodem.

Van heel veel soorten organische producten, of die nu bestaan uit dierlijke mest, andere organische meststoffen, compost of gewasresten van de oogst of groenbemesters is goed bekend wat hun aandeel in het leveren van effectieve organische stof is.

Afbraak van bodem-organische stof

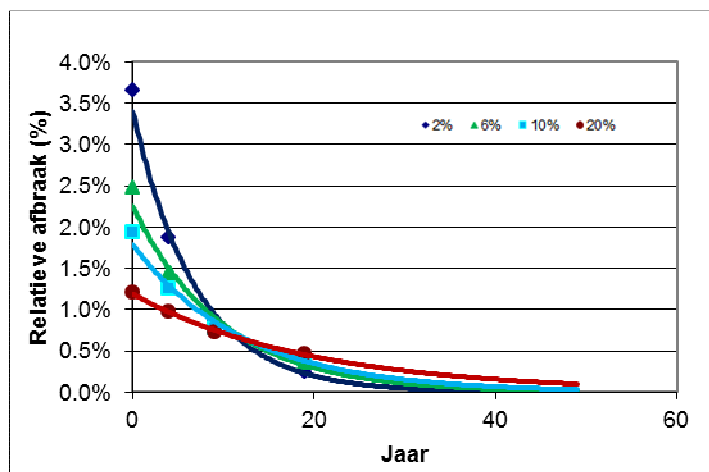
De enige andere post op de balans die nog rest is de afbraak van de OS die al in de bodem zit. Er is gezocht naar een methode om die zo eenvoudig mogelijk te kunnen berekenen. Die eenvoud heeft natuurlijk consequenties voor de nauwkeurigheid. Daarover straks meer.

Een van de meest eenvoudige benaderingen van de afbraak van organische stof is beschreven door Wadman en De Haan, twee oud-medewerkers van het voormalige Instituut voor Bodemvruchtbaarheid (IB) te Haren. In 1997 publiceerden zij de resultaten van een proef waarin

gedurende 20 jaar de afbraak van organische stof in 36 verschillende Nederlandse bodems werd gevolgd (Wadman, W en de Haan, S. Plant and Soil 189: 289–301, 1997). De 36 bodems hadden sterk uiteenlopende OS-gehaltes, klei en zandgehalten en pH's en waren afkomstig van zowel akkerbouw, tuinbouw als grasland. Opgemerkt moet worden dat gedurende de proef het vochtgehalte en de temperatuur redelijk constant werden gehouden en in elk geval in alle gronden gelijk waren. Ook is belangrijk om te vermelden dat elk jaar opnieuw de grond goed door elkaar werd gemengd bij het bemonsteren.

Wadman en De Haan vonden het volgende:

- 1) Er was een goed verband tussen de afbraaksnelheid en het gehalte aan organische stof. Hoe lager het gehalte aan organische stof bij de start was, hoe hoger de relatieve afbraaksnelheid. Dus in gronden met een laag OS-gehalte verdween relatief meer dan in gronden met een hoog gehalte. Maar dat bleef niet zo!
- 2) De relatieve afbraaksnelheid werd lager in de loop van de jaren. Dus als er bijvoorbeeld eerst 3% OS per jaar verdween, dan kon dat 5 jaar later zijn teruggelopen tot 1% per jaar. Na verloop van jaren stopte de verdere afbraak helemaal.
- 3) Hoe lager het gehalte organische stof bij de start was, hoe eerder de afbraaksnelheid afnam.
- 4) Bij geen van de gronden daalde het OS-gehalte tot nul, er bleef in alle gevallen 70-75% van de beginhoeveelheid over.



Figuur 1. Verandering in relatieve afbraak (% per jaar) bij gronden met een verschillend OS gehalte (2,6,10 en 20% OS, naar Wadman & De Haan, 1997)

Uit het artikel van Wadman en De Haan is vervolgens een formule afgeleid die de afbraak van OS op exact dezelfde manier beschrijft. Het grote voordeel van deze benadering is dat men alleen maar het OS-gehalte van een perceel hoeft te kennen om de OS afbraak te kunnen berekenen.

Doordat redelijk goed bekend is hoeveel stikstof vrijkomt bij de afbraak van de bodem OS, kan ook hier een indicatie worden gegeven van hoeveel men daarvan voor de bemesting kan gebruiken. Dat kan dus eveneens worden afgetrokken van de overige bemesting.

Excel programma

Er is een Excel programma opgesteld waarin, in een aantal invoerschermen de gegevens over het OS gehalte van de bodem, type gewas dat geteeld wordt, de bemesting die wordt toegepast en of er al dan niet een groenbemester wordt geteeld kan worden ingevoerd. Vervolgens wordt berekend hoe groot de aanvoer en afbraak van OS is en daar rolt een balans uit.

Doordat ook bij benadering bekend is hoeveel stikstof de aangevoerde producten afgeven of immobiliseren kan ook een indicatie worden gegeven van hoeveel men daarvan voor de bemesting kan gebruiken. Datzelfde geldt ook voor de hoeveelheid stikstof die vrijkomt bij de afbraak van OS in de bodem. Ook die kan dus worden afgetrokken van de overige bemesting.

Men moet zich natuurlijk wel blijven realiseren dat de bepaling van de OS balans in de bodem met alleen het OS gehalte zelf en de aanvoer van effectieve OS een grove benadering van de werkelijkheid blijft. Zeker als men in ogenschouw neemt dat bijvoorbeeld de hoeveelheid effectieve OS die wordt aangevoerd, sterk afhangt van de groei van het gewas. Die kan van jaar tot jaar verschillen. De mestsamenstelling kan verschillen evenals de opbrengst van een groenbemester. Met al deze zaken wordt in deze eenvoudige balans geen rekening gehouden. Maar grosso modo krijgt een teler een goed inzicht in de vraag of de OS balans op zijn percelen in orde is en zo nee, wat hij daaraan kan doen om het te verbeteren.

Wanneer moet een teler ingrijpen?

Stel dat de balans aangeeft dat er een tekort is tussen de aanvoer en de afvoer. Wanneer moet een akkerbouwer zich dan zorgen gaan maken?

Daarbij is het van belang om zich te realiseren hoeveel OS er in de bouwvoor aanwezig is en of een verandering daarin wel of niet van betekenis is.

Een vuistregel daarbij is de volgende: in een bouwvoor van 30 cm met 1% OS zit ca. 35000 kg OS. Die hoeveelheid kan wat verschillen afhankelijk van de bulkdichtheid van de grond, maar als vuistregel voldoet dit wel.

Stel dat het OS-gehalte van een perceel 3% bedraagt, wat overeenkomt met ca. 100 duizend kg OS. Als er een tekort is op de OS-balans van 1000 kg, dan daalt het OS gehalte van 3% naar 2,97%, bijna onmeetbaar weinig.

Pas als jaren achtereen hetzelfde tekort bestaat, moet een teler zich echt zorgen gaan maken.

Maar, er zit een adder onder het gras. Zoals Wadman en De Haan al lieten zien daalt het OS gehalte niet tot nul, als je heel lang wacht en nooit wat toevoegt. Het blijft steken op 70-80% van de beginwaarde. Laten we voor het gemak zeggen 70%. Die 70% breekt niet verder af en levert dus ook geen bijdrage aan de mineralisatie. De mineralisatie wordt geleverd vanuit de 30% die verdwijnt. Die hoeveelheid vertegenwoordigt 30 duizend kg OS bij een gehalte van 3% OS.

Met andere woorden bij het beoordelen van een OS balans van een bodem met 3% OS moet de akkerbouwer vooral kijken naar de verandering t.o.v die 30 duizend kg. Als het tekort in een jaar lager is dan 2-3% van die hoeveelheid hoeft hij zich geen zorgen te maken, maar als het hoger is, wordt het verstandig om het OS beheer aan te passen. Boven de 5% verandering is ingrijpen echt noodzakelijk.

Een teler moet direct (rood) of op korte termijn (geel) ingrijpen als hij wil voorkomen dat het OS-gehalte met meer dan 5 procentpunten daalt. Bijvoorbeeld, als het OS-gehalte 2% bedraagt en het tekort op de OS balans 1500 kg is, zal als er niet wordt ingegrepen binnenkort een daling met meer dan 5 procentpunten optreden. De tabel laat ook zien dat het tekort aanzienlijk moet zijn om tot een dergelijke daling te komen. Dat komt doordat de grote hoeveelheid OS die per procent OS in de bodem aanwezig is.

De OS-balans rekenmodule toont een tabel van waaruit men kan aflezen of de OS-aanvoer over meerdere jaren in orde is, op termijn te laag wordt of acuut te laag is.

3.1.2 Kosten en baten van organische stofbeheer

Organische stofbeheer gaat gepaard met kosten. Kosten van de aanschaf van organische mest of compost en de kosten van het inwerken, inzaaien en inwerken van groenbemesters etc. (hoewel, dierlijke mest aanvoeren levert ook nu nog vaker geld op dan dat het geld kost). Maar door rekening te houden met de voedingsstoffen die worden geleverd vanuit de organische bemesting kan bespaard worden op de kosten van kunstmestgebruik.

Organische stof levert nog andere kostenbesparingen op. Zo hoeft men minder vaak te beregenen, kan er in sommige gevallen minder ziektebestrijding nodig zijn en is door de structuurverbetering minder brandstof nodig voor de grondbewerking.

Alleen, het is erg lastig gebleken om goed onderbouwde informatie te vinden, waardoor aan deze baten geen bedrag in euro's kon worden toegekend. Om die reden hebben we ons in de kosten-baten analyse beperkt tot de baten van de nutriënten (de besparing op kunstmest).

Scenario's

Voor de kosten-baten analyse zijn vier verschillende situaties (scenario's) met elkaar vergeleken voor een praktijk-rotatie voor elk van de vier belangrijke Nederlandse akkerbouwgebieden.

De scenario's zijn:

1. Alleen kunstmest,
2. Maximale inzet van dunne dierlijke mest, waar nodig aangevuld met kunstmest,
3. Maximale inzet van compost, aangevuld met dunne dierlijke mest en kunstmest,
4. Langdurig gebruik van scenario 3, waarbij een hogere werkingscoëfficiënt van stikstof en fosfaat kan worden verwacht dan bij kort durend gebruik van compost.

Voor alle akkerbouwregio's is scenario 2 financieel gezien het meest aantrekkelijk, tenminste, als men uitsluitend naar de nutriëntenwaarde kijkt. Dus op de korte termijn is een scenario met jaarlijks zoveel mogelijk drijfmest, aangevuld met kunstmest financieel gezien het gunstigst. Dat is natuurlijk ook wel vrij logisch, gezien de nog steeds lage prijs van drijfmest. Scenario 1, met alleen kunstmest is het meest kostbaar, behalve op de Noordelijke zeelei waar scenario 3 nog net iets duurder is .

Compost (we kozen voor kwaliteits-compost) is relatief duur en dat komt ook direct tot uiting in de kosten van scenario 3. Over de gehele rotatie genomen is scenario 3, waarbij om het jaar compost wordt gebruikt, het op één na duurste scenario. Die compost aanvoer zorgt echter wel voor een drastische toename in de aanvoer van Effectieve Organische Stof (EOS).

Als gevolg van die extra aanvoer, dalen bij meerjarige toepassing van scenario 3 op de wat langere termijn de jaarlijkse kosten. De verklaring daarvoor is als volgt:

Bij langdurig compostgebruik neemt het stikstof- en fosfaat-leverend vermogen van de bodem toe, als gevolg van nalevering uit de compost. Daardoor kan er steeds meer op de aanvoer van kunstmest bespaard worden.

Tel daarbij op de andere voordelen van organische stof, die minder goed in harde euro's kunnen worden uitgedrukt, maar die er zeker wel zijn. In bodems waar gewasopbrengsten (extra) gevoelig zijn voor de effecten van organische stof (bv. zandgronden voor de vochtthuishouding en de mineralenvoorziening en kleigronden voor de structuur), kan duurkoop op de langere termijn wel eens blijken goedkoop te zijn.

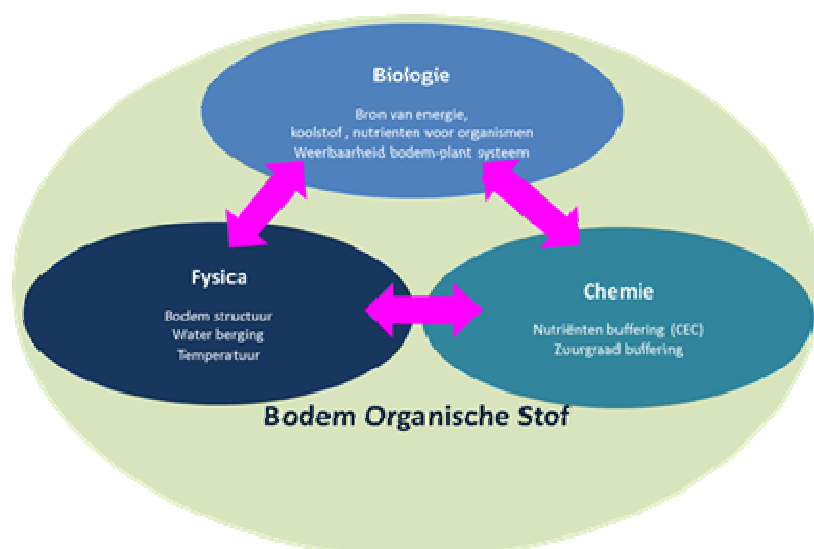
De aanpak en de resultaten zijn beschreven in een MMM brochure, die op Kennisakker.nl zal worden geplaatst (Organische stof: wat levert het op?). Voor meer informatie over de kosten-batenanalyse kan men contact opnemen met Anita Kikkert van HLB (a.kikkert@hlbbv.nl).

3.1.3 Tekst met het belang van organische stof (voor de bodemvruchtbaarheid)

Door middel van 10 vragen en antwoorden is het belang van organische stof voor de bodemvruchtbaarheid beschreven. Deze vragen en antwoorden zijn te vinden op Kennisakker.nl.

Hier wordt het geheel samengevat in de vorm van twee figuren. Figuur 3 laat zien welke verschillende functies OS in de bodem vervult in termen van bodemvruchtbaarheid. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in biologische, chemische en fysische functies. Organische stof vormt de belangrijkste (zo niet enige) bron van voeding voor alle bodemorganismen. Zij breken OS af, waarbij voedingsstoffen in de vorm van stikstof en fosfaat vrijkomen voor het gewas. Tevens zorgen bodemorganismen voor een goede bodemvorming. Daarnaast worden er voedingsstoffen tijdelijk vastgelegd in bodemorganismen, die daardoor niet uitspoelen.

Ook organische stof zelf kan een deel van de voedingsstoffen tijdelijk vastleggen als gevolg van zijn kationen-bindende capaciteit (CEC in het Engels). Voedingszouten in meststoffen bestaan altijd uit twee delen: (1) een kation en (2) een anion (in kaliumchloride (KCl) bijvoorbeeld vormt kalium het kation (K^+) en chloride het anion (Cl^-)). Kationen kunnen tijdelijk worden vastgelegd door OS. Anionen in veel mindere mate. (Daardoor spoelt het anion nitraat (NO_3^-) ook gemakkelijker uit dan het kation ammonium (NH_4^+)). OS kan dus voedingsstoffen bufferen. Daarnaast zorgt OS voor een buffering van de zuurgraad. Dit zijn belangrijke chemische eigenschappen van OS.



Figuur 3. De rol van OS in de bodem

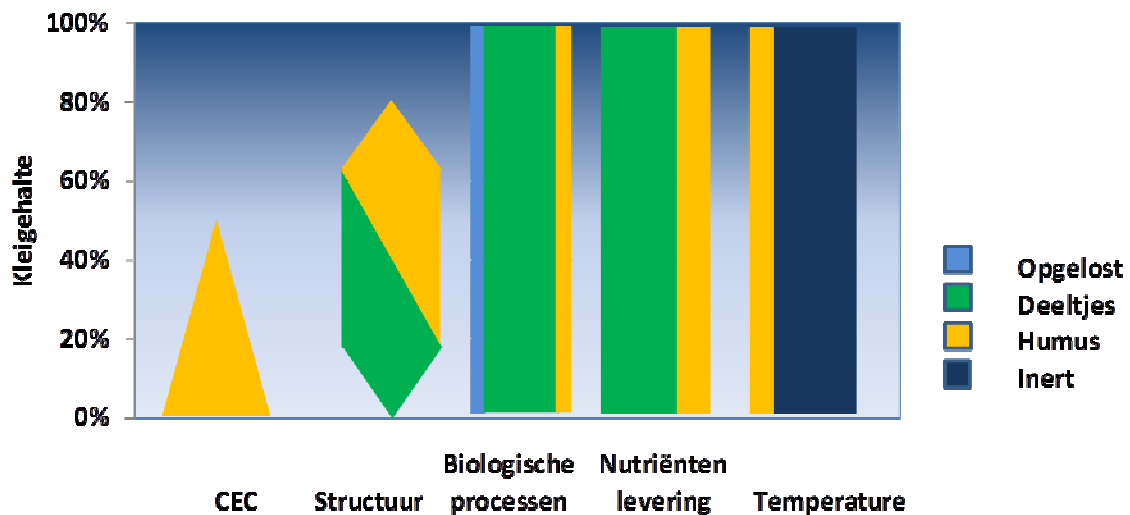
De belangrijkste fysische eigenschap heeft te maken met de bodemstructuur. OS heeft een laag soortelijk gewicht (ca. 400 g/kg), lager dan de minerale bodemdelen (ca. 3000 g/kg). Toevoegen van OS aan een bodem, verlaagt daardoor het totale gewicht van de bodeminhoud (bulk-dichtheid). En aangezien bijvoorbeeld de porositeit van een bodem beter wordt bij een lagere bulk-dichtheid, zorgt OS voor een betere porositeit. Een betere porositeit heeft weer goede gevolgen voor het water-bergend vermogen en aangezien OS ook van zichzelf water kan opzuigen draagt OS dus zowel direct als indirect bij aan een betere waterberging.

De biologische, chemische en fysische eigenschappen beïnvloeden elkaar onderling. Twee voorbeelden: bodemorganismen (biologie) gebruiken zuurstof en de aanvoer daarvan wordt bepaald door de bodemstructuur en het vochtgehalte (fysica). De activiteit van bodemorganismen (biologie) staat sterk onder invloed van de zuurgraad (chemie).

Om het geheel nog complexer te maken, niet in alle soorten bodems vervult OS dezelfde rol. Buffering van voedingsstoffen beperkt zich hoofdzakelijk tot zandgronden. Klei- en leemgronden hebben van zichzelf al een bufferende werking en alleen als het gehalte aan klei of leem laag is, speelt de werking van OS nog een zekere rol. Bij hoge klei- en leemgehalten overheerst hun rol die van OS.

Het grootste effect op de structuur heeft OS bij gemengde gronden, terwijl de biologische functie gelijk is in alle grondsoorten.

Klei



Figuur 4. Het effect van verschillende soorten bodem-OS (opgelost, deeltjes, humus en inert) op diverse bodemprocessen in bodems met een verschillend zand- en kleigehalte.

3.2 FASE II

3.2.1 Ontwerp van een adviesmodule stikstofbenutting vanuit de bodem

Met de eenvoudige balans die in Fase I is ontwikkeld kan de akkerbouwer inzicht krijgen in de vraag of de OS balans op zijn percelen in orde is, op jaar- of rotatie-basis. Ook krijgt hij enig inzicht in de gevolgen voor de stikstoflevering. Maar alles gebeurt op jaarbasis. Om een beter inzicht te krijgen in de processen gedurende het jaar is een meer complexe benadering nodig.

Die is gevonden door gebruik te maken van het stikstof-mineralisatiemodel NDICEA. NDICEA is omgevormd tot een module die gemakkelijker door een akkerbouwer is in te vullen dan het oorspronkelijke model. Daarbij zijn ook nog een aantal aanpassingen ingevoerd, waaronder dezelfde benadering van de afbraak van bodem OS als die gekozen is bij de eenvoudige balans van Fase I.

De module van Fase II is een gezamenlijk product van het project 'Sturen van de N-mineralisatie met kennis over organische stof' en van het project 'Mineralisatie van Mest' die beide in het kader van MMM zijn uitgevoerd. Toen bleek dat in beide projecten een vergelijkbare module moest worden ontwikkeld, een met de nadruk op bodem-organische stof en de ander met nadruk op organische meststoffen is besloten om die activiteiten te bundelen tot een gezamenlijk product.

Omdat er van deze module al een uitgebreide beschrijving op Kennisakker.nl te vinden is wordt hier volstaan met een verwijzing naar de website (<http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/rekenmodule-bodemstikstofmineralisatie>).

Wel wordt hier nog gewezen op een scenario-analyse die is verricht, waarbij gebruik is gemaakt van dezelfde praktijk rotaties voor de vier belangrijkste Nederlandse akkerbouwgebieden als die gebruikt zijn voor de kosten-baten analyse van OS beheer. De resultaten daarvan zijn verschenen in een MMM rapport (Organische stofbeheer en stikstof leverend vermogen van de grond in de Nederlandse akkerbouw ; Jan Bokhorst en Geert-Jan van der Burgt, Louis Bolk Instituut) en de resultaten worden hier samengevat.

In het Nederlandse bemestingsadvies voor de akkerbouw wordt niet expliciet rekening gehouden met de stikstoflevering van de bodem vanuit afbraak van oudere organische stof. In een modelstudie met het model NDICEA is deze stikstoflevering gekwantificeerd. Voor vier regio's /grondsoorten/bouwplannen zijn telkens drie bemestingsscenario's doorgerekend, te weten uitsluitend kunstmest; voornamelijk dierlijke mest; en maximaal organische stof toevoer inclusief compost en groenbemesters. In alle gevallen werden de wettelijke beperkingen aangehouden.

Bij uitsluitend gebruik van kunstmest loopt het organische stof gehalte terug in alle vier de regio's. Bij het scenario met maximale aanvoer van organische stof stijgt het gehalte bodem organische stof. Een daling in de grootteorde van 0,05% in vier jaar lijkt klein maar betekent wel dat er rond 25 kg stikstof netto aan de bodemvoorraad onttrokken word .

Ten opzichte van een scenario op basis van uitsluitend kunstmest neemt het stikstof leverend vermogen bij regelmatig gebruik van dierlijke mest toe met ruim 30 kg per hectare per jaar, en bij maximale aanvoer van organische stof met 90 kg per hectare per jaar. Binnen het groeiseizoen (maart- september) gaat het om 80% van die hoeveelheden.

3.2.1 Wat als... scenario's

Zowel met de eenvoudige OS balans als met de N-mineralisatiemodule kunnen zogenaamde Wat-Als vragen worden beantwoord.

Voorbeelden zijn: Wat gebeurt er met het OS gehalte en de N-mineralisatie als er alleen maar kunstmest wordt toegepast. Of, Wat kan ik als teler doen Als het OS-gehalte van een perceel achteruit gaat en welke gevolgen heeft dat voor de N-mineralisatie.

De eerste vraag is al aan de orde gekomen in de hierboven beschreven scenariostudies met de NDICEA module.

De tweede vraag kan heel goed worden aangepakt met de eenvoudige OS-balans. Door een andere organische bemesting in de balans in te vullen kan men bekijken welk effect dat heeft. De gevolgen daarvan zijn al aan de orde gekomen in 3.1.1

4. Tot SLOT

Het is gebleken om een betrekkelijk eenvoudige OS balans op te stellen op basis van twee posten: afbraak van bodem OS en aanvoer van effectieve organische stof. Tegelijkertijd wordt er met de balans ook nog inzicht gegeven in de beschikbare hoeveelheid stikstof.

Beheer van organische stof is niet goedkoop. Maar bij een evenwichtig gebruik, waarbij regelmatig compost wordt ingezet, kan op midden-lange termijn behoorlijk op de kunstmest aanvoer worden bespaard.

Indien men ook inzicht wil krijgen in de stikstofmineralisatie binnen een jaar of teeltseizoen biedt da daartoe ontwikkelde module op basis van het model NDICEA een uitgelezen mogelijkheid.