

ORGANIESE STOF EN DE KRINGLOOP

Dr. L.K. WIERSUM.

Landbouw wordt door de mens op terreinen bedreven waar van nature een permanent plantendeek zou staan.

In de natuurlijke situatie is er geen netto aanwas meer, d.w.z. de jaarlijkse groei is even groot als de afsterving. Wat de voedings-elementen betreft overheerst een kringloop, waarbij vaak een groot deel van deze elementen in de biomassa is opgesloten.

Deze kringloop voltrekt zich via blad-, tak en vruchtvál, afsterving en uitloging van blad door regen. Behalve in het laatste geval keren de voedings-elementen naar de bodem terug in de dode organiese stof. Geheel gesloten is deze kringloop echter niet.

Voor stikstof treedt binding op uit de lucht en verlies door denitrifikatie, uit-en afspoeling.

Voor de andere minerale elementen kan verwerking van gesteente voor aanvoer zorgen en treden verliezen op door afspoeling en uitzakkend grondwater.

De kringloop van koolstof verloopt via de lucht-assimilatie en ademhaling. In en op de bodem kan zich een grote hoeveelheid koolstof ophopen in de vorm van humus en strooisel.

Tot zover de situatie onder natuurlijke omstandigheden.

In de landbouw

Hoewel iedereen van het zeer grote nut van organiese bemesting is overtuigd, wordt toch in de gangbare landbouw erg veel minerale bemesting (met kunstmest) toegepast. Bedrijfs-ekonomiese overwegingen spelen hier een zeer grote rol. Ekologiese telers wijzen minerale bemesting d.m.v. kunstmest af en geven de voorkeur aan een basisbemesting van organiese meststoffen.

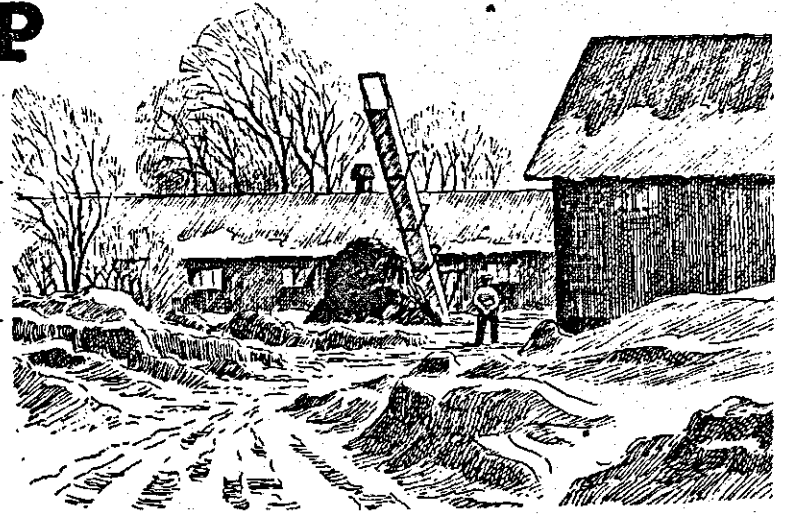
Wat houdt de organiese bemesting eigenlijk in? De dode plantendelen, die naar de bodem terugkeren bestaan uit velerlei stoffen. Hout en cellulose leveren vrijwel uitsluitend koolstof.

Eiwitten en aminozuren zijn bij afbraak een bron van stikstof, fosfor en zwavel.

Maar het overgrote deel van de voedings-elementen; kali, kalk, magnesium, micro-elementen en zelfs veel stikstof, fosfor en zwavel komen als zouten of als gebonden ionen voor en zijn dus in minerale toestand.

Zo is in dierlijke (drijf)mest meestal 50-70 % van de stikstof en meer dan 80 % van de fosfaat in niet-organiese vorm in de bodem aanwezig.

De organiese stof, die aan de bodem wordt toegevoegd (langs natuurlijke weg of via bemesting met stalmest, kompost, zuiverings-slib e.t.c.) speelt hier een zeer belangrijke rol.



Maar hoe zit het nu als de mens de grond gaat benutten?

Dan verandert de gehele situatie. Dit is wel het sterkst bij een- en tweejarige teelten voor de konsumptie en het geringst bij permanente beweiding.

Bij de oogst wordt namelijk zowel organies materiaal als minerale voedingsstof van het veld afgevoerd. Er zal dan zonder kompenserende maatregelen (bemesten) een verarming optreden. Er moet dus bemest worden.

Bij de bemesting die tot doel heeft de verliezen in de kringloop te kompenseren, kunnen we twee wegen bewandelen. De bemesting kan uitgevoerd worden met organies materiaal. Daarbij wordt dus zowel de koolstof- als de mineralen-onttrekking aangevuld. Maar men kan zich ook beperken tot een aanvulling van uitsluitend mineralen (d.m.v. kunstmest). Deze laatste mogelijkheid wordt echter door de ekologiese land- en tuinbouwers afgewezen.

Voor stikstof kan de biologiese binding door een aantal gewassen en vrij levende micro-organismen (vlinderbloemige gewassen en wortelknolbakteriën) ook het verlies kompensereren.

Koolstof

Als koolstofbron is org. mest uiteindelijk de belangrijkste leverancier van energie voor het gehele bodemleven.

Tijdens de afbraak wordt deze energie benut en komt uiteindelijk koolzuur vrij en wordt organiese stikstof, fosfor en zwavel omgezet in ionenvorm.

Het rijke bodemleven heeft als zodanig allerlei gunstige effecten op de grond:

- Strukturverbetering door het maken van gangen, verkittung en aggregaat-vorming.
- Zowel uit de verterende organiese stof als uit tal van micro-organismen komen zeer kleine hoeveelheden van talloze verbindingen vrij, met zowel stimulerende als ongunstige eigenschappen.
- Een betere verhouding tussen nuttig en schadelijk bodemleven, al is een goede vruchtwisseling van meer belang bij de beperking van het optreden van ziekten, dan een intensief bodemleven.

Tenslotte vormt zich uit de verse en goed verterende organiese stof, de humus, die stabiel is en minder snel afbreekt. Deze stoffen dragen in sterke mate bij aan de bodemvruchtbaarheid, als als gevolg van hun gunstige werking op de structuur en waterhoudend vermogen.

Ook dragen ze zeer veel bij aan de binding van voedingsstoffen.

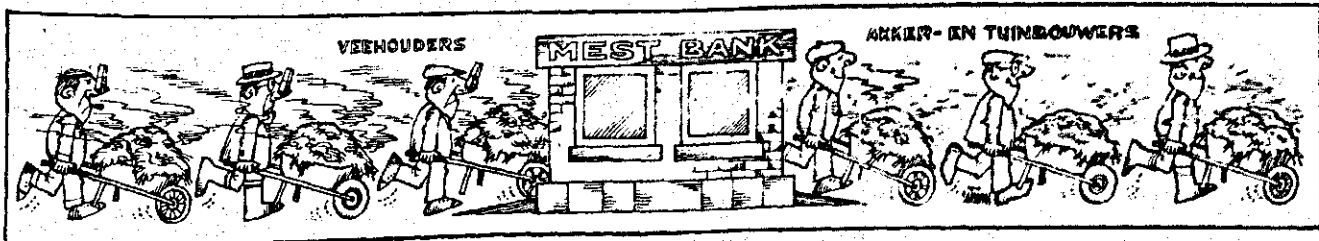
Hoewel de essentiële voedingselementen vrijwel uitsluitend in ion-vorm worden opgenomen, is de wortel toch in staat ook vele oplosbare organiese stoffen op te nemen, bijvoorbeeld in de vorm van zuren en tal van andere organiese verbindingen. Deze zijn van weinig belang voor de voeding, maar hebben invloed op de stofwisseling van de plant (zowel positief als negatief).

Speciaal wat stikstof betreft resulteert organiese bemesting in een geleidelijk vrijkomen van deze voedingsstof door het mineralisatieproces. Het bezwaar hiervan is, dat de mineralisatie niet niet gelijk loopt met de opneming door het gewas. Zo kunnen in het voorjaar- bij koude grond tekorten optreden en in de na-zomer en herfst overschotten. Bij zware organiese bemesting kan zo nitraat-op-hoping in het gewas optreden. Een precies afgestelde dosering van stikstof blijft bij organiese bemesting een moeilijke zaak. In de gangbare landbouw tracht men soms een meer geleidelijke voorziening te bereiken door gedeelde giften.

Zware organiese bemesting kan ook tot grotere uitspoelingsverliezen leiden, vooral in herfst en winter. Wanneer men in die periode een gewas verbouwt worden deze verliezen beperkt.

Bij de toepassing van organiese bemesting komt men voor de vraag te staan, hoe men aan de benodigde hoeveelheid komt. Daar er altijd materiaal van de akker wordt afgevoerd, zou er in principe een kringloop via de konsument nodig zijn. Echter deze is als regel zeer gebrekkig of ontbreekt helemaal. Onder de huidige omstandigheden zal men van organiese bemesting dus in meer of mindere mate van materiaal, dat van elders afkomstig is, gebruik moeten maken of een gemengd bedrijf moeten hebben. Ook bij gemengde bedrijven is echter vaak nog een aanvulling van organies materiaal noodzakelijk.

Hierbij verplaatst men dus materiaal- en vooral ook minerale voedingsstoffen- van de ene plaats naar de andere, bijv. met stalmest van wei naar de akker.



Voorals intensief gebruikte tuinbouwgrond vereist een grote externe aanvoer. Alleen voor stikstof kan de biologiese binding desnoods voor voldoende plaatselijke aanvulling zorgen.

De vraag kan gesteld worden of, in systemen waar uitsluitend minerale bemesting wordt toegepast, de voordelen van organiese mest dan geheel ontbreken. Dit is echter niet het geval.

Het gehalte van de bodem aan humus en organiese stof is een kwestie van evenwicht tussen aanvoer en afbraak.

Op braakliggende grond, vrij van enige begroeiing, zal onder invloed van het bodemleven de afbraak en de humusvertering doorgaan. Steeds langzamer zakt het organiese stof-gehalte naar een lage restwaarde. Zodra echter begroeiing optreedt zullen resten hiervan op het veld achterblijven, die voorverse aanvulling zorgen.

Minerale bemesting, die de gewasgroei bevordert, levert dus indirekt een toename van gewasresten, die op de akker achterblijven.

De volgende cijfers illustreren de effecten van gewasresten en van stalmest op het humus-nivo:

1911	Uitgangstoestand	1,99 % humus
1978	Onbebouwd	1,48 % "
1978	Bebouwd	1,74 % "
1977	Bebouwd+stalmest	2,28 % "

Daarnaast is uit meer recent onderzoek gebleken, dat ook via het levende wortelstelsel veel organiese stoffen uittreden en vooral het microbenleven vlak om de wortel, van veel voedsel voorzien. Zo kan wel 10 % of meer van de in het blad vastgelegde koolstof rechtstreeks vanuit de levende plant, de bodem ten goede komen.

Het evenwichtsnivo van de organiese stof zal bij minerale bemesting dus lager blijven dan met organiese bemesting bereikt kan worden.

De onderstaande tabel geeft een indruk, hoeveel organiese stof, per jaar aan de bodem wordt toegevoegd bij verschillende teeltmethoden, bij graan.

A) org. bemesting + gewasresten + afscheiding van wortels		
8.000 kg.	+	5.000 kg. + 2.000 kg.

B) minerale bemesting		
-----	+	5.000 kg. + 2.000 kg.

Konkluderend kunnen we stellen, dat men door bemesting met organiese stof een grote hoeveelheid ekstra voedsel aan het bodemleven verschaft.

Men kan dan van de neven-effecten profiteren, naa het profijt dat men van de erin vervatte mineralen als plantenvoedsel.

Met het toepassen van uitsluitend minerale bemesting, om de kringloop aan te vullen, voedt men primair de plant, maar indirekt wordt toch ook nog organiese stof aan de bodem toegevoegd.

Deze laatste neven-werking is echter geringer en moet dus desgewenst via andere maatregelen bereikt worden.