

Organische stof in de bodem

HET BELANG VAN HUMUS

In de bodem treffen we naast gronddeeltjes, water en lucht ook organische stof aan. Deze is afkomstig van levende organismen zoals dier, plant of micro-organismen (bv. stalmest, drijfmest, wortel- en oogstresten, groenbemesters).

Bij toevoer van organische stof blijft er na vertering een donkere, aardachtige stof over die **humus** genoemd wordt. Het bijzonderste bestanddeel van humus is koolstof, bijna 60 % van de totale massa.

Bij de grondontleding wordt meestal het koolstofgehalte bepaald. Om het *humusgehalte te kennen moet men het koolstofgehalte vermenigvuldigen met 1.72*. Om vaak uiteenlopende redenen wordt in de praktijk het koolstofgehalte met 2 vermenigvuldigd om het humusgehalte te kennen.

Naast koolstof bevat humus ook een belangrijke hoeveelheid *stikstof*. Dit stikstofgehalte komt gemiddeld overeen met 1/10 van het percentage koolstof van de grond. Hiervan kan bij zeer uiteenlopende omstandigheden jaarlijks 0.5 tot 3.5 % vrijkomen voor het gewas.

Dit betekent dat de bouwlaag (25 cm) van een perceel van 1 ha die 3 miljoen kg weegt en een koolstofgehalte heeft van 1.5 %, 45.000 kg koolstof bevat en ongeveer 4.500 kg totale stikstof. Van deze stikstof komt bijgevolg naargelang de omstandigheden (grondsoort, afwatering, klimaat, teeltduur) 25 à 160 kg minerale stikstof per jaar vrij voor het gewas.

Met een goede bodemvruchtbaarheid als criterium heeft de Bodemkundige Dienst van België voor het koolstofgehalte in de bodem streefnormen voorgesteld (tabel 1).

In elke landbouwstreek zijn er akkerbouwpercelen met een te laag humusgehalte. Een hoog humusgehalte is meestal gunstig voor de plantegroei en vermindert vaak de gevoeligheid van de grond voor andere knelpunten zoals erosie en bewerkbaarheid van de gronden.

Toch kunnen akkerbouwpercelen

ook een *te hoog humusgehalte* vertonen. Dit is nooit een gevolg van hoge organische bemestingen doch komt veelal voor op vochtige gronden welke jaren als weiland werden gebruikt. Voor de graanteelt leveren deze gronden vooral problemen i.v.m. de gezondheid van het gewas (*voetziekten en legering*) en het voor suikerbieten treden vaak lage suikergehaltes op.

In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van het koolstofgehalte in verschillende landbouwstroken op basis van grondontledingen uitgevoerd in de Bodemkundige Dienst van België in het jaar 1990. Per landbouwstreek wordt er een procentuele verdeling van de onderzochte percelen gegeven in drie klassen namelijk : lager dan de streefzone, in de streefzone en hoger dan de streefzone.

Voor gans België hebben 20 % van de akkerbouwpercelen een koolstofgehalte dat lager is dan de streefzone. Dit betekent nog niet dat de gronden met een laag humusgehalte bij goede bemestingen steeds minder pro-

duktief zijn. Wel is er duidelijk een groter gevaar voor dichtslempen van de bodem en voor struktuurgebreken in het algemeen. Bovendien moet men deze gronden zwaarder bemesten met stikstof. *Het is dus aan te bevelen om het humusgehalte van deze gronden op peil te brengen met organisch materiaal*.

Humus is een zeer belangrijk bodembestanddeel. *Wie de organische bemesting verwaarloost, zal nog niet onmiddellijk de nadelige gevolgen hiervan ervaren*. Dit komt omdat het humusgehalte van de bodem zeer traag afneemt. Een tekort aan organisch materiaal laat zich pas op langere termijn duidelijk voelen. Anderzijds is het ook heel moeilijk om een te laag humusgehalte van de bodem in enkele jaren in orde te brengen. Daarom is het toch van het grootste belang de humustoestand van de grond voortdurend te blijven verzorgen.

In zandgronden zorgt humus voor

(vervolg pag. 2)

Tabel 1.

Streefnormen voor koolstof (%C) voor een goede bodemvruchtbaarheid

GRONDSOORT	AKKERLAND	WEILAND
Zand	1.8-2.8	3.6-5.5
Zandleem en leem	1.2-1.6	2.6-4.2
Klei	1.6-2.6	3.6-5.5

Tabel 2.

Procentuele verdeling per landbouwstreek van het koolstofgehalte in de laag van 0 tot 23 cm

Koolstofgehalte	lager dan streefzone	streefzone	hoger dan streefzone
Polders	18.3	49.9	31.8
Vlaamse Zandstreek	28.9	50.3	20.8
Kempen	12.2	52.6	35.2
Zandleemstreek	20.8	46.3	32.9
Leemstreek	10.9	55.1	34.0
Condroz, Famenne,	41.2	41.5	17.3
Land van Herve			
België	20.0	49.6	30.4

(vervolg van pag. 1)

de samenhang van de zandkorrels tegen zeer belangrijk is voor de bodemstructuur en het waterbergend vermogen van de bouwvoor. In zwaardere gronden is humus vooral van belang voor de kruimeligheid. Problemen als een onvoldoende poriënvolume (verluchting) of het dichtslaan en verslempen van zwaardere gronden zijn dikwijls te wijten aan een te laag humusgehalte.

Humus wordt langzaam omgezet tot zijn minerale bestanddelen. Op deze manier vormt humus in de bodem ook een bron van voedingsstoffen die geleidelijk ter beschikking worden gesteld van het gewas.

Uit onderzoek is gebleken dat in ons klimaat jaarlijks gemiddeld zo'n 1,5 tot 2 % van de humus in de bouwvoor wordt afgebroken. Voor een bouwvoor met een koolstofgehalte van 2 % betekent dit al vlug een humusafbraak van 1.500 tot 2.000 kg humus per ha en per jaar. Om dit verlies te compenseren kan gebruik gemaakt worden van *oogstresten, stro, dierlijke mest en groenbemesters*.

Aangezien dierlijke mest op veel akkerbouwbedrijven ontbreekt, is een geschikte groenbemester mede belangrijk om de humusbalans opnieuw in evenwicht te brengen. Sommige *groenbemesters kunnen in de korte tijd die overblijft voor een najaarsteelt meer dan 4.000 kg droge stof aan organische massa produceren*. Deze organische massa wordt na de winter ondergewerkt en kan dan tot de gewenste humeuze stof verteren.

BODEMSTRUCTUUR EN GROENBEMESTERS

Onder structuur verstaan we de onderlinge rangschikking van de gronddeeltjes en de binding die deze gronddeeltjes onderling hebben.

Het onderscheid tussen een stabiele structuur (de onderlinge binding in de grond kan een stootje verdragen) en een wankel structuur (gronddeeltjes vallen gemakkelijk uit elkaar) is voor een grond erg belangrijk. Bij een wankel structuur is deze onmiddellijk na een grondbewerking goed maar na grote hoeveelheden neerslag valt de

ploegen; dit lijkt bij Engels raaigras nog iets meer het geval dan bij Italiaans en Westerwolds raaigras. *Op zwaardere gronden wordt door inzaai van grasgroenbemesters het poriënvolume vergroot wat de bewerkbaarheid ten goede komt*. Hierdoor wordt tevens het vervloeien van de bodemdeeltjes (verslemping) tegengegaan. Met **klavers** wordt een matige samenhang van de bouwvoor verkregen. De **kruisbloemige gewassen** (bladramenas, gele mosterd) gaan met hun penwortel wel *dieper*, hetgeen de doorlatendheid van de grond bevordert. Zij hebben echter iets minder rechtstreekse invloed op de samenhang van de grond.

VERMIJDEN VAN EROSIË

In België is een oppervlakte van ruim 100.000 ha landbouwgrond sterk onderhevig aan erosie vooral in een gordel door Midden-België van West naar Oost, te beginnen vanaf Westelijk Henegouwen, de Vlaamse Ardennen, het Pajotteland, Zuid-Brabant en het Hageland tot Haspengouw.

In deze gebieden treft men namelijk een erosiegevoelig bodemtype aan: de 'loëss'. Deze bodems hebben van nature uit een laag gehalte aan klei en organische stof en zijn aldus minder stabiel: Onder inslag van regendruppels valt hun structuur gemakkelijker dan bij andere bodems uit elkaar.

De uiteengevallen afzonderlijke deeltjes gaan de poriën tussen de andere aggregaten opvullen, vooral dan aan het bodemoppervlak, waar de deeltjes bij inslaande regendruppels opspatten. Aldus verslemt de bodemtoplaag.

In droge omstandigheden vormt zich een harde, moeilijk doordringbare korst. Dit proces van degradatie werkt versnelde **bodemerosie** in de hand. Door de afname van het infiltrerend vermogen van de bodem gaat het regenwater grotendeels oppervlakkig afspoelen en *de niet gebonden bodemdeeltjes worden mee afgevoerd*.

Deze degradatieverschijnselen treden vooral op tijdens de *wintermaanden*. De meeste akkers liggen dan immers braak waardoor ze na langdurige regenval of dooi slempig en plakkerig zijn in plaats van kluitiger, en met een vergeelde kleur die wijst op het te lage organische stofgehalte.

Als gedurende deze gewasvrije periode de hoeveelheid neerslag groter is dan de verdamping kan verplaatsing optreden van voedingsstoffen uit de bouwlaag naar dieper gelegen bodemlagen en eventueel zelfs uitspoelen naar het grondwater. Vooral *nitraten*, die praktisch niet worden vastgehouden door de bodemdeeltjes zijn het sterkst onderhevig aan deze uitspoelingsprocessen.

Uitspoeling verloopt het snelst en het gemakkelijkst op bodems met een *lichte textuur*. Door de gewasvrije periode (=braakperiode) zo kort mogelijk te houden, kunnen de nutriëntenverliezen beperkt worden. *Een groenbemester of een voedergewas na een teelt die vroeg wordt geoogst (vb. wintergerst, vroege aardappelen, ...) is in staat een aanzienlijke hoeveelheid plantevoedingsstoffen op te nemen en zo eventuele verliezen te reduceren*. Daar vooral nitraten het sterkst onderhevig zijn aan uitspoeling, ligt hier het grote voordeel van een nateelt in het vastleggen van minerale stikstof in organisch plantenmateriaal.

In het geval van groenbemesters komt, na bevroering of onderwerking, door vertering een groot gedeelte van deze stikstof terug vrij voor de volgende teelt. Een groenbemester is in staat een gedeelte van de stikstof afkomstig van de mineralisatie op te nemen alsook deze welke niet benut is door de hoofdteelt (eventueel ten gevolge van een te hoge bemesting).

N-bemesting van groenbemesters

Rekening houdend met alle bovengestane gegevens kan men zich de vraag stellen of een stikstofbemesting op een groenbemester wel zinvol is. Bij vlinderbloemige groenbemesters (vb. *wikken*), die zelf stikstof uit de lucht kunnen vastleggen, moet deze vraag zeker *negatief* beantwoord worden. Bij de teelt van een andere groenbemester moet men zich een beeld trachten te vormen van de mogelijke stikstofrijkdome van het profiel.

In de volgende situaties resulteert een stikstofbemesting bij de zaai van de groenbemester nagenoeg niet in een vlottere ontwikkeling:

- *na een voortelt die vrij veel minerale stikstof in het bodemprofiel achterlaat* (vb. erwten, bonen, vroege aardappelen, ...),
- *percelen met een hoge mineralisatie*



structuur in ernstige mate terug en zal er verslemping optreden.

Groenbemesters oefenen een positieve invloed uit op de structuur van de grond. Als leveranciers van organische stof gaan groenbemesters op zandgronden de binding tussen bodemdeeltjes onderling vermeerderen, terwijl ze deze op zware gronden gaan verkleinen. Omdat groenbemesters nogal wat bovengrondse massa produceren, geeft dit een uitstekende bescherming tegen de verslempende invloed die regen op grond heeft.

Tussen de diverse groenbemestingsgewassen bestaan door het verschil in wortelstelsel grote verschillen in de mate van binding van de grond. *Op slempgevoelige grond is een intensieve doorworteling van de bouwvoor belangrijk voor de structuurverbetering.* **Grassen** gaan de grond tot op een diepte van **60 à 70 cm** doorwortelen en hierdoor verkrijgt men een sterke samenhang van de grond na het

Een groenbemester kan er in grote mate toe bijdragen dat bodemdegradatie en bodemerosie tegengegaan wordt. Vooreerst zorgt een groenbemester voor de aanvulling van het organische stofgehalte in de bodem hetgeen de bodemstructuur ten goede komt. De bodem wordt hierdoor minder gevoelig voor degradatie en erosie. *Een tweede voordeel biedt een groenbemester doordat de bodem gedurende gans de winter bedekt blijft.* Aldus is de bodem beschermd tegen de herfstregens en de eroderende kracht van het afstromende water.

GROENBEMESTERS EN NUTRIENTEN

Tijdens hun vegetatieve ontwikkeling onttrekken gewassen voortdurend voedingsstoffen uit de bodem. Deze plantevoedingsstoffen (NO_3^- , P, K, Mg, ..) zijn afkomstig uit de bodemvoorraad welke aangevuld wordt door kunstmeststoffen en organische bemesting. Die omzetting (*mineralisatie*) van bodemhumus en ander organisch materiaal naar rechtstreeks voor de plant opneembare componenten is sterk afhankelijk van bodemtemperatuur en bodemvochtgehalte. *Een groeiend gewas kan rechtstreeks gebruik maken van de vrijkomende voedingsstoffen.* Vanaf de oogst en zolang het perceel gewasvrij is, resulteert hogervermelde mineralisatie in *een aanrijking van de bouwlaag.*

(= N-levering) (vb. recent gescheurde weiden, percelen met een hoog humusgehalte, percelen met regelmatig hoge drijfmestgiften),

• *na een voordeel die om een of andere reden de gegeven N-bemesting minder heeft benut* (vb. lage opbrengsten ondanks voldoende N-bemesting wegens het voorkomen van droogte of ziekte).

In een stikstofarme uitgangssituatie kan een "lichte" startbemesting resulteren in een vlottere beginontwikkeling van de groenbemester.

Een N-gift van 40 - 50 eenheden per ha is hiervoor zeker voldoende. Bij hogere N-giften gaat de groenbemester het N-aanbod (bemesting en mineralisatie) niet volledig kunnen benutten. In zulke omstandigheden is het bodemprofiel bij het ingaan van de winter nog rijk aan minerale stikstof en kan veel neerslag alsnog leiden tot verliezen.

De N-behoefte van een (*niet-vlinderbloemige*) groenbemester kan zeer goed ingevuld worden door *een organische bemesting* (vb. drijfmest). De hoeveelheid drijfmest die optimaal kan aangewend worden voor de teelt van een groenbemester is eerder beperkt. Vijftien à twintig ton varkensdrijfmest per ha levert voldoende stikstof voor een vlotte ontwikkeling van de groenbemester.

In een onderzoek door de *Bodemkundige Dienst van België* werd de N-opnamecapaciteit van diverse groenbemers vergeleken. Dit maakt echter het onderwerp uit van een volgend artikel.

CONCLUSIES

Humus is een belangrijk bestanddeel in de bodem. De ontledingsresultaten van de grondanalyses uitgevoerd door de *Bodemkundige Dienst van België* tonen aan dat **gemiddeld meer dan één akkerbouwperceel op vijf een te laag humusgehalte heeft.**

De **humus** in de bodem speelt een *belangrijke rol* in de struktureigenschappen van de landbouwgronden. Door *mineralisatie* komen tevens voedingsstoffen vrij welke door de planten kunnen benut worden.

Dit betekent echter ook dat er jaarlijks een vermindering optreedt van het humusgehalte. Deze verlaging gebeurt zeer traag.

Om het humusgehalte op peil te houden of te brengen is de aanvoer van organische stof nodig. Dit moet jaarlijks gebeuren omdat ook de opbouw van organische stof in de bodem een traag proces is.

Voor deze aanvoer bestaan verschillende mogelijkheden. Tot de interessantste mogelijkheden behoren groenbemers. **Groenbemers** hebben echter ook bijkomende voordelen zoals het **rechtstreeks verminderen van de erosiegevoeligheid** in de winter en het **vastleggen van uitspoelbare voedingsstoffen** zoals nitraten die ter beschikking kunnen komen voor de volgteelt.

Bij de keuze van het type van groenbemester moet men ook rekening houden met de doelstelling die in het specifieke geval het meest belangrijk is. Zowel de drogestofproductie van de groenbemester, de wijze van bewortelen, de opnamecapaciteit voor voedingsstoffen als de snelheid van mineralisatie na onderploegen moeten hierbij in rekening gebracht worden.

In bepaalde gevallen kunnen ook andere kenmerken de keuze bepalen zoals bijvoorbeeld het **aaltjesreducerend vermogen van sommige groenbemers.**

*Dr. ir. M. Geypens, directeur
ir. K. Billiau
ir. J. Bries*

Bodemkundige Dienst van België

**MAXI
gele mosterd**

**ideaal na
wintertarwe**