



Hoe het gehalte aan organische koolstof in de bodem verhogen?

Het is belangrijk om op perceelsniveau de organische-koolstofbalans in evenwicht te houden. Dat kan door de juiste bemesting te kiezen in functie van de teeltrotatie. Het verhogen van het organische-koolstofgehalte in de bodem kan op verschillende wijzen gebeuren: door toediening van organische bemesting, door beheermaatregelen of door alternatieve landbouwsystemen. Regelmatig vers organisch materiaal toedienen (onder de vorm van gewasresten of organische bemesting) verhoogt het organische-koolstofgehalte, zelfs op korte termijn. De stijging van het organische-koolstofgehalte hangt af van de kwaliteit en de stabiliteit van het toegediende vers organisch materiaal.

Toediening van organische bemesting

Dierlijke meststoffen

Wanneer je dierlijke mest toedient, kan het organische-koolstofgehalte in de bodem op korte tot middellange termijn wezenlijk veranderen. Hierbij spelen zowel de toegediende hoeveelheid, de samenstelling als de afbreekbaarheid van de dierlijke mest een rol. Bij eenzelfde hoeveelheid toegediende mest is vaste mest effectiever dan drijfmest om het organische-koolstofgehalte te verhogen. Niet alleen de samenstelling verschilt (meer droge stof), maar ook de afbreekbaarheid ligt een stuk lager bij vaste mest.

Compost

Compost bevat zeer stabiel organisch materiaal waardoor het organische-koolstofgehalte in de bodem op termijn sterk stijgt.

Als gecertificeerde gft- en groencompost op een perceel wordt gebruikt, hoeft slechts 50% van de hoeveelheid P_2O_5 van die compost in rekening gebracht te worden en dit ongeacht de klasse van het perceel. Als boerderijcompost op een perceel van klasse I of II opgebracht wordt, hoeft ook slechts 50% van de hoeveelheid P_2O_5 in rekening gebracht te worden (Brochure 'Normen & richtwaarden', 2022).

Grondstoffen voor gebruik als meststof of bodemverbeterend middel

Grondstoffen voor gebruik als meststof of bodemverbeterend middel zijn grondstoffen afgeleid uit bepaalde afvalstoffen die onder specifieke voorwaarden hergebruikt kunnen worden (zoals slib, digestaat...). Bij het toedienen van deze grondstoffen als bron van organische koolstof, moet je rekening houden met de invloed op de beschikbaarheid van stikstof en fosfor, de microbiële activiteit en biodiversiteit, en het gevaar voor bodemverontreiniging.

Hoeveel koolstof organische bemesting aanbrengt wordt verder in het artikel besproken.

Beheermaatregelen

Gewasrotatie

Welke rotatie is het interessantst om het niveau van organische koolstof in de bodem op peil te houden? De hoeveelheid en effectiviteit van de ingewerkte oogstresten bepalen dit voornamelijk (zie ook 'Koolstofaanbreng door gewassen en bemesting').

Het teeltplan speelt een belangrijke rol. De omschakeling naar meer granen en het inwerken van stro hebben een positieve invloed op het organische-koolstofgehalte. Granen, en zeker de wortels van

granen, bevatten heel wat lignine, waardoor ze traag worden afgebroken en de gewasresten een hogere bijdrage hebben aan de organische stofopbouw. Frequent toepassen van groenbedekkers is een must. Een klassieke akkerbouwrotatie met enkel inwerken van oogstresten volstaat namelijk niet om het organische-koolstofgehalte op peil te houden, zelfs niet bij consequent inwerken van tarwestro.

Bij akkerbouwrotaties die typisch zijn voor rundveebedrijven, presteren teeltplannen waarin luzerne wordt opgenomen en waarbij korrelmaïs vaker voorkomt dan snijmaïs, beter in de opbouw van organische koolstof in de bodem dan de gebruikelijke rotaties. Ook het inlassen van graangewassen in de rotatie waarbij het stro wordt ingewerkt en van gras als groenbedekker hebben een erg positieve invloed op het koolstofgehalte van de bodem. Meerjarig grasland is een uitstekende manier om de organische koolstof in de bodem opnieuw op peil te brengen.

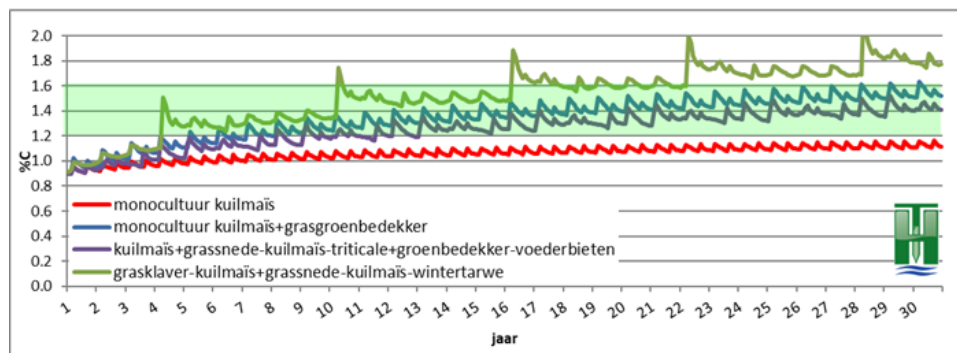
Groenbedekkers

Groenbedekkers kunnen helpen om het organische-koolstofgehalte in de bodem op peil te houden (zie ook 'Koolstofaanbreng door gewassen en bemesting'). Bovendien kunnen zij in een aantal gevallen gedurende de winter stikstof vasthouden. De verhouding koolstof-stikstof van de meeste groenbedekkers is evenwel laag. Daarom is de hoeveelheid organische koolstof afkomstig van groenbedekkers in de bodem na één jaar eerder beperkt.

Tijdelijk grasland

De omschakeling van akkerbouw naar tijdelijk of permanent grasland zorgt voor een verhoging van het organische-koolstofgehalte. Grasland is één van de meest efficiënte manieren om het organische-koolstofgehalte in de bodem te verhogen (zie ook 'Koolstofaanbreng door gewassen en bemesting'). Wisselbouw, waarbij maïs of andere granen afgewisseld worden met tijdelijk grasland (of grasklaver), is ook een mogelijkheid om het organische-koolstofgehalte op peil te houden. De organische koolstof die in de graslandperiode wordt opgebouwd, wordt in de akkerbouwperiode verbruikt. Hierdoor daalt het organische-koolstofgehalte minder snel dan bij maïsteelt in monocultuur.

Figuur 1 illustreert dat een doordachte teeltrotatie leidt tot een stijging in organische-koolstofgehalte van de bodem in vergelijking met een monocultuur maïs.



Figuur 1 Organische-koolstofgehalte in functie van de tijd voor verschillende vruchtwisselingsscenario's. Simulaties met CSLIM (BDB).

Alternatieve landbouwsystemen

Minimale bodembewerking

Uit onderzoek blijkt dat minimale bodembewerking (niet-kerend of directe inzaai) de toegediende organische koolstof in de bovenste 5 à 15 cm van de bodem concentreert. Hierdoor neemt het organische-koolstofgehalte duidelijk toe in de bovenste bodemlaag, maar neemt het af in de diepere lagen. Die stijging in de bovenste laag heeft landbouwkundige voordelen. Organische koolstof in de bodem oefent voornamelijk in de bovenste lagen cruciale functies uit, zoals aggregaatvorming, het tegengaan van verslemping en erosie, het vrijstellen van nutriënten... Onderzoek heeft niet kunnen

aantonen dat minimale bodembewerking in Vlaanderen de organische koolstofvoorraden verhoogt. Wel staat het vast dat door het ondieper of niet meer bewerken van de bodem, het toegevoegde materiaal minder wordt verdund en de organische stof daar wordt geconcentreerd waar ze het meest voordelig is. Minimale bodembewerking heeft ook een groot positief effect in het voorkomen van erosie.

Biologische landbouw

Omdat biologische landbouw nagenoeg uitsluitend organische bemesting gebruikt en meer werkt met grasland en groenbedekkers, brengt biologische landbouw globaal gezien meer koolstof in de bodem dan traditionele landbouwsystemen.

Koolstofaanbreng door gewassen en bemesting

Zoals hierboven aangegeven, is een regelmatige toediening van organisch materiaal noodzakelijk om het organische-koolstofgehalte van een akker op peil te houden. Hoeveel een landbouwer moet toedienen hangt af van het aandeel **effectieve organische koolstof** van het toegediende vers organisch materiaal. Dit is de hoeveelheid aangevoerde organische koolstof die na één jaar nog in de bodem aanwezig is. Van bovengrondse plantenresten blijft na één jaar ongeveer 25% van het organische materiaal in de bodem achter, bij stalmest is dit 50% en bij compost meer dan 80%.

De hoeveelheid effectieve organische koolstof is het product van de totale hoeveelheid aangevoerde organische koolstof en een humificatiecoëfficiënt. De humificatiecoëfficiënt is de verhouding van het gehalte effectieve organische koolstof tegenover het gehalte totale organische koolstof van vers organisch materiaal (plantenresten, mest, compost...).

Om het organische-koolstofgehalte op peil te houden, moet de aanvoer van effectieve organische koolstof even groot zijn als de natuurlijke afbraak van organische koolstof in de bodem (die afhankelijk is van o.a. organische-stofgehalte in de bodem, C/N-verhouding, temperatuur, vochtgehalte, bodemtextuur, bodembewerkingen...). Bij een te laag organische-koolstofgehalte moet de aanvoer van effectieve organische koolstof gedurende meerdere jaren veel groter zijn dan de afbraak om organische koolstof in de bodem op te bouwen. Wanneer de afbraak groter is dan de aanvoer, daalt het organische-koolstofgehalte in de bodem.

Tabel 1, Tabel 2 en Tabel 3 tonen gewassen, groenbedekkers en mestsoorten met hun respectievelijke aanvoer van totale en effectieve organische koolstof, gesorteerd volgens afnemende aanvoer van effectieve organische koolstof.

Let op: bij het kiezen van een bemesting die voldoende effectieve organische koolstof aanvoert, moet je rekening houden met het Mestdecreet. De nutriëntenaanvoer door organische bemesting (dierlijke en andere bemesting) moet in rekening worden gebracht. De in Tabel 3 gegeven aanvoer van N en P door organische bemesting is gebaseerd op de richtwaarden van de Mestbank.

Tabel 1: Lijst van gewassen met hun respectievelijke aanvoer van totale organische koolstof per hectare en aanvoer van effectieve organische koolstof per hectare, gesorteerd volgens afnemende aanvoer van effectieve organische koolstof. De effectieve organische koolstof is de hoeveelheid aangevoerde organische koolstof die na één jaar nog in de bodem aanwezig is (ALBON, 2014).

Gewas	Aanvoer totale koolstof (ton C/ha)	Aanvoer effectieve koolstof (ton C/ha)
Tarwe, zomertarwe, stro ingewerkt	4,62	1,66
Rogge, stro ingewerkt	4,51	1,58
Tarwe, wintertarwe, stro ingewerkt	4,17	1,50
Mais, korrelmais	3,89	1,33
Tarwe, zomertarwe, stro afgevoerd	2,83	1,10
Tarwe, wintertarwe, stro afgevoerd	2,53	1,04
Rogge, stro afgevoerd	2,61	1,02
Klaver, rode klaver	2,33	0,93
Gras, tijdelijk grasland	2,22	0,89
Suikerbieten	2,78	0,81
Rode kolen	2,39	0,73
Voederbieten	2,50	0,72
Klaver, witte klaver	1,70	0,68
Maïs, snijmaïs	1,11	0,64
Knolselder	1,72	0,55
Broccoli	1,76	0,54
Aardappelen	1,56	0,47
Bloemkolen	1,52	0,47
Prei	1,25	0,38
Wortelen	1,21	0,37
Voederbieten, oogstresten afgevoerd	0,44	0,22
Suikerbieten, oogstresten afgevoerd	0,44	0,22
Kropsla	0,63	0,19

Tabel 2: Lijst van groenbedekkers met hun respectievelijke aanvoer van totale organische koolstof per hectare en aanvoer van effectieve organische koolstof per hectare, gesorteerd volgens afnemende aanvoer van effectieve organische koolstof (ALBON, 2014).

Gewas	Aanvoer totale koolstof (ton C/ha)	Aanvoer effectieve koolstof (ton C/ha)
Japanse haver	2,70	1,20
Gras, groenbedekker Engels raaigras	1,99	0,95
Gras, groenbedekker Italiaans raaigras	1,95	0,93
Gele mosterd	1,66	0,63
Bladrammenas	1,64	0,62
Facelia	1,47	0,56
Snijrogge	1,47	0,51
Wikken	1,30	0,49
Gras, snede afgevoerd in het voorjaar	0,90	0,43
Snijrogge, gemaaid en afgevoerd in het voorjaar	0,26	0,12

Tabel 3: Lijst van mestsoorten met hun respectievelijke aanvoer van totale organische koolstof per 10 ton vers materiaal, aanvoer van effectieve organische koolstof per 10 ton vers materiaal, stikstofaanvoer per ton en fosforaanvoer per ton gesorteerd volgens afnemende aanvoer van effectieve organische koolstof per 10 ton vers materiaal (ALBON, 2014). Als gecertificeerde gft- en groencompost op een perceel wordt gebruikt, hoeft slechts 50% van de hoeveelheid P2O5 van die compost in rekening gebracht te worden en dit ongeacht de klasse van het perceel. Als boerderijcompost of stalmest op een perceel van klasse I of II opgebracht wordt, hoeft ook slechts 50% van de hoeveelheid P2O5 in rekening gebracht te worden. Voor biobedrijven en circulaire stalmestbedrijven wordt ook op percelen van klasse III en IV slechts 50% in rekening gebracht (Brochure 'Normen & richtwaarden', 2022).

Mestsoort	Aanvoer totale koolstof (ton C/10 ton vers materiaal)	Aanvoer effectieve koolstof (ton C/10 ton vers materiaal)	Aanvoer N (kg N/ton)	Aanvoer fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)
Leghennenmest (droog)	2,96	1,48	31,5	28,5
Slachtkuikmest	2,90	1,45	27,1	14,1
GFT-compost	1,54	1,32	12,0	6,6
Champost	1,33	1,21	6,8	3,9
Groencompost	1,16	1,10	7,0	2,8
Konijnenmest	1,22	0,61	11,6	8,3
Varkensstalmest	1,13	0,57	7,5	9,0
Paardenmest	1,04	0,52	5,0	3,0
Runderstalmest	0,93	0,46	7,1	2,9
Kippendrijfmest	0,49	0,20	10,8	6,9
Runderdrijfmest	0,38	0,15	4,8	1,4
Vleesvarkendrijfmest (brijbakken)	0,37	0,12	9,2	4,9
Vleesvarkendrijfmest (niet-brijbakken)	0,31	0,12	8,1	5,0
Zeugendrijfmest	0,25	0,10	4,4	2,9
Kalverdrijfmest	0,05	0,02	3,0	1,3

Meer info?

Tenzij anders vermeld, is bovenstaande informatie afkomstig uit de publicatie '[Organische stof in de bodem: Sleutel tot bodemvruchtbaarheid](#)', een uitgave van de Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen (ALBON) van het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (2014; nu het Departement Omgeving).

Over B3W

Dertien Vlaamse praktijk- en onderzoekscentra zetten hun schouders onder de Begeleidingsdienst voor een Betere Bodem- en Waterkwaliteit (B3W). Samen beheren we het kennisnetwerk en vertalen we die kennis naar direct toepasbare richtlijnen en handvaten voor land- en tuinbouwers in functie van een oordeelkundige bemesting en een geïntegreerd bodembeheer. We vinden het daarin belangrijk om ook de land- en tuinbouwers te betrekken en hun ervaring en kennis op te nemen, alsook om hun creativiteit te stimuleren.

Onze medewerkers, met name de adviseurs en onderzoekers van de praktijk- en onderzoekscentra, brengen de verzamelde kennis ook rechtstreeks tot bij de land- en tuinbouwers. Ons multidisciplinaire team heeft belangrijke troeven om de adviesdienst tot een succes te maken:

- In elk deel van Vlaanderen kunnen we begeleiders inzetten met kennis van het specifieke terrein en de aanwezige sectoren en teelten;
- Onze begeleiders hebben uitgebreide ervaring in het begeleiden van land- en tuinbouwers en het demonstreren van goede praktijken;
- Er is ook academische expertise in het consortium aanwezig, waardoor de B3W-werking continu gevoed wordt met de laatste wetenschappelijke inzichten rond duurzaam bodem- en nutriëntenbeheer.

Op zoek naar meer info? Neem dan zeker een kijkje op onze website (www.b3w.vlaanderen.be).