

Code van goede praktijk bodembescherming

advies organische koolstofgehalte en zuurtegraad

ORGANISCHE KOOLSTOF

Organische stof en organische koolstof in de bodem

Het uitgangsmateriaal van organische stof in de bodem is vers organisch materiaal zoals oogst- en plantenresten, compost, mest, enz. Dit organisch materiaal wordt in de bodem door micro-organismen afgebroken. Wanneer dit verse organische materiaal door de afbraak onherkenbaar is geworden, spreken we van organische stof in de bodem.

Organische stof is een complex mengsel van koolstofhoudende verbindingen en bestaat voor $\pm 58\%$ uit organische koolstof, het belangrijkste bestanddeel van de organische stof.

Een aanvoer van organische (kool)stof in de bodem is o.a. van belang voor :

- _Het verbeteren van de bodemstructuur
- _Het verhogen van het vochthoudend vermogen
- _Activeren van het microbieel leven
- _Inbreng van nutriënten
- _Verminderen van de uitspoeling van nutriënten

Door mineralisatie in de bodem wordt jaarlijks een hoeveelheid organische koolstof in de bodem afgebroken. Om dit gehalte op peil te houden, is een regelmatige toediening van nieuwe organische koolstof noodzakelijk.

Opstellen advies organische koolstofgehalte

In Vlaanderen werden in het kader van het gemeenschappelijk landbouwbeleid (MTR) limietwaarden voor het organische koolstofgehalte in de bodem opgesteld. De beoordeling van het gehalte aan organische koolstof in de bodem gebeurt in functie van de grondsoort (tabel 1). De limietwaarden zijn een absoluut minimum, de optimale waarden liggen zeker hoger.

Indien het gemeten percentage organische koolstof in de bodem lager is dan de limietwaarde, moet de landbouwer acties ondernemen om de landbouwgrond in goede landbouw- en milieucondities te brengen.

Afbraak van organische koolstof in de bodem

Door de verteringsprocessen in de bodem wordt jaarlijks een hoeveelheid organische koolstof afgebroken. Deze hoeveelheid is afhankelijk van diverse factoren zoals de grondsoort, het koolstofgehalte, het aandeel jong organisch materiaal, de weersomstandigheden,....

De verwachte jaarlijkse afbraak op perceelsniveau rond de limietwaarde is weergegeven in tabel 1.

Toename van organische koolstof in de bodem

Om het organische koolstofgehalte van een akker op peil te houden, is een regelmatige toediening van nieuwe organische koolstof noodzakelijk. Hoeveel een landbouwer moet toedienen, hangt af van het aandeel **effectieve organische koolstof** van het toegediende verse organische materiaal. Dit is de hoeveelheid aangevoerde organische koolstof die na één jaar nog in de bodem aanwezig is. Van de hoeveelheid organische koolstof in oogstresten, groenbemesters, organische meststoffen en bodemverbeteraars draagt slechts een gedeelte bij tot de opbouw van de organische stof in de bodem. De hoeveelheid effectieve organische koolstof is het product van de totale hoeveelheid aangevoerde organische koolstof en een humificatiecoëfficiënt. De humificatiecoëfficiënt geeft de verhouding weer van het gehalte aan effectieve organische koolstof op het gehalte aan totale organische koolstof van vers organisch materiaal (plantenresten, mest, compost, ...)

MTR-advies organische koolstofgehalte

Om het organische koolstofgehalte op peil te houden moet de aanvoer van effectieve organische koolstof even groot zijn als de natuurlijke afbraak. Bij een te laag gehalte aan organische koolstof moet de aanvoer aan effectieve organische koolstof gedurende meerdere jaren de afbraak ruim overschrijden.

Tabel 1 geeft de, in het kader van de MTR verplichte, minimaal jaarlijks toe te dienen hoeveelheid effectieve organische koolstof (organische koolstof die 1 jaar na toediening van het verse organische materiaal nog in de bodem aanwezig is).

Wanneer het organische koolstofgehalte onder de limietwaarde ligt, moet het eerste jaar minstens de minimale dosis worden toegediend. Na twee jaar moet minstens twee keer de minimale dosis en na drie jaar minstens drie keer deze dosis zijn toegediend.

Tabel 1: Vlaamse limietwaarden voor het organische koolstofgehalte in de bodem, jaarlijkse afbraak van organische koolstof in de bodem voor bodems rond de limietwaarde, en vereiste minimale jaarlijkse aanbreng van effectieve organische koolstof in de 0-23 bodemlaag (Code van Goede Praktijk Bodembescherming-2009)

Type bodem	Limietwaarde organische koolstof (%C)	Jaarlijkse afbraak organische koolstof (kg C/ha)	Minimale jaarlijkse aanbreng effectieve organische koolstof (kg C/ha)
Zand	≤ 1	900	1050
Zandleem	≤ 0,9	700	850
Leem	≤ 0,9	750	900
Klei	≤ 1,2	900	1050

De landbouwer kan gebruik makend van onderstaande tabellen de invulling van dit advies zelf bepalen.

Tabel 2 en 3 geven een lijst van gewassen en mestsoorten met hun respectievelijke aanvoer van totale en effectieve organische koolstof, gesorteerd volgens afnemende aanvoer van effectieve organische koolstof. Voor de oogstresten en groenbemesters is uitgegaan van een goed ontwikkeld gewas.

Tabel 2 : lijst van gewassen met hun respectievelijke aanvoer van totale organische koolstof per ha, humificatiecoëfficiënt en aanvoer van effectieve organische koolstof per ha, gesorteerd volgens afnemende aanvoer van effectieve organische koolstof

gewas	aanvoer totale organische koolstof (kg / ha)	gemiddelde humificatie-coëfficiënt	aanvoer effectieve organische koolstof (kg C / ha)
haver met stro ingewerkt	3910	0.31	1210
triticale met stro ingewerkt	3910	0.31	1210
spelt met stro ingewerkt	3860	0.31	1200
rogge met stro ingewerkt	3810	0.31	1180
wintergerst met stro ingewerkt	3910	0.30	1170
wintertarwe met stro ingewerkt	3750	0.31	1160
zomertarwe met stro ingewerkt	3750	0.31	1160
zomergerst met stro ingewerkt	3550	0.30	1070
korrelmaïs	3200	0.31	990
luzerne	2160	0.34	730
wintergerst met stro afgevoerd	2240	0.31	690
haver met stro afgevoerd	2240	0.31	690
triticale met stro afgevoerd	2240	0.31	690
spelt met stro afgevoerd	2190	0.31	680

gewas	aanvoer totale organische koolstof (kg / ha)	gemiddelde humificatie-coëfficiënt	aanvoer effectieve organische koolstof (kg C / ha)
rogge met stro afgevoerd	2140	0.31	660
zomertarwe met stro afgevoerd	2080	0.31	640
wintertarwe met stro afgevoerd	2080	0.31	640
asperge 1 jaar	2090	0.30	630
groenbedekker italiaans raaigras	2030	0.30	610
spruitkolen	1960	0.30	590
zomergerst met stro afgevoerd	1880	0.31	580
klaver, rode klaver	1860	0.30	560
groenbedekker engels raaigras	1850	0.30	560
voederbieten met blad en kop ingewerkt	2300	0.24	550
erwten, droog geoogst	2200	0.24	530
Koolzaad, winterkoolzaad	1950	0.27	530
stro	1670	0.31	520
suikerbieten met blad en kop ingewerkt	2300	0.22	510
rode kolen	2000	0.25	500
tijdelijk grasland	1780	0.26	460
graszaad	1830	0.25	460
savooikolen	1800	0.25	450
witte kolen	1720	0.25	430
maïs, snijmaïs	1250	0.34	430
cichorei	1400	0.30	420
bladrammenas	1360	0.30	410
gele mosterd	1360	0.30	410
klaver, witte klaver	1360	0.30	410
aardappelen	1760	0.23	400
koolzaad, zomerkoolzaad	1550	0.25	390
broccoli	1480	0.25	370
gras na maïs	1120	0.30	340
phacelia	1120	0.30	340
wikken	1100	0.30	330
bloemkolen	1270	0.25	320
wortelen	1210	0.25	300
knolselder	1390	0.20	280
witloofwortels	1100	0.25	280
bruine bonen	1160	0.23	270
stamslabonen	1040	0.23	240
raapkolen	920	0.25	230
veldbonen	910	0.24	220
prei	660	0.20	130
kropsla	470	0.20	90
bieten volledig afgevoerd (suiker-, voeder)	320	0.29	90
vlas, vezelvlas	140	0.33	50
vlas, zaad	130	0.35	50

Tabel 3 : lijst van mestsoorten met hun respectievelijke aanvoer van totale organische koolstof per hectare, humificatiecoëfficiënt, aanvoer van effectieve organische koolstof per ha, stikstofaanvoer per ha en fosforaanvoer per hectare gesorteerd volgens afnemende aanvoer van effectieve organische koolstof per ton vers materiaal

mestsoort	aanvoer totale organische koolstof (kg C/ton vers materiaal)	gemiddelde humificatie-coëfficiënt	aanvoer effectieve organische koolstof (kg C/ton vers materiaal)	aanvoer stikstof (kg N /ton)	aanvoer fosfor (kgP ₂ O ₅ /ton)
leghennenmest (droog)	296	0.50	148	29.5	25.5
slachtkuikemest	290	0.50	145	35.4	17.5
GFT-compost	154	0.86	132	12.0	6.6
champost	133	0.91	121	6.8	3.9
groencompost	116	0.95	110	7.0	2.8
konijnenmest	122	0.50	61	11.6	8.3
champignonmest	116	0.50	58	8.0	4.8
varkensstalmest	113	0.50	57	11.1	7.5
paardenmest	104	0.50	52	5.0	3.0
runderstalmest	93	0.50	46	8.3	2.9
kippendrijfmest	49	0.40	20	10.8	6.9
runderdrijfmest	38	0.40	15	5.1	1.4
vleesvarkensdrijfmest	31	0.40	12	8.1	3.9
zeugendrijfmest	25	0.40	10	4.6	3.8
kalverdrijfmest	5	0.40	2	2.7	1.4

Bij het berekenen van de aanvoer van effectieve organische stof dient de landbouwer er rekening mee te houden dat bij het gebruik van organische meststoffen en bodemverbeteraars de nutriëntenaanvoer in rekening moet worden gebracht en dat de bepalingen van het Mestdecreet moeten worden gerespecteerd. Compost heeft ook een positief effect op de zuurtegraad van de bodem en moet mee in rekening worden gebracht.

Organische stof balans

Om het organische koolstofgehalte op peil te houden dient de aanvoer van effectieve organische stof de natuurlijke afbraak te compenseren. Bij een te laag organische koolstofgehalte dient de aanvoer aan effectieve organische stof gedurende meerdere jaren de afbraak ruim te overschrijden. Een voorbeeld hieronder maakt dit duidelijk.

Verlies organische koolstof:

In tabel 1 vindt U terug dat in een kleigrond, met een organische koolstofgehalte van 1,2% er reeds 900 kg effectieve organische koolstof per jaar en per ha afgebroken wordt.

Dit betekent over een periode van 3 jaar dat er **3150 kg effectieve organische koolstof** moet toegevoegd worden om dit verlies te compenseren (nl. 1050 x 3).

Aanvoer van organische koolstof:

Bij een rotatie van aardappel, suikerbiet en wintertarwe brengen de oogstresten opnieuw organische koolstof bij uit de oogstresten.

Uit tabel 2 kan je berekenen dat deze aanvoer **1550 kg effectieve organische koolstof/ha** over die 3 jaar is (namelijk 400 na aardappel + 510 na suikerbiet + 640 na wintertarwe).

Dit verlies kan gecompenseerd worden door aanvoer van stalmest, inzaai van groenbemester indien mogelijk, ...

ZUURTEGRAAD

De optimale zuurtegraad

De streefzone voor de zuurtegraad van akkerland hangt af van de grondsoort :

_Streefzone zand:	5,0 – 5,5
_Streefzone zandleem:	5,5 – 6,0
_Streefzone leem:	6,0 – 6,5
_Streefzone klei:	7,0 – 7,5

Opstellen advies zuurtegraad

Een optimaal bekalkingsadvies houdt rekening met :

- _de gemeten pH-waarde,
- _de grondsoort,
- _het koolstofgehalte van de bouwlaag
- _de teelt(rotatie).

Aangezien in de praktijk niet jaarlijks wordt bekalkt, wordt bij de bekalkingsadvisering gewerkt met een herstelbekalking en een onderhoudsbekalking.

De herstelbekalking heeft tot doel de pH-waarde naar een hoger niveau te brengen, terwijl de onderhoudsbekalking erop gericht is om over een langere periode de pH op eenzelfde niveau te behouden. De onderhoudsbekalking compenseert dus de jaarlijkse verzuring.

De hoeveelheid kalkmeststof die je moet strooien om de pH een stuk omhoog te krijgen, is niet voor alle grondsoorten gelijk. Naargelang de grond zwaarder is, wordt de hoeveelheid kalk, nodig om eenzelfde pH-stijging te verwezenlijken, groter.

Daarenboven hangt de hoeveelheid kalk dan nog eens af van het humusgehalte. Hoe hoger het humusgehalte, des te meer kalk nodig is.

Grondsoort	Zbw/ha om pH met 1 eenheid te verhogen
Zand	1500 – 2500
Zandleem	2000 – 3000
Leem	2000 – 3000
Klei	3000 - 4000

Onderhoudsbekalking

Deze praktijk zou iedere landbouwer, in eigen belang, moeten toepassen.

De onderhoudsbekalking is bedoeld om de pH van de grond optimaal te houden, en ze herstelt de grond van afnames. Gemiddeld genomen bedragen de verliezen per jaar 400 tot 700 kg zbw per hectare.

Herstelbekalking – Verplicht minimaal op te volgen advies

Naar verplicht minimaal op te volgen advies richt de code zich op een gedeelte van de herstelbekalking. Dit is hetgeen op korte termijn zeker moet gebeuren, wil men de bodemvruchtbaarheid in stand houden en de landbouwgrond in goede landbouw- en milieuconditie houden.

In bepaalde situaties wordt bij een lagere pH toch geen onmiddellijke bekalking geadviseerd. Bijvoorbeeld indien de gewassen reeds op het veld staan, een gewas zich optimaal ontwikkelt bij een lagere bodem pH of wanneer bekalking nadelige effecten heeft op het gewas.

In tabel 4 is het minimaal bekalkingsadvies weergegeven dat moet worden uitgevoerd wanneer de zuurtegraad onder de limietwaarde ligt.

Tabel 4 : Minimaal bekalkingsadvies bij overschrijden van de limietwaarde

type bodem	Limietwaarde pH-KCl	minimale dosis (zbu/ha)
zand	≤ 4,5	1000
zandleem	≤ 5,5	1250
leem	≤ 6,0	1500
klei	≤ 6,5	2000

1 zuurbindende waarde (zbu) = 1 Neutraliserende waarde = 1 Basenequivalent = 1 kg CaO

De zuurbindende waarde is het aantal ml 0.357 M HCl dat door 1 gram kalkmeststof wordt geneutraliseerd.

Voor het advies wordt onderscheid gemaakt tussen categorieën van teelten (tabel 5)

Tabel 5 : Indeling van het bekalkingsadvies per teeltgroep

Teeltgroep	Teeltbenaming
categorie 1	alle teelten, met uitzondering van teelten vermeld in categorie 2 en 3
categorie 2	winterrogge
	zomerrogge
	wintertarwe
	zomertarwe
	wintertriticale
	zomertriticale
	korrelmaïs
	deeg- of voedermaïs
	raaigras in rotatie met akkerbouw
	teelt van graszaad : Engels raaigras
teelt van graszaad : Italiaans raaigras	
categorie 3	aardbeien
	aardappelen
	witloofwortelen
	vezelvlas

Bij teelten van categorie 1 dient binnen het eerste jaar een minimale bekalking conform tabel 4, te worden uitgevoerd. Bij teelten van categorie 2 (tarwe, maïs) dient het eerste jaar minimaal de helft van de bekalking conform tabel 4 te worden uitgevoerd; het tweede jaar dient de restfractie te worden toegevoegd. Bij teelten van categorie 3 (aardappelen, vlas, witloof) dient binnen de twee jaar een minimale bekalking conform tabel 4 te worden uitgevoerd. Bij teelten van categorie 2 en 3 mag de landbouwer echter zelf de keuze maken om toch tijdens het eerste jaar de (volledige) dosis toe te dienen.

Bij gebruik van een aantal producten (bv. compost, pluimveemest, ...) voor de aanvoer van effectieve organische stof kan ook het effect op de zuurtegraad van de bodem in rekening worden gebracht. In tabel 6 zijn als voorbeeld gemiddelde zuurbindende waarden weergegeven voor compost.

Tabel 6 : Gemiddelde zuurbindende waarde voor compost

	Zbu/10 ton
GFT-compost	340
GFT-compost na vergisting	250
groencompost	200

Hieronder wordt nog de omreken tabel weergegeven bij het gebruik van kalkmeststoffen.

Omreken tabel voor kalkmeststoffen

Inhoud kalk (%)	Gewenste kalkgift in kg zbw/ha					
	500	1000	1500	2000	2500	3000
20	2500	5000	7500	10000	12500	15000
30	1650	3350	5000	6650	8350	10000
35	1450	2850	4300	5700	7150	8550
40	1250	2500	3750	5000	6250	7500
45	1100	2200	3350	4450	5550	6650
50	1000	2000	3000	4000	5000	6000
55	900	1800	2750	3560	4550	5450
60	850	1650	2500	3350	4150	5000
80	600	1250	1850	2500	3100	3750

Inagro vzw
Ieperseweg 87
8800 Rumbeke-Beitem
T 051 27 32 00 _ F 051 24 00 20
E info@inagro.be

www.inagro.be



Provincie West-Vlaanderen. Ondernemen het zit in ons.