

Postbus 47 | 6700 AA Wageningen

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)
Directie Agro en Natuurkennis (ANK)
t.a.v. de Directeur de heer ir. M.A.A.M. Berkelmans
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Geachte heer Berkelmans,

Op uw verzoek heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) een advies opgesteld over criteria voor en samenstelling van organischestofrijke meststoffen (bijlage 1). Deze meststoffen dragen bij aan het in stand houden en/of verhogen van het organischestofgehalte van de bodem. Voor deze meststoffen wordt een voorziening overwogen waarin gebruikers wordt toegestaan om meer fosfaat toe te dienen dan de fosfaatgebruiksnormen toestaan, indien de meststoffen voldoen aan bepaalde criteria. De volgende criteria zijn voorgesteld:

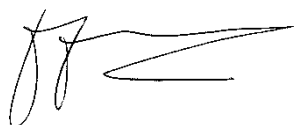
- Hoog gehalte aan effectieve organische stof (EOS).
- Laag gehalte aan stikstof per kg EOS; en
- Laag gehalte aan fosfaat per kg EOS.

De CDM concludeert dat de combinatie van bovengenoemde criteria inderdaad leidt tot een relatief grote toediening van effectieve organische stof aan de bodem, met een relatief laag risico op uitspoeling van stikstof en fosfaat. Als aanvulling op de voorgestelde criteria, zou een laag gehalte aan 'niet-werkzame' stikstof per kg EOS als criterium kunnen worden opgenomen, omdat de 'niet-werkzame' stikstof in grote mate het risico voor uitspoeling bepaalt, vooral bij veeljarige toepassing.

De CDM concludeert dat de samenstelling van de organische meststoffen actueel is in de tabel bij de adviesaanvraag. Op basis van een literatuuronderzoek stelt de CDM voor om de humificatiecoëfficiënten van mest van rundvee, schapen, geiten en paarden uniform vast te stellen op 0,45. De humificatiecoëfficiënten in de tabel zijn veelal afkomstig van onderzoek uit de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw en zijn niet meer up-to-date. Daarom wordt aanbevolen om onderzoek te entameren naar de humificatiecoëfficiënt van organische meststoffen, in het bijzonder van organische meststoffen met dierlijke mest.

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,



Prof. dr. Oene Oenema

cc. drs. R.P. van Brouwershaven, Directeur Directie Plantaardige Agroketens en Voedselkwaliteit (PAV)
ing. J. Van Vliet, ministerie van LNV, directie PAV
dr.ir. G.L. Velthof (secretaris CDM)

WOT Natuur & Milieu

DATUM

7 december 2017

ONDERWERP

CDM-advies 'Criteria voor en samenstelling van organischestofrijke meststoffen'

ONS KENMERK

1733291/WOTNM/JE

POSTADRES

Postbus 47
6700 AA Wageningen

BEZOEKADRES

Wageningen Campus
Gebouw 101 / Bodenummer
554
Droevendaalsesteeg 3
6708 PB Wageningen

INTERNET

www.wur.nl/wotnatuurenmilieu

KVK NUMMER

09098104

CONTACTPERSOON

J.W. Eimers

TELEFOON

0317-485471

E-MAIL

jolanda.eimers@wur.nl

CDM-Advies 'Criteria voor organischestofrijke meststoffen'

Samenvatting

Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) advies gevraagd over criteria voor en samenstelling van organischestofrijke meststoffen (bijlage 1). Deze meststoffen dragen bij aan het in stand houden en/of verhogen van het organischestofgehalte van de bodem. Voor deze meststoffen wordt een voorziening overwogen waarin gebruikers wordt toegestaan om meer fosfaat toe te dienen dan de fosfaatgebruiksnormen toestaan, indien de meststoffen voldoen aan bepaalde criteria. De volgende criteria zijn voorgesteld:

- Hoog gehalte aan effectieve organische stof (EOS). Effectieve organische stof is de organische stof in de meststof die 1 jaar na toediening aan de bodem nog niet is afgebroken.
- Laag gehalte aan stikstof per kg EOS; en
- Laag gehalte aan fosfaat per kg EOS, om zo veel mogelijk EOS toe te kunnen dienen.

Het ministerie vraagt de CDM voornoemde criteria te beoordelen. Tevens is gevraagd om de humificatiecoëfficiënten en de gehalten van de organische meststoffen in de tabel die bij de adviesaanvraag is gevoegd te toetsen.

De CDM concludeert dat de combinatie van bovengenoemde criteria inderdaad leidt tot een relatief grote toediening van effectieve organische stof aan de bodem, met een relatief laag risico op uitspoeling van stikstof en fosfaat. Als aanvulling op de voorgestelde criteria, zou een laag gehalte aan 'niet-werkzame' stikstof per kg EOS als criterium kunnen worden opgenomen, omdat de 'niet-werkzame' stikstof in grote mate het risico voor uitspoeling bepaalt, vooral bij veeljarige toepassing.

De CDM concludeert dat de samenstelling van de organische meststoffen actueel is in de tabel bij de adviesaanvraag. Op basis van een literatuuronderzoek stelt de CDM voor om de humificatiecoëfficiënten van mest van rundvee, schapen, geiten en paarden aan te passen, en uniform vast te stellen op 0,45. De humificatiecoëfficiënten in de tabel zijn veelal afkomstig van onderzoek uit de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw en zijn niet meer up-to-date. Er ontbreken echter resultaten van recente onderzoeken. Daarom wordt aanbevolen om onderzoek te entameren naar de humificatiecoëfficiënt van organische meststoffen, in het bijzonder van organische meststoffen met dierlijke mest. De veevoeding en de duur en methode van mestopslag zijn fors veranderd sinds de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw en de samenstelling van de mest daardoor ook. Daardoor zijn de humificatiecoëfficiënt van de organische meststoffen met dierlijke mest ook veranderd.

1. Inleiding

Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV; voorheen Economische Zaken) heeft de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) advies gevraagd over criteria en samenstelling van organischestofrijke meststoffen (bijlage 1).

In het landbouwbedrijfsleven en de politiek bestaan zorgen over het organischestofgehalte van landbouwbodems in Nederland op de lange termijn. Mede op basis daarvan heeft de Staatssecretaris van Economische Zaken (EZ) in zijn brieven aan de Tweede Kamer over het zesde actieprogramma aangegeven (zie o.a. Kamerstuk 33037, nrs. 184 en 219) het gebruik van bodemverbeterende maatregelen op landbouwbedrijven te zullen bevorderen. Er wordt overwogen om in het zesde Actieprogramma Nitraatrichtlijn een voorziening voor organischestofrijke meststoffen (bodemverbeterende meststoffen) op te nemen, in situaties dat door strenge fosfaatgebruiksnormen op bouwland met een fosfaattoestand boven neutraal de organischestofvoorziening door middel van toediening van meststoffen wordt beperkt.

Het ministerie van EZ heeft de volgende criteria voorgesteld voor bodemverbeterende meststoffen:

- Hoog gehalte aan (effectieve) organische stof (OS). Effectieve organische stof is de organische stof die 1 jaar na toediening aan de bodem nog niet is afgebroken.
- Laag aandeel stikstof per kg (effectieve) OS. Dit kan op verschillende manieren worden uitgedrukt: verhouding tussen N-totaal, N-mineraal of N-organisch enerzijds en (effectieve) OS anderzijds;
- Laag gehalte aan fosfaat per kg (E)OS om zo veel mogelijk EOS toe te kunnen dienen, ervan uitgaande dat de voorziening zal worden gekoppeld aan toepassing bij een relatief hoge fosfaattoestanden op bouwland (waar dan minder fosfaat mag worden gegeven).

De voorziening die overwogen wordt, houdt in dat op bouwland bij de fosfaattoestanden 'ruim voldoende' en 'hoog' 5 respectievelijk 10 kg fosfaat per hectare extra gegeven mag worden onder de voorwaarde dat er ook minstens 20 kg fosfaat per hectare uit organischestofrijke meststoffen komt. In Bijlage 2 staat een tabel met daarin verschillende meststoffen en gehalten in meststoffen en berekende verhoudingen tussen organische stof enerzijds en stikstof en fosfaat anderzijds.

De CDM wordt gevraagd advies uit te brengen over de volgende vragen naar aanleiding van het bovenstaande:

- Kloppen de humificatiecoëfficiënten¹ en de gehalten van de meststoffen in Bijlage 2 en zijn die met elkaar in evenwicht? Als dat niet zo is, wat is op basis van de huidige kennis de beste schatter voor de humificatiecoëfficiënt en samenstelling van producten?
- Zijn de hierboven geformuleerde criteria toereikend om een verantwoorde keuze te maken, enerzijds om opbouw van organische stof in de bodem te bevorderen en anderzijds om (extra) uitspoeling van stikstof te voorkomen c.q. te minimaliseren?

1

De humificatiecoëfficiënt is het percentage van de organische stof in een product dat één jaar na toediening aan de bodem nog niet is afgebroken. De effectieve organische stoftoediening wordt berekend door het gehalte aan organische stof te vermenigvuldigen met de humificatiecoëfficiënt.

Beoordeling van de samenstelling van organische meststoffen

De gehalten aan droge stof, organische stof, totaal N, organische N en fosfaat voor dierlijke meststoffen, Champost, GFT-compost en groencompost in Bijlage 2 zijn afkomstig van tabel 1.5 uit het bemestingsadvies voor grasland en voedergewassen (zie Bijlage 3). De samenstelling van dierlijke meststoffen is afkomstig van Eurofins, de samenstelling van champost en groencompost van fabrikanten en die van mineralenconcentraten van Hoeksma et al. (2011). Het gehalte aan droge stof en organische stof van Betacal is afkomstig van de databank Meststoffen. Van Betacal zijn geen gegevens van de gehalten aan N en P opgenomen.

De CDM heeft op basis van een screening van openbare bronnen op internet en literatuur geen aanvullende actuele gegevens gevonden over de samenstelling van organische meststoffen. De CDM concludeert dat de gegevens over de gehalten aan droge stof, organische stof, totaal N, organische N en fosfaat van organische meststoffen in de tabel waarover het ministerie van LNV advies vraagt (Bijlage 2) plausibel zijn voor Nederlandse omstandigheden en gebaseerd zijn op de best beschikbare data in openbare bronnen.

Beoordeling van de humificatiecoëfficiënten van organische meststoffen

Humificatiecoëfficiënten kunnen worden afgeleid uit veeljarige proeven, waarin veranderingen in het organische stofgehalte van de bodem is gemeten van bemeste en niet-bemeste veldjes, of uit incubatieproeven, waarin CO₂ emissiemetingen zijn uitgevoerd (die worden geëxtrapoleerd naar een jaar; Van Dijk et al., 2005). Ook kan een humificatiecoëfficiënt worden geschat op basis van de stikstofwerking van organische meststoffen in veldproeven. Er is de voorbije 20 à 40 jaar weinig onderzoek naar humificatiecoëfficiënten uitgevoerd en veel van de huidige schattingen van humificatiecoëfficiënten zijn gebaseerd op veldproeven uit de jaren '60 en '70 (en enkele recentere incubatieproeven). Vaak zijn er ook schattingen gemaakt van humificatiecoëfficiënten van meststoffen op basis van resultaten van andere meststoffen. De achtergrond van de humificatiecoëfficiënten van organische meststoffen is daardoor vaak niet duidelijk. Als de humificatiecoëfficiënt een belangrijk criterium wordt in de Meststoffenwet, dan adviseert de CDM om experimenteel onderzoek op te starten om de humificatiecoëfficiënten te bepalen van de nu gangbare organische meststoffen. Veel organische meststoffen bevatten dierlijke mest en de samenstelling van dierlijke mest is de voorbije 40 jaar veranderd door veranderingen in veevoersamenstelling en in de duur en methode van mestopslag.

Het Handboek Bemesting geeft een overzicht van humificatiecoëfficiënten (Tabel 9.3 van het Handboek Bemesting; zie Bijlage 4). De verschillen met de humificatiecoëfficiënten uit de te beoordelen tabel van LNV zijn beperkt, behalve die voor runderdrijfmest en GFT-compost. De humificatiecoëfficiënt van GFT-compost en groencompost in het handboek bemesting is recentelijk verhoogd van 0,75 naar 0,90 naar aanleiding van een studie door het NMI².

De humificatiecoëfficiënt van dunne rundermest is 0,70 volgens het Handboek Bemesting en 0,45 in de te beoordelen tabel van LNV (bijlage 2). De waarde uit het Handboek Bemesting is destijds

² <http://bvor.nl/blog/handboek-bodem-en-bemesting-past-humuscoefficient-aan/>

afgeleid uit de stikstofwerking (Schröder, persoonlijke mededeling), en de 0,45 op basis van een literatuurstudie van Velthof et al. (1999). De verschillen worden mogelijk veroorzaakt door de verschillen in de methode van schatting; die in Velthof et al. (1999) op basis van literatuurgegevens en aanvullende incubatieproeven met CO₂-metingen en die in het Handboek Bemesting op basis van stikstofwerking in veldproeven en aannames over stikstoffracties in mest.

Catalan & Janssen (1990) gebruikten in een modelstudie een humificatiecoëfficiënt van 50% voor runderdrijfmest en een humificatiecoëfficiënt van 34% voor varkensdrijfmest. Janssen (1986) hanteerde een humificatiecoëfficiënt van 50% voor stalmest en 45% voor runderfaeces, op basis van studies van De Haan (1977). Yang (1996) hanteerde een humificatiecoëfficiënt van 44% voor stalmest. Uit de resultaten van Sørensen (1998) kan een humificatiecoëfficiënt van 41% voor runderdrijfmest worden afgeleid. Uit Kirchmann (1991) kan een humificatiecoëfficiënt van 63% voor verse runderfaeces worden afgeleid en uit Kirchmann & Lundvall (1993) een humificatiecoëfficiënt van 47% voor vergiste runderdrijfmest.

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de humificatiecoëfficiënten van diverse mesten, zoals die in recente studies zijn vastgesteld (en/of worden gebruikt).

In Duitsland worden geen humificatiecoëfficiënten gebruikt, maar wordt de hoeveelheid 'humus-C per ton product' gebruikt voor organische meststoffen (VDLUFA, 2014; Körschens, 2005). Runderdrijfmest met 10% drogestof bevat 12 g humus-C per kg en varkensdrijfmest met 5% drogestof bevat 8 g humus-C per kg. Aannemende dat humus-C in de Duitse berekeningsmethode overeenkomt met de hoeveelheid effectieve organische stof (uitgedrukt in C; aanname 45% C in organische stof) dan is de humificatiecoëfficiënt 53% voor runderdrijfmest en 28% voor varkensdrijfmest (uitgaande van gehalten aan organische stof in rundermest zoals weergegeven in Bijlage 2).

In een incubatieproef uitgevoerd in 2014 is de humificatiecoëfficiënt van 15 runderdrijfmesten bepaald (Bijlage 5) op basis van CO₂-metingen. De gemiddelde humificatiecoëfficiënt was 38%, met een variatie van 23 tot 50% (Tabel 1).

De humificatiecoëfficiënten van runderdrijfmesten liggen voor de meeste studies tussen ongeveer 40 en 50%. Er wordt aanbevolen om voor runderdrijfmesten (inclusief kalveren) een humificatiecoëfficiënt van 45% te hanteren. Gezien het verschil met het Handboek Bemesting, de onduidelijke herkomst van sommige schattingen, en de veranderingen in veevoeding en veehouderijsystemen in de voorbije decennia wordt aanbevolen onderzoek uit te voeren naar humificatiecoëfficiënten van organische meststoffen in het algemeen en die van dierlijke mestproducten in het bijzonder.

In het Handboek Bemesting wordt voor mest van schapen, geiten en paarden dezelfde humificatiecoëfficiënt gehanteerd als voor rundermest (70%). De CDM adviseert ook om voor mest van schapen, geiten en paarden dezelfde humificatiecoëfficiënt te gebruiken als voor rundermest; 45%. Hierbij wordt benadrukt dat de onzekerheid bij deze aanname groot is, aangezien er geen onderzoek is uitgevoerd naar de afbraak van organische stof uit mest van schapen, geiten en paarden. Voor de andere diersoorten wordt aanbevolen om de humificatiecoëfficiënten uit het Handboek bemesting te hanteren. Voor mineralenconcentraten, dunne fractie en dikke fractie wordt aanbevolen om de humificatiecoëfficiënt van drijfmest te gebruiken van de betreffende mestsoort (varkens of rund).

Voor Betacal is geen humificatiecoëfficiënt bekend. De organische stof in Betacal is gezien de herkomst (resten suikerbiet) relatief goed afbreekbaar. Volgens van Geel en Pijnenborg (2005) bevat Betacal 8-12 kg effectieve organische per ton product³. Van Dijk et al. (2005) hanteren een humificatiecoëfficiënt van 25% voor schuimaarde.

De geadviseerde humificatiecoëfficiënten worden in tabel 1 vermeld.

Beoordeling van de voorgestelde criteria voor organischestofrijke meststoffen

Het ministerie van LNV vraagt om de voorgestelde criteria voor organischestofrijke producten te beoordelen. Er wordt geen advies gevraagd over de hoogte van de criteria.

Met de maatregel om onder voorwaarden extra fosfaat aan te voeren via organischestofrijke meststoffen, wordt beoogd om bedrijven met percelen met een relatief hoge fosfaattoestand de mogelijkheid te bieden voldoende organische stof toe te dienen via organischestofrijke meststoffen. Dit mag niet leiden tot extra uitspoeling van stikstof en fosfaat. Andere opties om organische stof toe te dienen aan de bodem, zoals het telen van een groenbemesters of het laten liggen van stro, worden hierbij niet beschouwd.

Het ministerie van LNV heeft de volgende criteria voorgesteld:

- Hoog gehalte aan (effectieve) organische stof ((E)OS). Effectieve organische stof is de organische stof die 1 jaar na toediening aan de bodem nog niet is afgebroken;
- Laag aandeel stikstof per kg (effectieve) OS. Dit kan op verschillende wijzen worden gedaan: verhouding tussen N-totaal, N-mineraal of N-organisch enerzijds en (effectieve) OS anderzijds;
- Laag gehalte aan fosfaat per kg (E)OS om zo veel mogelijk EOS toe te kunnen dienen, ervan uitgaande dat de voorziening zal worden gekoppeld aan toepassing bij relatief hoge fosfaattoestanden op bouwland.

De combinatie van bovengenoemde criteria leidt inderdaad tot een relatief grote toediening van effectieve organische stof met een relatief laag risico op uitspoeling van stikstof en fosfaat, als de toegediende organische meststoffen inderdaad weinig stikstof en fosfaat bevatten en veel EOS. Als aanvulling op de voorgestelde stikstofcriteria, zou de verhouding tussen EOS en de 'niet-werkzame' stikstof als criterium kunnen worden opgenomen, omdat de werkzame stikstof de gift bepaalt en de 'niet-werkzame' stikstof in grote mate de gevoeligheid voor uitspoeling bepaalt, vooral bij veeljarige toepassing. Veel van de organischestofrijke producten hebben een lage stikstofwerking (bijvoorbeeld compost heeft een werkingscoëfficiënt van 10% en champost van 25%), waardoor er relatief veel 'niet-werkzame' stikstof kan worden toegediend binnen de stikstofgebruiksnormen. Meerjarige toediening van 'niet-werkzame' stikstof kan op den duur leiden tot een hogere uitspoeling, met name op zand- en lössgronden (CDM, 2017). Een relatief laag gehalte 'niet-werkzame' stikstof per kg EOS zou dan een aanvullend criterium kunnen zijn. Dit criterium heeft enige overlap met het tweede criterium (laag aandeel stikstof per kg (E)OS)

³ <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/29919>

Tabel 1. Overzicht van humificatiecoëfficiënten uit de te beoordelen tabel (Bijlage 2), Handboek Bemesting (Bijlage 3) en Velthof et al. (1999) en die gehanteerd in Vlaanderen. In de laatste kolom staan de nu door de CDM geadviseerde humificatiecoëfficiënten.

Type meststof	Humificatiecoëfficiënt, %					
	Te beoordelen tabel LNV	Handboek bemesting	Velthof et al (1999)	Vlaanderen INAGRO (2011); VITO (2014)	Velthof, niet gepubliceerd (Bijlage 5)	Advies
Drijfmest						
Rundvee	0,45	0,70	0,45-0,55	0,50	0,38 (0,23-0,50)	0,45
Vleesvarkens	0,30	0,33	0,30-0,40	0,40		0,33
Zeugen	0,34	0,34		0,40		0,34
Rosékalveren	0,70	0,70		0,40		0,45
Witvleeskalveren	0,70	0,70		0,40		0,45
Gier						
Rundvee	0,70					
Vleesvarkens	0,33					
Zeugen	0,34					
Vaste mest						
Rundvee op stro gehouden	0,50	0,70 ¹	0,50	0,50		0,45
Varkens op stro gehouden	0,33	0,33		0,50		0,33
Pluimvee	0,33	0,33		0,50		0,33
Pluimvee + nadroog	0,33	0,33		0,50		0,33
Kippenstrooiselmest	0,34	0,34		0,50		0,34
Vleeskuikens + parelhoen	0,36	0,36		0,50		0,36
Kalkoenen	0,36	0,36				0,36
Schapen	0,70	0,70				0,45
Geiten	0,70	0,70				0,45
Nertsen						
Eenden						
Konijnen						
Paarden	0,70			0,50		0,45
Overige dierlijke meststoffen						
Mineralenconcentraten (varkens)	0,33					0,33
Dunne fractie rundermest 30%	0,70					0,45
Dunne fractie varkensmest 30%	0,33					0,33
Dikke fractie rundermest	0,30		0,30			0,45
Dikke fractie varkensmest	0,33					0,33
Plantaardige meststoffen met organische bestanddelen						
Champost	0,50	0,50	0,50	0,91		0,50
GFT-compost	0,85	0,90	0,80-0,90	0,86		0,90
Groencompost	0,75	0,90	0,80-0,90	0,95		0,90
Betacal-carbo						0,25
Betacal-filter						0,25
Betacal-flow						0,25

1 Vaste mest rundvee grupstal

Referenties

Catalan RL & Janssen BH (1990) Korte- en lange-termijneffecten van bemestingsmaatregelen op de stikstofmineralisatie uit organisch materiaal. Notitie ten behoeve van de Commissie Stikstof, 15 p.

CDM (2017) Advies 1716204/WOTNM/JE 'Relatie organische stofgehalte in de bodem en nitraatuitspoeling'

De Haan S (1977) Humus, its formation, its relation with the mineral part of the soil, and its significance for soil productivity. In: Soil organic matter studies. I.A.E.A., Vienna, vol. I:21-30.

Dijk van, W., A.M. van Dam, J.C. van Middelkoop, F.J. de Ruijter en K.B. Zwart (2005) Advies voor protocol voor het vaststellen van N-werkingscoëfficiënten. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Wageningen, PPO-rapport 349.

Hoeksma P., de Buissonjé F.E., Ehlert P.A.I., Horrevorts J.H. (2011) Monitoring pilots mineralenconcentraten uit dierlijke mest. Rapport 2224 Wageningen UR Livestock Research

INAGRO (2011) Code van goede praktijk bodembescherming advies organische koolstofgehalte en zuurtegraad. Toelichting resultaten MTR_versie 2011
https://www.inagro.be/DNN_DropZone/Publicaties/539/MTR_CodeVanGoedePraktijkBodembescherming_w_e_b.pdf

Janssen BH (1996) Nitrogen mineralization in relation to C:N ratio and decomposability of organic materials. Plant and Soil 181, 39-45.

Kirchmann H (1991) Carbon and nitrogen mineralization of fresh, aerobic and anaerobic animal manures during incubation with soil. Swedish Journal of Agricultural Science 21, 165-173.

Kirchmann H & Lundvall A (1993) Relationship between N immobilization and volatile fatty acids in soil after application of pig and cattle slurry. Biology and Fertility of Soils 15, 161-164.

Körschens, M., J. Rogasik & E. Schulz (2005) Bilanzierung und Richtwerte organischer Bodensubstanz. Landbauforschung Völkenrode 55 (1), 1-10

Sørensen P (1998) Effects of storage time and straw content of cattle slurry on the mineralization of nitrogen and carbon in soil. Biology and Fertility of Soils 27, 85-91.

VDLUFA (2014) Standpunkt. Humusbilanzierung. Eine Methode zur Analyse und Bewertung der Humusversorgung von Ackerland

Velthof, G.L., P.J. van Erp & J.C.A. Steevens (1999) Karakterisering en stikstofmineralisatie van organische meststoffen in een nieuw daglicht. Meststoffen 999, p. 36-43.

VITO (2014) Code van goede praktijk bodembescherming. VERSIE augustus 2014. Compendium voor de monsterneming, meting en analyse in het kader van bodembescherming.
https://esites.vito.be/sites/reflabos/2014/Online%20documenten/CVGP_versie_augustus_2014.pdf

Yang HS (1996) Modelling organic matter mineralization and exploring options for organic matter management in arable farming in Northern China. Proefschrift LUW, 159 p.

Bijlage 1. Adviesvraag

Aan Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM)
t.a.v. secretaris dr. ir. G. Velthof
Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen

Datum: 25-07-2017

Betreft: Verzoek om advies over criteria voor organischestofrijke meststoffen

Geachte leden van de CDM,

In het landbouwbedrijfsleven en de politiek bestaan zorgen over het organischestofgehalte van landbouwbodems in Nederland op de lange termijn. Mede op basis daarvan heeft de Staatssecretaris van Economische Zaken in zijn brieven aan de Tweede Kamer over het zesde actieprogramma aangegeven dat (zie o.a. Kamerstuk 33037, nrs. 184 en 219) met het zesde actieprogramma Nitraatrichtlijn ook bodemverbeterende maatregelen op landbouwbedrijven te bevorderen. Mede op basis hiervan wordt overwogen om in het zesde Actieprogramma Nitraatrichtlijn een voorziening voor organischestofrijke meststoffen (bodemverbeterende meststoffen) op te nemen in situaties dat door strenge(re) fosfaatgebruiksnormen op bouwland de organischestofvoorziening door middel van toediening van meststoffen aanzienlijk wordt beperkt.

Daarvoor zijn de volgende criteria geformuleerd om een keuze te maken welke meststoffen onder deze bodemverbeterende meststoffen kunnen vallen:

- Hoog gehalte aan (effectieve) organische stof (OS);
- Laag aandeel stikstof per kg (effectieve) OS. Dit kan op verschillende wijzen worden gedaan: verhouding tussen N-totaal, N-mineraal of N-organisch enerzijds en (effectieve) OS anderzijds;
- Laag gehalte aan fosfaat per kg (E)OS om zo veel mogelijk EOS toe te kunnen dienen, ervan uitgaande dat de voorziening zal worden gekoppeld aan toepassing bij hogere fosfaattoestanden op bouwland, zodat bij deze toestanden waarin minder fosfaat mag worden gegeven, er toch wat meer fosfaat mag worden gegeven in de vorm van organischestofrijke meststoffen.

De voorziening die overwogen wordt houdt in dat op bouwland bij fosfaattoestand 'ruim voldoende' en 'hoog' 5 respectievelijk 10 kg fosfaat per hectare extra gegeven mag worden onder de voorwaarde dat er ook minstens 20 kg fosfaat per hectare uit organischestofrijke meststoffen komt. In de Word-bijlage staan ter informatie de voorgenomen veranderingen in de fosfaatgebruiksnormen.

In de Excel-bijlage staat een tabel met daarin verschillende meststoffen en gehalten in meststoffen en berekende verhoudingen tussen organische stof enerzijds en stikstof of fosfaat anderzijds.

De CDM wordt gevraagd advies uit te brengen over de volgende vragen naar aanleiding van het bovenstaande:

- Kloppen de humificatiecoëfficiënten en de gehalten van de meststoffen in het geel gearceerde van de bijlage (Excel-document) en zijn die met elkaar in evenwicht? Als dat niet zo is, wat is op basis van de huidige kennis de beste schatter voor de humificatiecoëfficiënt en samenstelling van producten?
- Zijn de hierboven geformuleerde criteria toereikend om tot een verantwoorde keuze te maken, enerzijds om (extra) uitspoeling van stikstof te voorkomen c.q. minimaliseren en anderzijds om opbouw van organische stof in de bodem te bevorderen?

Het advies wordt zo spoedig mogelijk en **uiterlijk 10 september 2017** opgeleverd, zodat het advies een rol kan spelen de invulling van het zesde actieprogramma Nitraatrichtlijn. Mocht oplevering op deze datum niet mogelijk zijn, dan verzoek ik u in contact te treden met de hieronder genoemde contactpersoon.

Ik verzoek u uw advies te richten aan:

- de directeur van Directie Agrokennis (DAK), dhr. ir. M.A.A.M. Berkelmans en
- de directeur van directie Plantaardige Agroketens en Voedselkwaliteit (PAV), dhr. Drs. R.P. van Brouwershaven.

Voor inhoudelijke informatie over dit verzoek kunt u contact opnemen met dhr. Ing. J. van Vliet, j.vanvliet@minez.nl, tel. 065 271 7797

Met vriendelijke groet,

Leo Oprel (l.oprel@minez.nl)
Ministerie van Economische Zaken
Directie Agro- en Natuurkennis
Postbus 20401
2500 EK 's-GRAVENHAGE

Bijlage 2. Tabel opgesteld door LNV met de te beoordelen samenstelling van dierlijke en plantaardige organische meststoffen

	Droge stof (DS)	Org. Stof (OS)	Hum. Coëf. (HC) ¹	N mineraal (Nm)	N organisch (Norg)	Fosfaat (P2O5)
	g/kg	g/kg	factor	g/kg	g/kg	g/kg
Drijfmest						
Rundvee	92	71	0,45	1,9	2,1	1,5
Vleesvarkens	107	79	0,30	3,7	3,3	3,9
Zeugen	67	25	0,34	3,3	1,7	3,5
Rosékalveren	94	71	0,70	3,0	2,6	2,6
Witvleeskalveren	22	17	0,70	2,1	0,5	1,1
Gier						
Rundvee	25	10	0,70	3,8	0,2	0,2
Vleesvarkens	20	5	0,33	6,1	0,4	0,9
Zeugen	10	10	0,34	1,9	0,1	0,9
Vaste mest						
Rundvee op stro gehouden	267	155	0,50	1,1	6,6	4,3
Varkens op stro gehouden	260	153	0,33	2,6	5,3	7,9
Pluimvee ²	562	416	0,33	2,9	25,7	23,0
Pluimvee + nadroog ³	616	393	0,33	3,8	28,9	25,6
Kippenstrooiselmest	677	359	0,34	3,7	25,3	25,6
Vleeskuikens + parelhoen	628	419	0,36	8,5	25,6	16,6
Kalkoenen	520	427	0,36	6,0	17,3	19,7
Schapen	276	195	0,70	2,0	6,8	4,5
Geiten	291	174	0,70	2,4	7,5	5,3
Nertsen	452	293		16,1	12,2	26,9
Eenden	275	237		1,6	7,3	7,3
Konijnen	408	332		2,3	7,1	6,7
Paarden	287	160	<i>0,70</i>	0,5	4,1	2,7
Overige dierlijke meststoffen						
Mineralenconcentraten (varkens)	37	14	0,33	7,5	0,7	0,4
Dunne fractie rundermest 30%	66	50	0,70	2,0	1,7	1,2
Dunne fractie varkensmest 30%	73	34	0,33	4,7	2,0	3,6
Dikke fractie rundermest	250	188	0,30	1,6	6,2	4,4
Dikke fractie varkensmest	250	116	0,33	3,8	6,7	12,4
Plantaardige meststoffen met organische bestanddelen						
Champost	336	211	0,50	0,4	7,2	4,5
GFT-compost	696	242	0,85	0,8	8,1	4,4
Groencompost	599	179	0,75	0,5	4,5	2,2
Betacal-carbo ⁴	680	90				11,5
Betacal-filter ⁴	580	80				9,8
Betacal-flow ⁵	450	60				8,0

¹ Bron: Adviesbasis voor bemesting akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen, maar CDM-advies 'Org. stof in de bodem en nitraatuitspoeling' (12-07-2017) voor drijfmest van rundvee en varkens, vaste rundermest, dikke fractie rundermest, GFT-compost en champost (vetgedrukt). Paardenmest is schatting (cursief).

² Gehouden op een mestbandbatterij met geforceerde droging zonder nadroging

³ Gehouden op een mestbandbatterij met geforceerde droging met nadroging

⁴ Bron: Databank Meststoffen NMI

Bijlage 3. Tabel uit bemestingsadvies voor grasland en voedergewassen

Tabel 1-5. Gemiddelde samenstelling van organische meststoffen in kg per 1000 kg product, dichtheid in kg/m³ (Bron: Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen, augustus 2017. Bemestingsadvies; <http://edepot.wur.nl/413891>)

	Droge stof	Org. stof	Ntot	Nmin	Norg	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Na ₂ O	Nmin/Ntot*	Ntot/P ₂ O ₅ *	Dichtheid
<i>Gier</i>												
Rundvee	25	10	4,0	3,8	0,2	0,2	8,0	0,2	1,0	0,95	20,00	1030
Varkens	20	5	6,5	6,1	0,4	0,9	4,5	0,2	1,0	0,94	7,22	1010
Zeugen	10	10	2,0	1,9	0,1	0,9	2,5	0,2	0,2	0,95	2,22	-
<i>Dunne mest</i>												
Rundvee	92	71	4,0	1,9	2,1	1,5	5,4	1,2	0,8	0,46	2,56	1005
Vleesvarkens	107	79	7,0	3,7	3,3	3,9	4,7	1,5	1,2	0,52	1,79	1040
Zeugen	67	25	5,0	3,3	1,7	3,5	4,9	1,4	0,9	0,66	1,43	-
Mineralenconcentraten ¹	37	14	8,2	7,5	0,7	0,4	9,7	-	-	0,91	20,50	-
Rosékalveren	94	71	5,6	3,0	2,6	2,6	5,0	1,6	1,2	0,54	2,15	-
Witvleeskalveren	22	17	2,6	2,1	0,5	1,1	4,5	1,7	1,6	0,81	2,36	-
<i>Vaste mest</i>												
Rundvee	267	155	7,7	1,1	6,6	4,3	8,8	4,1	1,1	0,14	1,79	900
Varkens	260	153	7,9	2,6	5,3	7,9	8,5	2,5	0,9	0,33	1,00	-
Pluimvee, mestband	562	416	28,4	2,9	25,7	23,0	19,2	5,5	1,7	0,10	1,23	605
Pluimvee, mestband + nadroog	616	393	32,7	3,8	28,9	25,6	21,4	11,7	4,9	0,12	1,26	-
Kippen, strooiselmest	677	359	29,0	3,7	25,3	25,6	18,2	7,5	3,4	0,13	1,13	600
Vleeskuikens + parelhoen	628	419	34,1	8,5	25,6	16,6	19,4	7,1	3,0	0,25	2,05	605
Kalkoenen	520	427	23,3	6,0	17,3	19,7	13,4	5,8	6,7	0,26	1,18	535
Paarden	287	160	4,6	0,5	4,1	2,7	8,1	1,8	1,6	0,11	1,70	700
Schapen	276	195	8,8	2,0	6,8	4,5	15,6	2,7	2,2	0,23	1,96	-
Geiten	291	174	9,9	2,4	7,5	5,3	12,8	4,0	1,9	0,24	1,87	-
Nertsen	452	293	28,3	16,1	12,2	26,9	5,4	3,5	8,1	0,57	1,05	-
Eenden	275	237	8,9	1,6	7,3	7,3	8,4	3,4	1,3	0,18	1,22	-
Konijnen	408	332	9,4	2,3	7,1	6,7	10,7	5,2	2,0	0,24	1,40	-
Champost	336	211	7,6	0,4	7,2	4,5	10,0	2,3	0	0,05	1,69	550
GFT-compost ²	696	242	8,9	0,8	8,1	4,4	7,9	3,3	-	0,09	2,03	800
Groen compost ²	599	179	5,0	0,5	4,5	2,2	4,2	1,8	-	0,10	2,27	800

*kg per kg

¹mineralenconcentraten van varkensmest²gemiddelde waarde (ipv mediaan)**Opmerkingen bij tabel 1-5:**

- De samenstelling van **Champost**, **GFT-Compost** en **Groen compost** zijn volgens opgave van de fabrikanten, van mineralenconcentraten volgens de pilot mineralenconcentraten (Hoeksma et al, 2015)

Bijlage 4. Samenstelling meststoffen in Handboek Bemesting.

(<http://www.handboekbodemenbemesting.nl/nl/handboekbodemenbemesting/Handeling/Organische-stofbeheer/Samenstelling-en-werking-organische-meststoffen/Samenstelling-organische-meststoffen.htm>)

Tabel 9.3. Aanvoer verse en effectieve organische stof (OS en EOS) uit organische mest

Mest	OS (kg/ton)	H.C. ¹ (fractie)	EOS (kg/ton)	EOS/P ₂ O ₅ ² (kg/kg)
Drijfmest				
Rundvee	71	0,70	50	33
Vleesvarkens	79	0,33	26	7
Zeugen	25	0,34	9	3
Rosékalveren	71	0,70	50	19
Witvleeskalveren	17	0,70	12	11
Vaste mest				
Rundvee grupstal	155	0,70	109	25
Varkens (stro)	153	0,33	50	6
Pluimvee	416	0,33	137	6
Pluimvee + nadroog	393	0,33	130	5
Kippenstrooiselmest	359	0,34	122	5
Vleeskuikens + parelhoen	419	0,36	151	9
Vleeskalkoenen	427	0,36	154	8
Schape	195	0,70	137	30
Geiten	174	0,70	122	23
Compost				
Champost	211	0,50	106	24
GFT-compost	242	0,90	218	45
Groencompost	179	0,90	161	73

¹ H.C. = humificatiecoëfficiënt: de fractie die één jaar na toediening van het vers organisch materiaal nog over is in de bodem.

² EOS-aanvoer (kg) per kg fosfaat in de mest

Bijlage 5. Humificatiecoëfficiënten van 15 runderdrijfmesten

In het kader van het Interregproject Biorefine (<http://www.biorefine.eu/biorefine>) is in 2014 de afbraak van organische stof in dierlijke mest bepaald (Velthof, niet-gepubliceerde resultaten). Hiertoe werd een incubatieproef uitgevoerd waarin de CO₂-productie is gemeten gedurende 116 dagen na toediening van 15 rundermesten aan een bodem. Er werd 127 mg N per pot als mest toegediend (overeenkomend met 170 kg N per ha) aan een incubatiepot van 1 liter met 500 g luchtdroge zandgrond (daarna met 83 ml water bevochtigd).

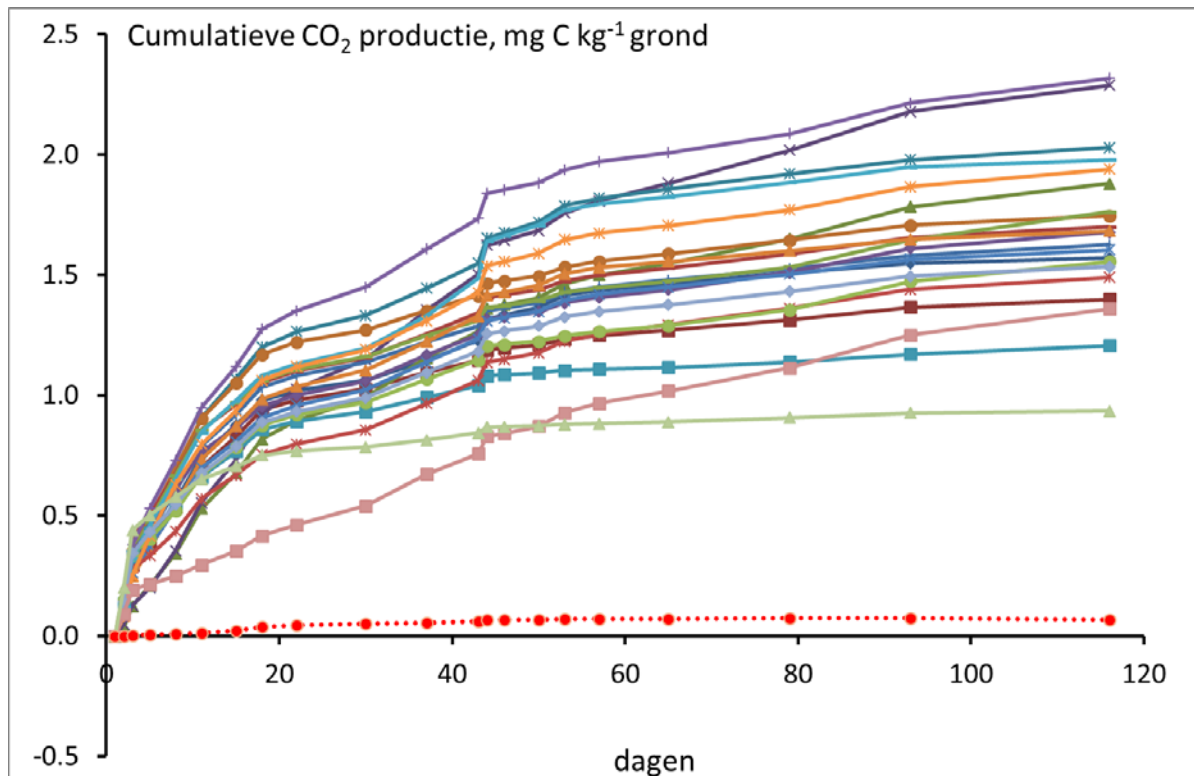
De CO₂-werd 21 keer gemeten gedurende 116 dagen met behulp van een foto-akoestische gasmonitor. Bij elke meting werd de incubatiepot 20 minuten afgesloten met een deksel en werd de CO₂-productie gedurende 20 minuten gemeten. De totale CO₂-productie in 116 dagen werd berekend door lineaire interpolatie van de gemeten CO₂-productie op de 21 tijdstippen (Figuur B5.1).

Uit de resultaten werd met behulp van rekenregels van Janssen (1996) de humificatiecoëfficiënt (hmc) berekend, uitgaande van een gemiddelde jaartemperatuur van de bodem van 9 °C In Nederland.

$Y_t = Y_0 \cdot \exp[4,7 \cdot ((age + fT \cdot tijd)^{-0,6} - age^{-0,6})]$, waarin

- Y_0 = hoeveelheid C aan begin (100%)
- Y_t = hoeveelheid C nog over aan eind (100 – de totale CO₂-C productie in % van de C-gift, %)
- age = initiele leeftijd van organische stof in jaren
- fT = correctie voor temperatuur = $2^{(temp - 9)/9}$, °C
- tijd = tijd in jaren
- humificatiecoëfficiënt = $\exp[4,7 \cdot ((age + 1)^{-0,6} - age^{-0,6})]$

De samenstelling en humificatiecoëfficiënt van de 15 runderdrijfmesten staan in Tabel B5.1 weergegeven. De gemiddelde humificatiecoëfficiënt was 38%, met een variatie van 23 tot 50%.



Figuur B5.1. Beloop van de CO₂-productie in de tijd van onbemeste grond (rode gestippelde lijn) en grond waaraan runderdrijfmest is toegediend. Er zijn 15 rundermesten getest (Bron: Velthof unpublished)

Tabel B5.1. Samenstelling en humificatiecoëfficiënt van 15 runderdrijfmesten (Bron: Velthof unpublished)

Diersoort	pH	droge- stof g/kg	totaal N g/kg	NH ₄ -N g/kg	K g/kg	P g/kg	organische stof g/kg	humificatie- coëfficiënt -
Melkvee	7,18	87	3,6	1,8	4,5	0,5	72	37
Koeien; droogstaand	7,33	65	2,5	1,1	4,0	0,4	53	44
Melkvee	6,64	130	3,8	0,3	0,8	0,9	117	48
Koeien; droogstaand	6,95	121	2,8	0,2	1,3	0,8	110	50
Melkvee	7,19	90	3,5	1,8	4,3	0,5	75	23
Koeien; droogstaand	7,23	66	2,7	1,5	3,7	0,4	54	29
Jongvee (< 12 maanden)	7,16	84	3,2	1,6	4,8	0,5	66	35
Melkvee	7,42	99	3,4	1,7	4,9	0,5	81	40
Melkvee	7,23	93	3,7	1,8	5,0	0,6	75	28
Koeien; droogstaand	7,24	104	3,3	1,5	5,1	0,6	84	44
Jongvee (< 12 maanden)	7,16	51	2,0	0,9	3,4	0,4	39	47
Jongvee (< 12 maanden)	7,09	118	3,7	1,1	5,2	0,7	94	44
Melkvee	7,28	99	3,3	0,9	5,1	0,6	79	42
Koeien; droogstaand	7,11	99	2,5	0,9	4,4	0,6	78	38
Melkvee	6,78	84	3,4	1,6	3,8	0,4	72	25
minimum	6,64	51	2,0	0,2	0,8	0,4	39	23
maximum	7,42	130	3,8	1,9	5,2	0,9	117	50
gemiddelde	7,13	93	3,2	1,3	4,0	0,6	77	38