

# Bijmengen van vrijkomende digestaatstromen als input in (co)vergistingsprocessen

---

CDM

Advies

12-07-2016

## 1. Vraagarticulatie

De CDM is gevraagd advies uit te brengen over de volgende casus (bijlage 1):

*Bij het ministerie van Economische Zaken (EZ) komen er verzoeken van ondernemers met een mestvergister om gebruik te maken van een dunne stroom digestaat als input voor het vergistingsproces. Het opnieuw toevoeren van het eindproduct van de covergisting, als inputstroom in een nieuw covergistingsproces, kan wettelijk gezien worden als 'het toevoeren van covergistingsmateriaal'. Deze interpretatie heeft tot mogelijk gevolg dat de input van covergistingsmateriaal dan groter is dan het aandeel dierlijke mest en er wettelijk gezien geen sprake meer is van co-vergisting.*

*De redenen van het verzoek om dunne fractie als input te gebruiken is het verhogen van de verpompbaarheid van de te vergisten massa. Bij vergisting van dierlijke mest met covergistingsmaterialen, met name die materialen die vrij droog zijn, is de verpompbaarheid van de te vergisten massa soms gering. Om dit tegen te gaan en de verpompbaarheid te waarborgen, kan een dunne fractie vanuit een eerder vergistingsproces aan de massa toegevoegd worden. Deze digestaat-fractie is (voor een belangrijk deel) van dierlijke oorsprong, maar verandert mogelijk van wettelijke status bij het opnieuw invoeren.*

*Deze wijze van covergisten vraagt een herbeschouwing van de status van de dunne fractie van het digestaat. De vraag is ook of voornoemde interpretatie van de wet als juist beoordeeld moet worden en of nadere eisen gesteld moeten/mogen worden.*

Bovenstaande casus heeft geleid tot een verzoek aan de CDM om advies. Verzocht wordt om voor de staatssecretaris van het ministerie van Economische Zaken (EZ) een onderbouwd advies op te stellen over de volgende vragen:

- *Zijn er risico's van vervuiling/accumulatie van contaminanten bij het recirculeren van dunne fractie die het verantwoord en toegestane gebruik van het digestaat in de landbouw in de weg staan?*
- *Indien de vorige vraag bevestigd beantwoord wordt, zijn deze risico's zodanig dat deze praktijk zou moeten worden ontmoedigd?*

- *Indien er risico's zijn, welke maatregelen zijn er om de risico's te beperken? En welke handhaafbare eisen zouden in dat kader moeten worden gesteld.*

Gevraagd wordt om in het advies zo concreet mogelijk de risico's aan te geven in het licht van de voornoemde interpretatie van de mestwetgeving, en in het geval nadere eisen gewenst zijn, deze eisen te vertalen in een advies voor concrete voorschriften.

Deze notitie is het advies van de CDM. In paragraaf 2 wordt het wettelijk kader gegeven waarbinnen de dunne fractie van dierlijke mest bij hergebruik past. Paragraaf 3 gaat kort in op de milieukundige risico's van hergebruik. Achtergronden hierbij worden gegeven in bijlagen 3 en 4. Paragraaf 4 beantwoordt de vragen.

## 2. Wettelijk kader

De Nitraatrichtlijn maakt onderscheid tussen meststof, kunstmeststof en dierlijke mest<sup>1</sup>. De begripsomschrijving van dierlijke mest plaatst alle producten die van dierlijke mest gemaakt worden onder de begripsomschrijving van dierlijke mest en daardoor onder de gebruiksnorm van dierlijke mest. Bemestingsproducten die verkregen worden door vergisting van dierlijke mest al dan niet onder gebruik van covergistingsmaterialen ressorteren daardoor onder de bepalingen van dierlijke mest.

De Meststoffenwet schrijft voor<sup>2</sup> dat bij gebruik van covergistingsmateriaal ten minste 50% dierlijke mest aanwezig moet zijn. Het resulterende digestaat wordt co-vergiste mest genoemd. Scheiding van digestaat (co-vergiste mest) in een dunne fractie en een dikke fractie verandert niets aan hun status in het kader van de Nitraatrichtlijn. Zowel de dunne als de dikke fractie van scheiding van digestaat blijven aangemerkt als dierlijke mest indien de stoffen worden toegepast als bemestingsproduct.

Terugvoer van dunne fractie dient een ander doel dan bemesting namelijk het verpompbaar maken van (co)vergistingsmaterialen. Het rantsoen en samenstelling van een vergistingsinstallatie valt niet onder bepalingen van de Nitraatrichtlijn maar het resulterende digestaat wel. Het rantsoen heeft niet de gebruiksfunctie van meststof (bemestingsproduct) maar dient als substraat voor biogasproductie.

Vergisting zonder dierlijke mest (0% mest) is toegestaan indien beantwoord wordt aan vereisten van bijlage Aa van de Meststoffenwet. De nabewerking bepaalt dan de plaats in de regelgeving te weten overige organische meststof, compost of afvalstof. Bijlage 2 geeft een toelichting.

De dunne fractie van digestaat, zijnde dierlijke mest, zou gelet op de omschrijving van het voorschrift voor covergisting mogen worden hergebruikt (zie voetnoot 2). De dunne fractie van vergisting zonder dierlijke mest wordt niet vermeld onder de categorieën A tot en met G2 onder categorie 1 van bijlage Aa van de uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Het gebruik van deze dunne fractie als 'covergistingsmateriaal' is daardoor enkel mogelijk als de stof genoemd wordt in bijlage Aa. In beide situaties belemmert echter artikel 6 lid 1 van het uitvoeringsregeling Meststoffenwet deze vorm van

---

<sup>1</sup> RICHTLIJN VAN DE RAAD inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen, 91/676/EEG (Nitraatrichtlijn):

artikel 2e "Meststof": elke één of meer stikstofverbindingen bevattende stof die op het land wordt gebruikt ter bevordering van de gewasgroei, met inbegrip van dierlijke mest, afval van visbedrijven en zuiveringsslib;  
Artikel 2f: "Kunstmest": elke met een industrieel proces vervaardigde meststof;  
Artikel 2g: "Dierlijke mest": excrementen van vee of een mengsel van strooisel en excrementen van vee, alsook producten daarvan:

<sup>2</sup> Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, Bijlage Aa behorende bij [artikel 4](#) van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. IV. Eindproducten van bewerkingsprocédés die als meststof kunnen worden verhandeld. Categorie 1. Product dat verkregen is door vergisting van ten minste 50 gewichtsprocenten uitwerpselen van dieren met als nevenbestanddeel uitsluitend één of meer van de stoffen die genoemd zijn onder de in onderstaande tabel onderscheiden categorieën of subcategorieën, met dien verstande dat de stoffen genoemd onder categorie G uitsluitend worden gebruikt als nevenbestanddeel indien tevens de maximale waarden waarnaar in categorie G wordt verwezen niet worden overschreden (covergiste mest):

hergebruik op het eigen bedrijf<sup>3</sup>. Het is namelijk niet toegestaan om de in bijlage Aa, onder IV, opgenomen eindproducten van de aldaar omschreven bewerkingsprocédés, onderling of met andere meststoffen te mengen.

### 3. Bepaling van risico's

De risico-beoordeling van covergistingsmaterialen kent een ontwikkeling in de tijd. De milieutoets van 1998 vormt het vertrekpunt. De maximaal toelaatbaar geachte vracht aan contaminanten vormt de basis. De vracht aan zware metalen wordt sinds 1998 gespiegeld aan de vracht die met zuiveringsslib<sup>4</sup> wordt toegelaten. Deze vracht vormt de grondslag van de samenstellingseisen voor nationale meststoffen (i.e. niet ressorterend onder de meststoffenverordening<sup>5</sup>) door herleiding op bemestingsnormwaarden van 100 kg N/ha, 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 150 kg K<sub>2</sub>O/ha, 400 kg NW/ha en 3000 kg organische stof<sup>6</sup>/ha. De vrachten voor organische contaminanten zijn gebaseerd op Olde Venterink & Linders<sup>7</sup> (1994). Deze benadering is de grondslag van wettelijke bepalingen gesteld in bijlage II tabellen 1 en 4 van het uitvoeringsbesluit Meststoffenwet.

De risicobeoordeling van afval- en reststoffen voor hergebruik als covergistingsmateriaal hanteert dezelfde maximaal toelaatbaar geachte vrachten aan contaminanten. Die vrachten worden berekend door de samenstelling te berekenen van een mengsel van vleesvarkensdrijfmest met de afval- of reststof bij stikstofgiften van 250 kg N/ha en 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. De methode van berekening wordt beschreven in het Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet, versie 3.1<sup>8</sup>. Bij koper en zink wordt afgeweken van de maximaal toelaatbaar geachte vracht aan deze metalen. Gehalten aan koper en zink mogen in een zelfde verhouding aanwezig zijn als in de referentie voor dierlijke mest (vleesvarkensmest) indien de vracht hoger is dan die welke toegelaten is met zuiveringsslib. Ook wordt beoordeeld of overige organische contaminanten (bv. residuen van gewasbeschermingsmiddelen) aanwezig zijn, indien daar aanleiding voor is. Deze beoordeling volgt een geactualiseerde methode van berekening t.o.v. die welke door Olde Venterink & Linders (1994) werd toegepast. Deze risicobeoordeling heeft een ontwikkeling door gemaakt. Bijlage 3 gaat hierop in.

De beoordeling volgens de systematiek van bijlage II tabellen 1 en 4 van het uitvoeringsbesluit Meststoffenwet en die van het Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet, versie 3.1 leidt niet altijd tot eenzelfde resultaat van de milieutoets. Beoordeling volgens het genoemde protocol leidt vaker tot een positief resultaat dan volgens de systematiek van bijlage II van het uitvoeringsbesluit MW (Ehlert et. al, 2013<sup>9</sup>). Dit geldt voor zware metalen. Informatie over de belasting met organische contaminanten, die

---

<sup>3</sup> Uitvoeringsregeling Meststoffenwet Artikel 6 lid 1: Het is niet toegestaan zuiveringsslib, de in [bijlage Aa, onder I en II](#), opgenomen stoffen of de in [bijlage Aa, onder IV](#), opgenomen eindproducten van de aldaar omschreven bewerkingsprocédés, onderling of met andere meststoffen te mengen.

<sup>4</sup> De reguliere samenstellingseisen en de wettelijke bepalingen voor het gebruik van zuiveringsslib zijn sinds 1998 ongewijzigd gebleven.

<sup>5</sup> Verordening (EG) nr. 2003/2003 van het Europees Parlement en de Raad van 13 oktober 2003 inzake meststoffen (Voor de EER relevante tekst) Publicatieblad Nr. L 304 van 21/11/2003 blz. 0001 – 0194.

<sup>6</sup> Organische stof bepaald door gloeiverlies.

<sup>7</sup> Olde Venterink H.G.M. en J.B.H.J. Linders, 1994. Standards for the concentrations of organic micro contaminants in organic fertilizers: a proposal for their derivation. [Normen voor de concentratie van organische microverontreinigingen in organische meststoffen: een voorstel voor hun afleiding.] Bilthoven, RIVM, Rapport 679101007.

<sup>8</sup> Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM), 2013. Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet. Versie 3.1. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOT-werkdocument 335.

<sup>9</sup> Ehlert, P.A.I., L. van Schöll & T.A. van Dijk, 2013. Alternatieve systematiek voor de beoordeling van covergistingsmaterialen. 1. Toetsing van contaminanten aangewezen door de Meststoffenwet. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-werkdocument 358. <http://edepot.wur.nl/292690>

door de Meststoffenwet zijn aangewezen, was te onvolkomen om te onderzoeken of de twee beoordelingssystematieken leiden tot een verschillend resultaat (Ehlert et al, 2013).

De situatie die zich in 2004 voor deed, geldt feitelijk anno 2016 nog steeds. Informatie over de samenstelling van digestaat is schaars. Informatie over de samenstelling van de producten van scheiding, de dunne en dikke fracties, is nog schaarser. Feitelijk ontbreekt deze informatie. Idealiter worden gestelde vragen beantwoord door te bepalen wat de milieubezwaarlijkheid is van hergebruik van een dunne fractie van digestaat op basis van meetgegevens. Het ontbreken van meetgegevens heeft geleid tot een berekening van de mogelijke veranderingen in samenstelling gevolgd door een beoordeling van deze veranderingen aan de milieutoets. Methode van berekening en data voor de berekening van covergistingsmateriaal worden gegeven in bijlagen 3 en 4.

## 4. Beantwoording vragen

In Nederland vindt vergisting van mest en co-vergistingsmaterialen plaats in nat geroerde systemen. In omliggende landen wordt ook vergist met droge systemen (stapelbare stoffen) die vaak nog nagecomposteerd worden (hetgeen dan resulteert in compost). Experimenten met deze droge vorm van vergisting vinden ook plaats in Nederland maar hebben nog niet geleid tot introductie in de uitvoeringspraktijk. De beantwoording van de vragen is daarom volledig gefocust op nat geroerde systemen. Hierbij wordt aangenomen dat alleen reguliere (co)vergistingsmaterialen worden toegepast waardoor het digestaat de gebruiksfunctie van meststof<sup>10</sup> heeft.

Door scheiding van digestaat wordt een dunne fractie verkregen die in onderhavige casus hergebruik dient op het eigen bedrijf. De gebruiksfunctie is dus niet die van een bemestingsproduct maar die van verdunningswater voor niet verpompbaar covergistingsmateriaal of dikke fractie van – aangevoerde – dierlijke mest. De dunne fractie draagt niet bij aan de biogasproductie.

Een generieke benadering is gevolgd bij de beoordeling van de mogelijke risico's op milieu-bezwaarlijkheid van hergebruik van de dunne fractie van covergiste mest. De gevolgde benadering – zie bijlage 3 paragraaf B3.3. – is generiek omdat meetgegevens op waardegevend bestanddelen en contaminanten in digestaten vrijwel ontbreken. Daarenboven zijn geen meetgegevens beschikbaar van afval- en reststoffen die in bijlage Aa categorie 1 onderdeel G genoemd worden. Er is een globaal beeld van de samenstelling van (co)vergistingsmateriaal. Hierbij zijn uit onderdeel G alleen reststromen van groente afval en plantaardige agrarische afvalstromen betrokken. De beoordeling is gebaseerd op een rekenexercitie. Uit de berekende samenstelling van een covergistingsmateriaal is een digestaatsamenstelling berekend. Op basis van bekende coëfficiënten voor de scheidingsefficiëntie voor drogestof, stikstof en fosfaat bij de scheiding van digestaat, en onder de aanname dat anorganische contaminanten zich op een gelijke mate verdelen over dunne en dikke fractie als drogestof, is vervolgens de samenstelling van de dunne fractie berekend. Berekeningsresultaten wijzen uit dat er geen sprake is van toename in de mate van contaminatie van digestaat bij hergebruik van de dunne fractie van covergiste mest of van digestaat van vergisting zonder dierlijke mest. De resultaten van berekeningen zijn betrokken bij de beantwoording van de vragen.

- *Zijn er risico's van vervuiling/accumulatie van contaminanten bij het recirculeren van dunne fractie die het verantwoord en toegestane gebruik van het digestaat in de landbouw in de weg staan?*

Covergistingsmaterialen die toegepast worden bij de vergisting met mest of vergistingsmaterialen die toegepast worden bij vergisting zonder gebruik van dierlijke mest moeten vermeld staan in bijlage Aa van de uitvoeringsregeling Meststoffenwet, indien het resulterende digestaat als meststof aangewend wordt. Gemiddeld genomen zijn de huidige toegelaten (co)vergistingsmaterialen weinig belast met contaminanten. Ook de dunne fractie die resulteert bij scheiding van digestaat is weinig belast met contaminanten. Er is daardoor geen wezenlijk risico aanwezig op vervuiling/accumulatie bij recirculeren van dunne fractie die het verantwoord en toegestane gebruik van resulterend digestaat in de landbouw in de weg staan.

---

<sup>10</sup> Gebruik van niet reguliere (co)vergistingsmaterialen geeft resulterend digestaat de status van afvalstof en als zodanig is een gebruik als meststof in de landbouw niet geoorloofd.

Er kan enig uitsluitel gegeven worden voor dunne fracties van digestaat van vergisting van stoffen die in bijlage Aa categorie 1 onderdeel G2 vermeld worden hoewel feitelijke gegevens over samenstelling en volumina ontbreken. Deze afval- en reststoffen dienen te voldoen aan bepalingen van het uitvoeringsbesluit Meststoffenwet bijlage II tabellen 1 en 4. Daardoor mogen in beginsel ook bij vergisting van de dunne fractie van hieruit resulterend digestaat geen risico's verwacht worden. Een verificatie is evenwel niet mogelijk door het ontbreken van gegevens over samenstelling en volumina.

- *Indien de vorige vraag bevestigd beantwoord wordt, zijn deze risico's zodanig dat deze praktijk zou moeten worden ontmoedigd?*

Resultaten van de berekende samenstelling van de dunne fractie geven aan dat er geen sprake is van een toename in gehalten aan anorganische contaminanten (zie antwoord bij vorige vraag).

Omdat in Nederland natte vergisting gangbaar is en gemiddeld genomen (co)vergistingsmaterialen een te hoog drogestofgehalte hebben om verpompbaar te zijn (Tabel B3.1 bijlage 3), vindt in de uitvoeringspraktijk verdunning plaats. Bij covergisting wordt gebruik gemaakt van het lage drogestofgehalte van drijfmest om het te vergisten mengsel verpompbaar te houden.

Bij vergisting zonder dierlijke mest zal vloeistof (water, vocht uit vergistingsmaterialen en/of dunne fractie) moeten worden toegevoegd om de verpompbaarheid te bewerkstelligen. In beginsel zijn deze risico's van hulpstoffen ter bevordering van de verpompbaarheid beheersbaar<sup>11</sup>; er is geen noodzaak om deze praktijk te ontmoedigen

- *Indien er risico's zijn, welke maatregelen zijn er om de risico's te beperken? En welke handhaafbare eisen zouden in dat kader moeten worden gesteld.*

Bij handhaving dient erop te worden toegezien dat enkel de dunne fractie van digestaat, verkregen door vergisting van toegelaten co-vergistingsmaterialen met of zonder dierlijke mest van het eigen bedrijf wordt bijgemengd en geen andere (onbekende) waterige reststromen.

## 5. Advies

Aan het hergebruik van dunne fractie van covergiste mest of van vergisting van materialen zonder dierlijke mest zijn in het algemeen geen andere risico's verbonden dan die bij het gebruik van toegelaten (co)vergistingsmaterialen. Geadviseerd wordt om deze vorm van hergebruik toe te staan.

Artikel 6 lid 1 van de uitvoeringsregeling Meststoffenwet belemmert dit hergebruik. Geadviseerd wordt om artikel 6 uit te breiden met een bepaling dat dunne fractie van scheiding van digestaat op het eigen bedrijf hergebruikt mag worden om niet verpompbare covergistingsmaterialen te verdunnen. Bij uitbreiding van artikel 6 van de uitvoeringsregeling is opname van deze dunne fractie in bijlage Aa niet nodig. Een alternatief is dat de dunne fractie expliciet genoemd wordt in bijlage Aa IV categorie 1 F Hulpstoffen of toevoegmiddelen voor dunne fractie van co-vergiste mest. Voor de dunne fractie digestaat van vergisting zonder dierlijke mest is al een voorziening getroffen namelijk bijlage Aa IV categorie 3. Bij deze categorie zou dan een nieuwe rubriek hulpstoffen of toevoegmiddelen opgenomen kunnen worden. Aanpassing van artikel 6 van de uitvoeringsregeling Meststoffenwet verdient voorkeur doordat transparanter gereguleerd wordt. De juridische status van dunne fractie bestemd voor hergebruik op de eigen vergistingsinstallatie vraagt aandacht. Voorkomen zou moeten worden dat deze dunne fractie aangemerkt wordt als bemestingsproduct.

<sup>11</sup>

Anorganische contaminanten zullen naar huidige kennis vooral gebonden zijn aan particulier materiaal en niet in oplossing. Denkbaar is dat wateroplosbare zouten (chlorides) wel kunnen accumuleren die de speciatie van de anorganische contaminanten (Cd) zal wijzigen. Het is dan ook denkbaar dat bij verhoging van de zoutbelasting de biogasproductie daalt. Deze effecten zijn afhankelijk van de samenstelling van het rantsoen. Deze notitie gaat ervan uit dat de ondernemer met een vergistingsinstallatie stuurt op biogasproductie en daardoor de zoutbelasting beheersbaar houdt m.a.w. niet doet toenemen boven een bepaalde waarde.

## Bijlage 1. Advies aanvraag

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

Datum: 30 maart 2016

Betreft Verzoek voor advies over het bijmengen van vrijkomende digestaatstromen als input in covergistingsprocessen

Geachte leden van de CDM,

Bij EZ komen er verzoeken van ondernemers met een mestvergister om gebruik te maken van een dunne stroom digestaat als input voor het vergistingsproces. Het opnieuw toevoeren van het eindproduct van de covergisting als inputstroom in een nieuw covergistingsproces, is momenteel wettelijk gezien het toevoeren van covergistingsmateriaal. Deze wetsinterpretatie kan grote implicaties hebben omdat de situatie kan ontstaan dat bij co-vergistingsprocessen de input van covergistingsmateriaal groter is dan het aandeel dierlijke mest.

Bij vergisting van dierlijke mest met covergistingsmaterialen, met name die materialen die vrij droog zijn, vermindert de verpompbaarheid van de te vergisten massa. Om dit tegen te gaan en de verpompbaarheid te waarborgen, kan een dunne fractie vanuit een eerder vergistingsproces aan de massa toegevoegd worden. Deze digestaatfractie is (voor een belangrijk deel) van dierlijke oorsprong, maar verandert van status bij het opnieuw invoeren.

Deze trend in de wijze van covergisten vraagt een herbeschouwing van de status van deze dunne fractie en een advies op de vraag of deze interpretatie van de wet als juist beoordeeld moet worden in de zin van de geest van de wet en of nadere eisen gesteld moeten worden.

Verzoek voor advies en doel ervan:

Wij verzoeken u voor de staatssecretaris van het ministerie van Economische Zaken (EZ) een onderbouwd advies op te stellen over de volgende vragen:

- Zijn er risico's van vervuiling/accumulatie van contaminanten bij het recirculeren van dunne fractie die het verantwoord en toegestane gebruik van het digestaat in de landbouw in de weg staan?
- Indien de vorige vraag bevestigd beantwoord wordt, zijn deze risico's zodanig dat deze praktijk zou moeten worden ontmoedigd?
- Indien er risico's zijn, welke maatregelen zijn er om de risico's te beperken? En welke handhaafbare eisen zouden in dat kader moeten worden gesteld.

Het advies omvat het volgende: Wij verzoeken u een advies op te stellen dat een antwoord geeft op de gestelde vragen, waarbij de risico's zo concreet mogelijk worden gedefinieerd in het licht van de mestwetgeving en in het geval van nadere eisen dit vertaald wordt in een advies voor concrete voorschriften.

Het advies wordt uiterlijk op 1 juli 2016 opgeleverd.

Richt uw uit te brengen advies 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 dr. ir. H.J. (Harm) Smit (tel. (070) 378 5904; e-mail [h.j.smit@minez.nl](mailto:h.j.smit@minez.nl))

Met vriendelijke groet,

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

## Bijlage 2. Plaats van bemestingsproducten van digestaat zonder dierlijke mest

### *Overige organische meststof*

Indien beantwoord wordt aan vereisten van bijlage Aa van de uitvoeringsregeling, dan kan digestaat als categorie 2, categorie 3 of categorie 4 vrij in het handelsverkeer gebracht worden. De vereisten zijn dat uitsluitend plantaardige materialen die vermeld staan onder categorie 1, A tot en met G1 van bijlage Aa onderdeel IV worden vergist.

Categorie 2. Product dat verkregen is door vergisting van uitsluitend plantaardige stoffen vermeld onder de categorieën A tot en met G1 onder categorie 1 (digestaat van plantaardige covergistingsmaterialen).

Categorie 3. Verpompbaar product dat verkregen is na mechanische scheiding van de door vergisting verkregen digestaat van uitsluitend plantaardige stoffen vermeld onder de categorieën A tot en met G1 onder categorie 1 onder categorie 1 (dunne fractie uit digestaat van plantaardige covergistingsmaterialen).

Categorie 4. Niet verpompbaar product dat verkregen is na mechanische scheiding van de door vergisting verkregen digestaat van uitsluitend plantaardige stoffen vermeld onder de categorieën A tot en met G1 onder categorie 1 onder categorie 1 (dikke fractie uit digestaat van plantaardige covergistingsmaterialen).

De categorieën 2, 3 en 4 ressorteren onder overige organische meststof. Bepalingen van het uitvoeringsbesluit Meststoffenwet (bijlage II, tabellen 1 en 4) zijn dan van toepassing.

### *Compost*

De dikke fractie van digestaat, ontstaan door scheiding, mag als compost vrij verhandeld worden indien voldaan wordt aan de definitie van compost en de wettelijke voorwaarden voor vrije verhandeling. Het product dient een stabiel eindproduct te zijn (bv. Oxitopmethode).

Digestaat van gft-afval is een afvalstof en mag niet als meststof in het vrij handelsverkeer gebracht worden. Digestaat van gft-afval en mest is eveneens een afvalstof en mag derhalve ook niet in het vrij handels verkeer gebracht worden.

## Bijlage 3. Risicobeoordeling covergistingsmaterialen

### B3. Covergisting

Covergistingsmaterialen zijn in Nederland bewust geteelde (energie)gewassen en vaak afval- en reststoffen die hergebruikt worden bij biogasproductie<sup>12</sup>. De toelating van wettelijk aangewezen covergistingsmaterialen heeft een ontwikkeling doorgemaakt.

#### B3.1. Toelatingsprocedure

Onder covergisting wordt elke vorm van vergisting van dierlijke mest vermengd met plantaardige en/of dierlijke materialen (substraten) verstaan. Omdat deze plantaardige en/of dierlijke materialen samen met dierlijke mest worden vergist, worden zij covergistingsmaterialen genoemd. De MW wijst covergistingsmaterialen aan die met dierlijke mest vergist mogen worden. De aangewezen covergistingsmaterialen staan vermeld in bijlage Aa van de uitvoeringsregeling Meststoffenwet.

Opname van covergistingsmaterialen in bijlage Aa van de uitvoeringsregeling betreft een ministeriële beslissing. Een wezenlijk onderdeel van deze toelating is een milieutoets. Het gebruik van een covergistingsmateriaal mag niet leiden tot een covergiste mest of digestaat die milieubezwaarlijk is. De toelating en de toetsing op milieubezwaarlijkheid heeft vanaf 2004 een ontwikkeling door gemaakt. Een korte toelichting hierop is de volgende.

Toen in 2004 de eerste vergistingsinstallaties in Nederland ontworpen werden, kwam vast te staan dat het resulterend digestaat niet als meststof vermarkt kon worden omdat niet voldaan kon worden aan de bepalingen van de toenmalige MW 1947. Deze (oude) MW 1947 schreef via Meststoffenbesluit 1977 en Meststoffenbeschikking 1977 voor dat de identiteit van het digestaat vastgelegd diende te worden middels monsteronderzoek. De vergistingsinstallatie diende nog gebouwd te worden. Bij de aanvraag voor de milieuvergunning werd echter opgelegd dat het resulterende digestaat het gebruik als meststof vergund diende te zijn. Die vergunning (onthefving van verbodsbepalingen MW) kon niet worden afgegeven door het ontbreken van gegevens over de samenstelling van het digestaat. Een fysiek monster digestaat was niet beschikbaar. Deze patstelling werd doorbroken door de beslissing van het toenmalig verantwoordelijk ministerie LNV om op basis van berekening de samenstelling van digestaat te bepalen en op basis van berekende samenstelling de milieutoets uit te voeren. Bij positief resultaat van het doorlopen van de milieutoets volgde de beleidsafweging voor toelating. Dat heeft geleid tot een lijst van covergistingsmaterialen die aanvankelijk per afval- of reststof afzonderlijk via het Staatsblad bekend werden gemaakt. Vanaf 2008 zijn de stoffen opgenomen in bijlage Aa van de uitvoeringsregeling MW.

De berekening berustte op een beoordeling van de input<sup>13</sup>.

Vier fasen kunnen bij toelating worden onderscheiden (Ehlert et al, 2004; Ehlert et al, 2005).

Fase 1 2004 (maart-mei), geen risicodragende co-vergistingsmaterialen (Quick scan). Deze Quick scan leidde tot een lijst van geen risicodragende covergistingsmaterialen<sup>14</sup>. Tot deze lijst horen stoffen die heden ten dagen niet als afval- of reststof worden aangemerkt maar als energiegewas of product kunnen worden aangemerkt. Risico's werden afgewogen aan de vracht van zware metalen en was gebaseerd op een – korte – literatuurstudie.

Fase 2 2004 (mei-november), risicodragende co-vergistingsmaterialen of producten waarvan de werking onvoldoende bekend was. In deze fase is een beoordelingsystematiek ontwikkeld om zowel de

---

<sup>12</sup> De subsidie op de productie van groene energie stimuleert dit hergebruik. Biogasproductie zonder subsidie rendeert niet of nauwelijks.

<sup>13</sup> Voor onderscheid tussen input-throughput-output regulering wordt verwezen naar: Hoop, D.W., de, P.A.I. Ehlert, J.H. Horrevoets & N.C. Tomson, 2010. Alternatieve vormen van regulering van covergistingsmaterialen. LEI-rapport 2010-047, <http://edepot.wur.nl/142386>

<sup>14</sup> Dit zijn o.a. "Stoffen van plantaardige herkomst afkomstig van een landbouwbedrijf A1 Gewas(-producten) voor humane consumptie of diervoeders".



waardegevende eigenschappen van afval- en reststoffen op hun gebruiksfunctie van covergistingsmateriaal te bepalen en tevens te toetsen op enige vorm van milieubezwaarlijkheid. Hierbij was de milieutoets die in 1998 was ingevoerd, leidend<sup>15</sup>. Risico's werden afgewogen aan de vracht van zware metalen en organische contaminanten die door de milieutoets van 1998 waren aangewezen<sup>16</sup>. Bij oplevering werden afval- en reststoffen benoemd voor toelating die niet als risicodragend werden aangemerkt. Ook dit beruste op berekening van de samenstelling van resulterend digestaat met daarop aansluitend de milieutoets van 1998. Tevens werden aanbevelingen in de vorm van opties gedaan voor verdere ontwikkeling van de beoordelingssystematiek van afval- en reststoffen bestemd voor hergebruik als covergistingsmateriaal. Risico's werden afgewogen aan de vracht van zware metalen en was gebaseerd op een – korte – literatuurstudie in combinatie met een – ontwikkelende – gegevensdossier vorming door belanghebbenden. De samenstelling van een digestaat werd berekend op basis van een 1-op-1 menging op gewichtsbasis van vleesvarkensmest met het covergistingsmateriaal.

Fase 3 (2005-2008) Uitwerking van aanbevelingen van fase 2 resulteerden in een gestructureerde gegevensvraag middels een gegevensformulier met toelichting waarmee belanghebbenden hun verzoek aan het ministerie van LNV konden richten voor toelating van een afval- of reststof als covergistingsmateriaal.

Fasen 1, 2 en 3 resulteerden in een advies per stof die toenmalig IKC uitbracht aan het ministerie van LNV (toenmalige beleidsdirectie, voorloper van Plantaardige Agroketens en Voedselkwaliteit). Bij de adviezen werden positieve bijdrage aan biogasproductie en toetsing op milieubezwaarlijkheid betrokken als onderdelen van de beoordeling.

In 2008 werd de Meststoffenwet 1947 (vrije verhandeling meststoffen) opgenomen in de Meststoffenwet<sup>17</sup> die het mestoverschot reguleerde. Dat leidde tot een vierde fase.

Fase 4 (2008-heden) volgde op fase 3. De gestructureerde gegevensvraag met toelichting werd verdiept tot het Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet versie 1.1 dat onder de verantwoording van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) wordt uitgevoerd. Naast door de MW aangewezen anorganische en organische contaminanten worden ook overige organische contaminanten betrokken bij de beoordeling. Inmiddels kent het protocol twee aanpassingen: versie 2.1. (wijziging samenstelling referentie dierlijke mest) en versie 3.1. (aanpassing systematiek beoordeling overige organische contaminanten). Bij de oordelen op basis van versie 1.1 en 2.1. werden positieve bijdrage aan biogasproductie en toetsing op milieubezwaarlijkheid betrokken als onderdelen van de beoordeling. Bij versie 3.1. geldt de toetsing op milieubezwaarlijkheid als belangrijkste beoordelingscriterium.

Fase 4 resulteert in een oordeel dat opgesteld wordt door de CDM-werkgroep Toetsing Stoffen ressorterend onder de CDM. Het oordeel wordt uitgebracht aan – thans – de directie Agro en Natuurkennis (ANK) van het ministerie van EZ.

In bijlage Aa van de uitvoeringsregeling is een onderdeel opgenomen die los staat van de toelatingsprocedure die hierboven beschreven is. Beleidsafweging en daarop volgende beslissing heeft geleid tot opname van onderdeel G<sup>18</sup> bij onderdeel IV categorie 1 van bijlage Aa van de uitvoeringsregeling MW .

<sup>15</sup> Janssen, J.W.M., P.H. Hotsma & P. Bonnier, 1998. Invulling milieutoets meststoffen. Informatie- en KennisCentrum Landbouw, Ede, 26 juni 1998;

Janssen, J.W.M., P.H. Hotsma & P. Bonnier, 1999. Milieutoets meststoffen. In het kader van het beleidsspoor terugdringing bodembelasting contaminanten. Informatie- en KennisCentrum Landbouw, Ede, maart 1999.;

<sup>16</sup> Dit zijn dezelfde contaminanten die de huidige MW thans aanwijst.

<sup>17</sup> Tot 2008 waren twee naast elkaar opererende meststoffenwetten van kracht: Meststoffenwet 1947 die de vrije verhandeling van meststoffen reguleerden en de Meststoffenwet 1986 die tot doel heeft het mestoverschot te verminderen. Vanaf 2008 zijn beide wetten samengebracht in de thans geldende MW.

<sup>18</sup> IV. Eindproducten van bewerkingsprocédés die als meststof kunnen worden verhandeld. Categorie 1. Product dat verkregen is door vergisting van ten minste 50 gewichtsprocenten uitwerpselen van dieren met als nevenbestanddeel uitsluitend één of meer van de stoffen die genoemd zijn onder de in onderstaande tabel onderscheiden categorieën of subcategorieën, met dien verstande dat de stoffen genoemd onder categorie G uitsluitend worden gebruikt als nevenbestanddeel indien tevens de maximale waarden waarnaar in categorie G wordt verwezen niet worden overschreden (covergiste mest);

De toetsingscriteria zijn bij deze groep van als covergistingsmateriaal toegelaten afval- en reststoffen identiek aan die voor meststoffen (bijlage II uitvoeringsbesluit Meststoffenwet, tabellen 1 en 4). Over stoffen van de zogenoemde G-lijst heeft geen dossiervorming plaats gevonden.

De maximaal toelaatbaar geachte vracht aan contaminanten vormt de basis. De vracht aan zware metalen is in 1998 gespiegeld aan de vracht die met zuiveringsslib wordt<sup>19</sup> toegelaten. Deze vracht vormt de grondslag van de samenstellingseisen voor nationale meststoffen (i.e. niet ressorterend onder de meststoffenverordening<sup>20</sup>) door herleiding op bemestingsnormwaarden van 100 kg N/ha, 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 150 kg K<sub>2</sub>O/ha, 400 kg NW/ha en 3000 kg organische stof<sup>21</sup>/ha. De vrachten voor organische contaminanten zijn gebaseerd op Olde Venterink & Linders<sup>22</sup> (1994). Deze benadering is de grondslag van wettelijke bepalingen gesteld in bijlage II tabellen 1 en 4 van het uitvoeringsbesluit Meststoffenwet.

De risicobeoordeling van afval- en reststoffen voor hergebruik als covergistingsmateriaal hanteert dezelfde maximaal toelaatbaar geachte vrachten aan contaminanten. Die vrachten worden berekend door de samenstelling te berekenen van een mengsel van vleesvarkensdrijfmest met de afval- of reststof bij stikstofgiften van 250 kg N/ha en 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. De methode van berekening wordt beschreven in het Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet, versie 3.1<sup>23</sup>. Bij koper en zink wordt afgeweken van de maximaal toelaatbaar geachte vracht aan deze metalen. Gehalten aan koper en zink mogen in een zelfde verhouding aanwezig zijn als in de referentie voor dierlijke mest (vleesvarkensmest) indien de vracht hoger is dan die welke toegelaten is met zuiveringsslib. Daarnaast worden indien daar aanleiding toe is overige organische contaminanten (bv. residuen van gewasbeschermingsmiddelen) beoordeeld worden. Deze beoordeling volgt een geactualiseerde methode van berekening t.o.v. die welke door Olde Venterink & Linders (1994) werd toegepast.

De beoordeling volgens de systematiek van bijlage II tabellen 1 en 4 van het uitvoeringsbesluit MW en die van het Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet, versie 3.1 leidt niet altijd tot eenzelfde resultaat van de milieutoets. Beoordeling volgens het genoemde protocol leidt vaker tot een positief resultaat dan volgens de systematiek van bijlage II van het uitvoeringsbesluit MW (Ehlert et al, 2013<sup>24</sup>). Dit geldt voor zware metalen. Informatie over de belasting met organische contaminanten die door de MW zijn aangewezen was te onvolkomen om te onderzoeken of de twee beoordelingssystematieken leiden tot een verschillend resultaat (Ehlert et al, 2013).

De situatie die zich in 2004 voor deed, geldt feitelijk anno 2016 nog steeds. Informatie over de samenstelling van digestaat is schaars voor handen. Informatie over de samenstelling van de producten van scheiding, de dunne en dikke fracties, is nog schaarser. Feitelijk ontbreekt deze informatie. Idealiter worden gestelde vragen beantwoord door te bepalen wat de milieubezwaarlijkheid is van hergebruik van een dunne fractie van digestaat op basis van meetgegevens. Het ontbreken van meetgegevens heeft

---

G Stoffen waar de in bijlage II, onder tabel 1, bij het besluit opgenomen maximale waarden voor zware metalen, uitgedrukt in milligrammen per kilogram van het desbetreffende waardegevende bestanddeel en de in bijlage II, onder tabel 4, bij het besluit opgenomen maximale waarden voor organische microverontreinigingen, uitgedrukt in milligrammen per kilogram van het desbetreffende waardegevende bestanddeel voor gelden.

<sup>19</sup> De reguliere samenstellingseisen en de wettelijke bepalingen voor het gebruik van zuiveringsslib zijn sinds 1998 ongewijzigd gebleven.

<sup>20</sup> Verordening (EG) nr. 2003/2003 van het Europees Parlement en de Raad van 13 oktober 2003 inzake meststoffen (Voor de EER relevante tekst) Publicatieblad Nr. L 304 van 21/11/2003 blz. 0001 – 0194.

<sup>21</sup> Organische stof bepaald door gloeiverlies.

<sup>22</sup> Olde Venterink H.G.M. en J.B.H.J. Linders, 1994. Standards for the concentrations of organic micro contaminants in organic fertilizers: a proposal for their derivation. [Normen voor de concentratie van organische microverontreinigingen in organische meststoffen: een voorstel voor hun afleiding.] Bilthoven, RIVM, Rapport 679101007.

<sup>23</sup> Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM), 2013. Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet. Versie 3.1. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOT-werkdocument 335.

<sup>24</sup> Ehlert, P.A.I., L. van Schöll & T.A. van Dijk, 2013. Alternatieve systematiek voor de beoordeling van covergistingsmaterialen. 1. Toetsing van contaminanten aangewezen door de Meststoffenwet. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-werkdocument 358. <http://edepot.wur.nl/292690>

geleid tot een berekening van wijziging in samenstelling met daaraan verbonden mogelijke wijziging van de uitslag van de milieutoets.

### B.3.3. Berekening van samenstelling digestaat bij toepassing van een dunne fractie

#### B.3.3.1 Aanpak

Covergisting in Nederland wordt uitgevoerd met een rantsoen van diverse covergistingsmaterialen. Rantsoenen verschillen per vergistingsinstallatie. Er is een globaal idee welke covergistingsmaterialen in Nederland worden toegepast en met welk volume en wat hun samenstelling is (Romkens et al, 2016<sup>25</sup>). Bijlage 3 geeft deze informatie. Daaruit kan de volgende samenstelling afgeleid worden (Tabel B1).

Bij vergisting is aangenomen dat 50% van de organische stof wordt afgebroken. Vervolgens is berekend wat de samenstelling van de dunne fractie is onder de aannamen van scheidingsefficiënties voor drogestof, stikstof en fosfaat van respectievelijk 37%, 15%, en 17%. Dit betreft gemiddelden voor varkensdrijfmest volgens Hjorth et al (2010)<sup>26</sup>. Verder werd aangenomen dat de verdeling van de zware metalen die van de verdeling van drogestof volgt. Vervolgens werd aangenomen dat de mengverhouding van de dunne fractie met het covergistingsmateriaal 1-op-1 is.

Twee systemen zijn doorgerekend: een systeem met covergisting van dierlijke mest. De rekenmethode volgt het Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet, versie 3.1. Daarnaast is een systeem doorgerekend zonder vergisting van dierlijke mest. Bij systeem 1 wordt gerekend met 250 kg N/ha en 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha; bij systeem 2 met 100 kg N en 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Bij systeem 2 is aangenomen dat de vergister al digestaat bevatte van vergisting van het covergistingsmateriaal en waarvan de samenstelling bij volgende vergistingsstappen niet meer wijzigde (nul situatie). Voor elk systeem werd voor tien maal opeenvolgende de samenstelling berekend waarna de daaruit verkregen dunne fractie weer 1-op-1 gemengd werd met covergistingsmateriaal met de samenstelling gegeven in tabel 1.

Tabel B1. Berekende samenstelling van covergistingsmateriaal

Parameter	Eenheid	Berekende waarde
DS	g/kg	356 (*)
OS	g/kg	313
N	g/kg	9,3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	g/kg	4,3
K <sub>2</sub> O	g/kg	5,4
Cd	mg/kg ds	0,3
Cr	mg/kg ds	4,6
Cu	mg/kg ds	10
Hg	mg/kg ds	0,1
Ni	mg/kg ds	3,4
Pb	mg/kg ds	3,6
Zn	mg/kg ds	40
As	mg/kg ds	2,6

(\*) De berekende samenstelling wijst op een relatief hoog drogestofgehalte. Om verpompbaar te zijn dient het drogestofgehalte doorgaans niet hoger te zijn dan 15 à 20%.

<sup>25</sup> Römken P.F.A.M., R.P.J.J. Rietra en P.A.I. Ehlert, 2016. Voorstel voor een nieuwe Europese Meststoffenverordening. Effectbeoordeling van wijziging van samenstellingseisen van beoogde Europese meststoffen voor de aanvoer van zware metalen naar de landbouwbodem en vrije verhandeling van nationale meststoffen. Wageningen UR Alterra, rapport (concept juni 2016).

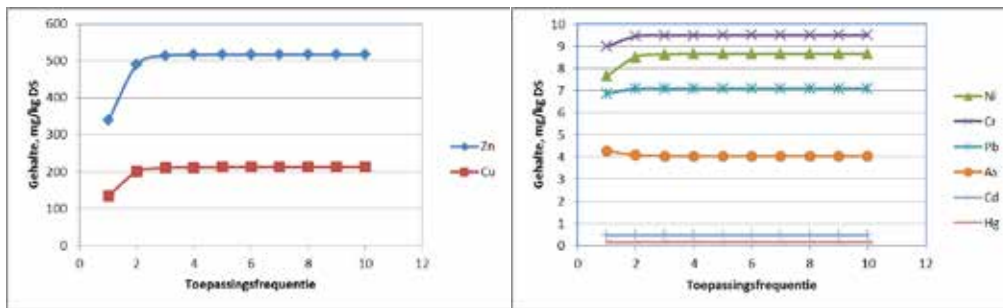
<sup>26</sup> Horth, M., K.V. Christensen, M.L. Christensen & S.G. Sommer, 2010. Solid-liquid separation of animal slurry in theory and practice. A review. *Agron. Sustain Dev.* 30: 153-180. DOI: 10.105/agro/2009010

B.3.3.2 Resultaten

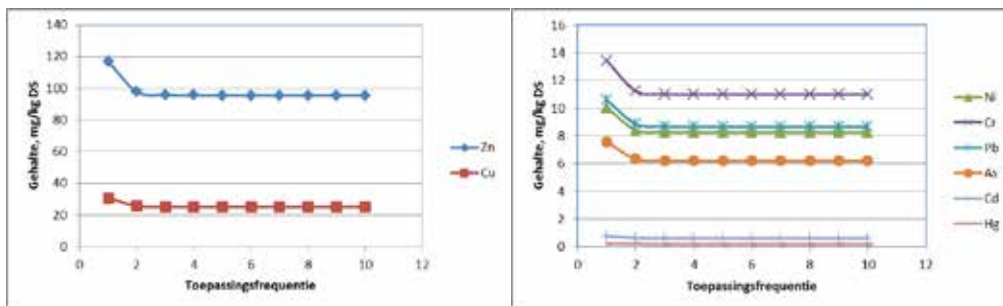
Doordat de samenstelling van het covergistingsmateriaal als een constante is aangenomen (naast die van de referentie voor vleesvarkensdrijfmest) kunnen er geen belangrijke wijzigingen in samenstelling van digestaat en dunne fractie in de tijd plaatsvinden. Na enkele malen van herhaald toedienen, vergisten en scheiden wordt voor beide systemen al een evenwichtssituatie qua gehalten aan nutriënten en organische stof (data niet gegeven) en metalen (data gegeven) verkregen.

Vergisting met mest leidt tot veel hogere gehalten aan koper en zink t.o.v. vergisting zonder dierlijke mest (figuren B1 en B2). Gehalten aan overige zware metalen van de milieutoets zijn – wat – lager.

In alle gevallen wordt de milieutoets doorstaan. Er is geen indicatie dat toegelaten covergistingsmaterialen leiden tot een accumulatie van zware metalen indien dunne fractie van digestaat hergebruikt wordt. Hoewel gegevens over organische microverontreinigingen niet beschikbaar zijn, ligt het in de rede van de verwachting dat mits voldaan wordt aan gestelde bepalingen van de MW er evenmin een indicatie is dat hergebruik van dunne fractie van digestaat.



Figuur B1. Wijziging in gehalten aan metalen bij covergistings met vleesvarkensmest. Voor aannamen bij de berekening zie tekst.



Figuur B2. Wijziging in gehalten aan metalen bij vergisting van uitsluitend toegelaten plantaardige vergistingsmaterialen. Voor aannamen bij de berekening zie tekst.

Bijlage 4. Indicatieve samenstelling covergistingsmaterialen met hun samenstelling

Stof (*)	Rubriek (**)	Vracht		DS	OS	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	As
		vers kton	ds kton	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds
flotatieslib	C2	58	7	120	100	2	3	3	2,10	40	22	0,1	18,2	6,7	40	4,7
glycerine	E1	97	84	870	860	1	2	1	0,50	5	10	0,1	5	10	20	10
melkwei/suikerpermeaat	C2	32	23	720	670	20	12	30	0,01	1	5	0,01	3	0,1	1	0,02
overig industrieafval	C1	33	5	150	140	3	1	3	0,30	6	7	0,04	2,1	3,5	13	2,4
groentenaafval	G1	82	27	330	320	3	2	3	0,40	13	12	0,1	6,2	6,6	30	4,2
bietenpunten	C1	25	4	160	120	2	1	2	0,40	1	5	0,1	0,3	0,2	6	0,6
uienaafval	C1	13	1	80	70	2	1	2	0,50	15	8	0,1	8,5	3,3	46	2,8
Overig agrarisch afval	G1	52	17	330	250	6	5	7	0,40	7	8	0,1	3,8	9,4	53	2,3
maissilage	A+B	394	130	330	290	4	1	5	0,10	0,2	4	0,01	0,9	0,1	38	0,1
grassilage	A+B	26	10	380	330	12	2	5	0,20	1	8	0,02	3,9	2,3	40	0,3
Ecofrit	C1	124	26	210	170	4	2	3	0,20	8	40	0,05	6,7	2,3	180	0,8
plantaardig vet	C1	79	34	430	320	4	5	1	0,10	7	11	0,3	3,1	4	30	0,4
aardappelstoomschillen	C1	69	9	130	120	3	1	4	0,30	6	13	0,1	3,6	2,5	28	1,3
graanaafval	C1	57	39	680	630	24	10	8	0,20	5	11	0,1	4	3	45	1,6
supermarktmix	C2	46	19	410	390	10	2	2	0,20	6	15	0,1	3,4	2,9	17	1,7
overig voedselafval	C1	144	39	270	190	42	18	12	0,10	2	12	0,01	1,6	0,8	42	0,5

(\*) Indeling naar Peene, A., Velghe, F. & Wierinck, I. 2011. *Evaluatie van de vergisters in Nederland. Agentschap NL, Utrecht.*

(\*\*) Rubricering naar rubrieken van bijlage Aa, categorie 1 IV.