

EINDRAPPORT

# Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor (mest)covergistinginstallaties

An Derden, Stella Vanassche, Diane Huybrechts



Studie uitgevoerd door het Vlaams Kenniscentrum  
voor Beste Beschikbare Technieken (VITO)  
in opdracht van het Vlaams Gewest

februari 2012

Deze uitgave kwam tot stand in het kader van het project 'Vlaams kenniscentrum voor de Beste Beschikbare Technieken en bijhorende Energie en Milieu Informatie Systeem' (BBT/EMIS) van het Vlaams Gewest.

BBT/EMIS wordt begeleid door een stuurgroep met vertegenwoordigers van de Vlaamse minister van Leefmilieu, Energie, Natuur en Openbare werken, het departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE), het departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI) en IWT, OVAM, VLM, VMM, ZG.

Hoewel al het mogelijke gedaan is om de accuraatheid van de studie te waarborgen, kunnen noch de auteurs, noch VITO, noch het Vlaams Gewest aansprakelijk gesteld worden voor eventuele nadelige gevolgen bij het gebruik van deze studie. Specifieke vermeldingen van procédés, merknamen, enz. moeten steeds beschouwd worden als voorbeelden en betekenen geen beoordeling of engagement.

De gegevens uit deze studie zijn geactualiseerd tot februari 2012.

Lay-out en druk : Drukkerij Artoos NV

Dit boek werd gedrukt op Cocoon Recycled papier met berekening en compensatie van de CO<sub>2</sub> uitstoot.



ISBN: 9789081953405

Voor verdere informatie, kan u terecht bij :

BBT-kenniscentrum  
VITO  
Boeretang 200  
B-2400 MOL  
Tel. 014/33 58 68  
Fax 014/32 11 85  
e-mail: bbt@vito.be

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

# INLEIDING

Voor u ligt één van de BBT-studies die worden gepubliceerd door het BBT-kenniscentrum. Dit sectorrapport behandelt de Beste Beschikbare Technieken voor (mest)covergistinginstallaties.

## WAT ZIJN BBT-STUDIES?

De BBT-studies zijn rapporten die per sector de BBT beschrijven. Deze sectorrapporten worden actief en zowel digitaal ([www.vito.be](http://www.vito.be)) als in gedrukte vorm verspreid, zowel naar de overheid als naar de bedrijven.

## WAT ZIJN BBT?

Milieuvriendelijke technieken hebben als doel de milieu-impact van bedrijven te beperken. Het kunnen technieken zijn om afval te hergebruiken of te recyclen, bodem en grondwater te saneren, of afgassen en afvalwater te zuiveren. Vaker nog zijn het preventieve maatregelen die de emissie van vervuulende stoffen voorkomen en het gebruik van energie, grondstoffen en hulpstoffen verminderen. Wanneer zulke technieken, in vergelijking met alle andere, gelijkaardige technieken, ecologisch gezien het best scoren én ze bovendien betaalbaar zijn, dan spreken we over Beste Beschikbare Technieken (BBT).

## WAT IS HET BBT-KENNISCENTRUM?

In opdracht van de Vlaamse Regering heeft de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) in 1995 een kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken (BBT) opgericht. Het BBT-kenniscentrum inventariseert informatie over milieuvriendelijke technieken, evalueert per bedrijfstak de Beste Beschikbare Technieken (BBT) en formuleert BBT-aanbevelingen naar de Vlaamse overheid en bedrijven.

Het BBT-kenniscentrum wordt, samen met het zusterproject EMIS (<http://www.emis.vito.be>) gefinancierd door het Vlaams Gewest. Het centrum wordt begeleid door een stuurgroep met vertegenwoordigers van de Vlaamse ministers van Leefmilieu, Natuur en Energie, het departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE), het departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI), en de agentschappen IWT, OVAM, VEA, VLM, VMM en Zorg en Gezondheid.

## WAAROM ZIJN BBT-STUDIES NUTTIG?

De vergunningsvoorwaarden die aan de bedrijven worden opgelegd en de ecologiepremie-plus die in Vlaanderen van kracht is, zijn in belangrijke mate gebaseerd op de BBT. Zo geven de sectorale voorwaarden uit VLAREM II vaak de mate van milieubescherming weer die met de BBT haalbaar is. Het bepalen van BBT is dus niet alleen nuttig voor de bedrijven, maar ook als referentie voor de overheid in het kader van het vergunningenbeleid. In bepaalde gevallen verleent de Vlaamse overheid ook subsidies aan de bedrijven als zij investeren in BBT.

Het BBT-kenniscentrum werkt BBT-studies uit voor een bedrijfstak of voor een groep van gelijkaardige activiteiten. Deze studies beschrijven de BBT en geven bovendien de nodige achtergrondinformatie. Die achtergrondinformatie helpt de vergunningverlenende overheid om de dagelijkse bedrijfspraktijk beter aan te voelen. Bovendien toont ze de bedrijven de wetenschappelijke basis voor hun vergunningsvoorwaarden.

De BBT-studies formuleren ook aanbevelingen om de vergunningsvoorwaarden en de regels inzake ecologiepremie-plus aan te passen. De ervaring leert dat de Vlaamse overheid de aanbevelingen vaak ook werkelijk gebruikt voor nieuwe milieuregelgeving. In afwachting hiervan worden de aanbevelingen echter als niet-bindend beschouwd.

## HOE KWAM DEZE STUDIE TOT STAND?

Elke BBT-studie is het resultaat van een intensieve zoektocht in de literatuur, bezoeken aan bedrijven, samenwerking met experts in de sector, bevestigingen van producenten en leveranciers, uitgebreide contacten met bedrijfs- en milieuverantwoordelijken en ambtenaren enzovoort. De beschreven BBT zijn een

momentopname en bovendien niet noodzakelijk volledig: niet alle BBT die vandaag en in de toekomst mogelijk zijn, zijn in de studie opgenomen.

Voor de wetenschappelijke begeleiding van de studie werd een begeleidingscomité samengesteld met vertegenwoordigers van industrie en overheid. Dit comité kwam 5 keer samen om de studie inhoudelijk te sturen (op 11/06/2010, 30/11/2010, 29/03/2011, 06/09/2011, 18/11/2011). De namen van de leden van dit comité en van de externe deskundigen die aan deze studie hebben meegewerkt, zijn opgenomen in bijlage 1. Het BBT-kenniscentrum heeft, voor zover mogelijk, rekening gehouden met de opmerkingen van de leden van het begeleidingscomité. Dit rapport is echter geen compromistekst. Het weerspiegelt de technieken die het BBT-kenniscentrum op dit moment als actueel beschouwt en de aanbevelingen die daaraan beantwoorden.

# LEESWIJZER

In **Hoofdstuk 1** lichten we het begrip Beste Beschikbare Technieken (BBT) en de invulling ervan in Vlaanderen toe en schetsten we vervolgens het algemene kader van de voorliggende BBT-studie.

**Hoofdstuk 2** beschrijft de sector (mest)covergistingsinstallaties en de belangrijkste socio-economische aspecten en milieujuridische aspecten.

In **Hoofdstuk 3** komen de verschillende processen aan bod die in de sector worden toegepast. Ook de milieu-impact van deze processen wordt beschreven.

**Hoofdstuk 4** geeft een overzicht van de technieken die de sector kan toepassen om milieuhinder te voorkomen of te beperken.

In **Hoofdstuk 5** evalueren we deze milieuvriendelijke technieken en selecteren we de BBT. Niet alleen de technische haalbaarheid, maar ook de milieuvoordelen en de economische haalbaarheid (kostenhaalbaarheid en -effectiviteit) worden daarbij in rekening gebracht.

**Hoofdstuk 6** geeft ten slotte aanbevelingen op basis van de BBT. Dit omvat aanbevelingen voor de milieuregelgeving, voor ecologiepremie-plus en voor verder onderzoek.



# SAMENVATTING

De BBT-studie (mest)covergistingsinstallaties bestudeert de vergistingsinstallaties waarin mest en/of energiegewassen en/of organisch-biologische afvalstromen (OBA) worden omgezet in biogas en digestaat. De studie selecteert en beschrijft de BBT voor deze sector of groep van gelijkaardige activiteiten.

→ **Raadpleeg hoofdstuk 1 over het begrip Beste Beschikbare Technieken (BBT) en de invulling ervan in Vlaanderen, alsook het algemene kader van deze BBT-studie.**

## WELKE VERGISTINGSINSTALLATIES?

(Mest)covergistingsinstallaties kunnen op verschillende manieren worden ingedeeld, bijvoorbeeld naargelang de gebruikte inputstromen, de locatie, de schaalgrootte of verwerkingscapaciteit, de werkingstemperatuur van de vergister, het drogestofgehalte van de stromen(mix) in de vergister, het voedingsregime van de vergister, de wijze van menging van de reactorinhoud en het aantal vergistingstrappen. In de BBT-studie wordt bij de analyse en besluitvorming - voor zover relevant - gedifferentieerd naargelang

- de gebruikte inputstromen:
  - met of zonder covergisting van mest;
  - met of zonder bijmenging van dierlijke bijproducten.
- de locatie:
  - landbouwvergisters (agrarisch gebied);
  - industriële vergisters (industriegebied).
- de schaalgrootte of verwerkingscapaciteit:
  - installaties van (zeer) beperkte schaal en gebonden aan één enkel bedrijf (pocketvergisting/vergisting op boerderijschaal);
  - installaties van een beperkte schaal, niet gebonden aan één enkel bedrijf;
  - grootschalige installaties, van een dermate schaal dat het eigenlijk om industriële bedrijven gaat.

## WELKE PROCESSTAPPEN?

In deze BBT-studie gaat specifieke aandacht naar de processtappen voorbehandeling, eigenlijke vergisting, biogasbehandeling en digestaatbehandeling in (mest)covergistingsinstallaties.

## DOEL VAN DE BBT-STUDIE?

Eén van de doelstellingen van de BBT-studie (mest)covergistingsinstallaties is de toegepaste technieken en milieuaspecten van (mest)covergisting te beschrijven en de stand van zaken betreffende (mest)covergisting in Vlaanderen (o.a. inputstromen, locatie en digestaatbehandelingstechnieken) in kaart te brengen. Verder heeft de studie als doel om de BBT ter beperking van water- en energieverbruik, ter voorkoming van afval/nevenstromen en ter voorkoming van hinder door geluid en trillingen te selecteren, de BBT ter beperking of voorkoming van emissies naar water en lucht (o.a.  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ , geur en stof) te selecteren, de BBT ter beperking van explosierisico's en ter verbetering van de veiligheid (bv. opslag  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) te selecteren. Daarnaast is het doel van de studie ook om de geldende milieuregelgeving in kaart te brengen en daar waar relevant voorstellen voor aanpassing of aanvulling van de Vlaamse milieuregelgeving te formuleren.

- Raadpleeg hoofdstuk 2 voor een beschrijving van de (mest)covergistingsinstallaties en de belangrijkste socio-economische en milieujuridische aspecten van deze activiteit.

### (MEST)COVERGISTINGSINSTALLATIES IN VLAANDEREN?

De BBT-studie bevat een inventaris van (mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen (stand van zaken oktober 2010). In 27 van de 36 installaties wordt mest mee vergist, naast energiegewassen en/of OBA. Deze installaties zijn veelal gelegen in agrarisch gebied. In de overige 9 installaties worden enkel energiegewassen en/of OBA (en dus geen mest) als input aangewend. Deze installaties zijn veelal gelegen in industriegebieden.

- Raadpleeg hoofdstuk 3 voor een beschrijving van de typische processen in de sector en de bijhorende milieu-impact.

### TOEGEPASTE PROCESSEN?

Elke (mest)covergistingsinstallatie in Vlaanderen is uniek. Het is bijgevolg moeilijk om een typische combinatie van technieken voor de behandeling van digestaat voor te stellen. Een eerste mogelijke behandelingsstap van het digestaat is de scheiding in een dikke en een dunne fractie. De dikke fractie van het digestaat kan verder behandeld worden via bijvoorbeeld navergisten, drogen, composteren/biothermisch drogen, bekalken en/of korrelen. Eventueel kan ook ter hoogte van deze processtap hygiënisatie worden toegepast. Technieken die toegepast kunnen worden voor de verdere behandeling van de dunne fractie van het digestaat zijn: biologische behandeling, bekalken, indrogen, indampen, indikken, membraanfiltraties, nutriëntenrecuperatie, ammoniakstrippen en/of constructed wetlands/lagunes.

### MILIEU-IMPACT VAN (MEST)COVERGISTINGSINSTALLATIES?

(Mest)covergisting gaat mogelijk gepaard met *geurhinder*. Voornamelijk opslag maar ook aanvoer en behandeling van de inputstromen kunnen geuremissies met zich meebrengen. Verder kan ook de behandeling van het digestaat (bv. drogen of scheiden) geuremissies veroorzaken.

Een aantal processtappen vergen *energie*, zoals het op temperatuur houden van de inhoud van de vergistingstank, het mengen van de reactorinhoud en het verpompen van stromen. Afhankelijk van de toegepaste digestaatbehandelingstechniek(en) kan de energievereiste sterk toenemen (bv. drogen van het digestaat).

Tijdens de eigenlijke vergisting is er een mogelijk *brandgevaar* en *explosierisico* door de aanwezigheid van methaangas (biogas).

Overige milieuaspecten die kunnen spelen bij (mest)covergistingsinstallaties zijn: *verontreiniging* naar de bodem of het water (bv. in het geval van morsen, overvullen of uitloging vanuit de opslag), *geluidshinder* (bv. transportbewegingen), *luchtemissies* (bv. biogasbehandeling) en *afvalstoffen* (bv. ijzerhoudend slib of filtermateriaal, al naargelang de toegepaste digestaatbehandelingstechnieken).

- Raadpleeg hoofdstuk 4 en 5 voor een beschrijving van de milieuvriendelijke technieken en de selectie van de BBT voor (mest)covergistingsinstallaties.

### MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN EN BBT?

Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de beschikbare milieuvriendelijke technieken voor (mest)covergistingsinstallaties op basis van literatuur, aangevuld met praktijkgegevens over de sector.

Hoofdstuk 5 beoordeelt de milieuvriendelijke technieken uit hoofdstuk 4 op hun technische haalbaarheid, milieuvoordeel en economische haalbaarheid. Die evaluatie geeft aan of de vermelde milieuvriendelijke technieken al dan niet als BBT aanzien kunnen worden voor (mest)covergistingsinstallaties.

In deze BBT-studie zijn meer dan 20 technieken als BBT geselecteerd. Voor de concrete invulling van elk van deze BBT bevat de studie heel wat voorbeeldmaatregelen. De BBT-selectie is uitgevoerd in nauw



overleg met vertegenwoordigers van de sector en specialisten uit de administraties, en is gebaseerd op literatuuronderzoek en bedrijfsinformatie.

### ENKELE VOORBEELDEN VAN BBT

Het merendeel van de BBT voor (mest)covergistingsinstallaties zijn preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen. Enkele voorbeelden zijn: (1) waterverbruik voorkomen door bijvoorbeeld gemorste vaste input- en outputstromen op te scheppen en terug te voeren naar de betreffende opslag (=droog te verwijderen); (2) hoeveelheid en belasting van afvalwater/vloeibare afvalstromen beperken door bijvoorbeeld opslagtanks voor vloeibare stromen te voorzien van een overvulbeveiliging; (3) overmatig energieverbruik voorkomen door bijvoorbeeld het verbruik van de meest energievergende processtappen te monitoren; (4) gebruik maken van zo vers en zo zuiver mogelijk inputmateriaal; (5) geluidshinder aanpakken aan de bron door bijvoorbeeld geluidsarme installaties te selecteren in de ontwerpfase; (6) veiligheid op het bedrijfsterein en ter hoogte van de (mest)covergistingsinstallatie garanderen door bijvoorbeeld alle veiligheidsvoorzieningen volgens een opgesteld programma op hun goede werking te controleren; (7) geurveroorzakende processen uitvoeren in een gesloten ruimte in onderdruk.

Indien preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen ontoereikend zijn om te komen tot aanvaardbare emissieniveaus, dan is het BBT om luchtmissies op te vangen aan de bron via (punt)afzuiging en een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) toe te passen.

### → Raadpleeg hoofdstuk 6 voor de aanbevelingen voor (mest)covergistingsinstallaties op basis van de BBT.

Op basis van de BBT-analyse formuleren we in hoofdstuk 6 een aantal concrete aanbevelingen en suggesties. Hierbij volgen we 3 sporen.

### AANBEVELINGEN VOOR MILIEUVERGUNNINGSVORWAARDEN

We gaan na hoe de BBT kunnen vertaald worden naar milieuvorwaarden, en formuleren suggesties om de bestaande milieuregelgeving voor (mest)covergistingsinstallaties te concretiseren en/of aan te vullen.

Eenzijds doen we aanbevelingen voor aanpassing van de indelingsrubrieken in VLAREM I voor de activiteiten pocketvergisting, monovergisting van energiegewassen en vergisting van dierlijke bijproducten. Anderzijds doen we aanbevelingen voor sectorale milieuvorwaarden in hoofdstuk 5 van VLAREM II. De toetsing van de bestaande sectorale milieuvorwaarden aan de BBT werd uitgevoerd voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9, rubriek 28.3 en/of rubriek 2 van VLAREM I. Bij de aanbevelingen voor sectorale milieuvorwaarden van VLAREM II wordt telkens de link gemaakt met het milieucompartment waarop de aanbevelingen betrekking hebben.

### AANBEVELINGEN VOOR ECOLOGIEPREMIE-PLUS

We gaan na welke milieuvriendelijke technieken voor (mest)covergistingsinstallaties in aanmerking kunnen genomen worden voor 'ecologiepremie-plus'.

(Mest)covergistingsinstallaties of onderdelen waarvoor groenestroomcertificaten (GSC) of warmtekrachtcertificaten (WKK) bekomen worden, komen niet meer in aanmerking voor de ecologiepremie-plus. Hierdoor zijn het merendeel van de vergistingsinstallaties in Vlaanderen de facto uitgesloten van ecologiepremie-plus. Installaties die geen elektriciteit opwekken, maar het geproduceerde biogas inzetten voor productie van warmte, kunnen wel in aanmerking komen voor ecologiepremie-plus.

Mogelijke toekomstige evoluties voor (mest)covergistingsinstallaties zijn bijvoorbeeld biogasvalorisatie als warmte, biogasvalorisatie door injectie op het net en nutriëntenrecuperatie. Indien deze evoluties zich doorzetten en afhankelijk van het wettelijk kader, dient gekeken te worden of het aangewezen is om de bijhorende technieken (bv. warmtenetten, biogasopschoning, nutriëntenrecuperatie) te ondersteunen.

### **AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK**

We identificeren een aantal voor (mest)covergistinginstallaties relevante thema's waarrond verder onderzoek en technologische ontwikkeling wenselijk is, en we beschrijven een aantal innovatieve technologieën die in de toekomst mogelijk tot BBT kunnen evolueren.

# ABSTRACT

The BAT study (manure) co-digestion focuses on installations where manure and/or energy crops and/or organic waste streams are converted into biogas and digestate. The study selects and describes the BAT for this sector or group of similar activities.

→ See chapter 1 for a description of the concept of Best Available Techniques (BAT) and its interpretation in Flanders, as well as the general framework of this BAT study.

## (MANURE) CO-DIGESTION INSTALLATIONS

(Manure) co-digestion installations can be classified in several ways, for example depending on input streams, location, scale or processing capacity, operating temperature, dry matter content, the nutritional regime of the digester, the method of mixing the reactor contents and the number of digestion stages. In this BAT study, the analysis and BAT-selection is differentiated -if relevant- depending on the

- used input streams:
  - with or without co-digestion of manure;
  - with or without addition of animal by-products.
- location:
  - farm digesters (agricultural area);
  - industrial digesters (industrial area).
- scale of processing:
  - installation on a (very) limited scale and tied to a single company (small-scale digestion);
  - installation on a limited scale, not tied to one company;
  - large-scale installations, on such a scale that it actually concerns industrial companies.

## PROCESS STEPS

The BAT study focuses on the process steps 'pre treatment', 'digestion', 'biogas treatment' and 'digestate treatment' in (manure) co-digestion installations.

## OBJECTIVES OF THE BAT STUDY

One of the objectives of the BAT study is to describe the applied techniques and environmental aspects of (manure) co-digestion and to describe the state of art of (manure) co-digestion in Flanders (e.g. input streams, location and digestate treatment techniques). Furthermore, the study aims to select the BAT to reduce water and energy consumption, to prevent waste and to prevent nuisance from noise and vibration. It is also the aim to select the BAT to reduce or prevent emissions to water and air (e.g.  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ , odour and dust), and to select the BAT to reduce explosion risks and to improve safety (e.g. storage  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). The aim of the study is also to identify the applicable environmental regulations and where appropriate to formulate proposals to adapt or supplement the Flemish environmental legislation.

→ See chapter 2 for a description of the (manure) co-digestion installations and the main socio-economic and environmental legal aspects of this activity.

## (MANURE) CO-DIGESTION INSTALLATIONS IN FLANDERS

The BAT study contains an inventory of (manure) co-digestion installations in Flanders (as of October 2010). In 27 of the 36 installations, manure is digested, in addition to energy crops and/or organic waste streams. These installations are often located in agricultural areas. In the remaining nine installations, only energy crops and/or organic waste streams (no manure) are used as input. These installations are often located in industrial areas.

→ See chapter 3 for a description of the typical processes in the sector and the associated environmental impact.

### APPLIED PROCESS

Each (manure) co-digestion installation in Flanders is unique. It is therefore difficult to describe a typical combination of techniques for the treatment of digestate. A first applicable step in the treatment of digestate is the separation of the digestate into a thick and a thin fraction. The thick fraction of the digestate can be further treated for example by post-digestion, drying, composting/biothermal drying, liming and/or graining. Pasteurisation/sterilisation can be applied as well. Techniques that can be applied for further treatment of the liquid fraction of digestate are: biological treatment, liming, drying, evaporation, condensation, membrane filtration, nutrient recovery, ammonia stripping and/or constructed wetlands/lagoons.

### ENVIRONMENTAL IMPACT OF (MANURE) CO-DIGESTION INSTALLATIONS

(Manure) co-digestion may be associated with odour. Storage, supply and treatment of input streams are the main sources of odour emissions. In addition, the treatment of the digestate (e.g. drying or separation) can cause odour emissions as well.

A number of process steps require energy, e.g. for the temperature control of the content of the digester, for mixing the reactor contents and for pumping materials. Depending on the applied digestate treatment technique(s), the energy requirement can significantly increase (e.g. drying of the digestate).

During the digestion process there is a potential risk of fire and explosion by the presence of methane gas (biogas).

Other environmental aspects which can occur in (manure) co-digestion installations are pollution of soil or water (e.g. in case of spill, overflow or leaching from storage), noise (e.g. transport movements), air emissions (e.g. biogas treatment) and waste (e.g. ferrous sludge or filter material, depending on the applied digestate treatment techniques).

→ See chapter 4 and 5 for a description of the environmentally friendly technologies.

### ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TECHNIQUES AND BAT

Chapter 4 provides an overview of the available environmentally friendly techniques for (manure) co-digestion installations based on literature, supplemented with practical information on the sector.

Chapter 5 evaluates the environmentally friendly techniques from Section 4 on their technical feasibility, environmental benefits and economic feasibility. This evaluation indicates whether the specified environmentally friendly techniques are BAT or not for (manure) co-digestion installations.

In the BAT study, more than 20 techniques are selected as BAT. The study contains many examples of measures to concretise these BAT. The BAT selection was carried out in close consultation with industry representatives and experts from the administrations, and is based on literature research and company information.

### SOME EXAMPLES OF BAT

Most of the BAT for (manure) co-digestion installations are preventive and process-integrated measures. Some examples are: (1) prevent the use of water, e.g. by reintroducing spilled input- and output streams to the storage installation instead of cleaning them with water (2) limit the quantity and load of waste water/liquid wastes by using overflow protection on storage tanks for liquid materials, (3) avoid excessive use of energy by monitoring energy use of the most energy intensive processes, (4) use fresh and pure input material, (5) prevent noise nuisance at the source by choosing low noise installations during the design phase, (6) guarantee safety on the site and at the level of the (manure) co-digestion installation by implementation of a safety program, (7) run odour causing processes in a closed space under subnormal pressure.

If preventive and process-integrated measures are insufficient to achieve acceptable levels of emissions, it is BAT to capture air emissions at source by (point) extraction and to implement appropriate (combinations of) end-of-pipe air treatment technique(s).

→ See Chapter 6 for recommendations on (manure) co-digestion installations based on BAT.

Based on the BAT analysis, we formulate concrete recommendations and suggestions concerning environmental legislation, eco-investments and further research in chapter 5.

### **RECOMMENDATIONS FOR ENVIRONMENTAL LEGISLATION**

We investigate how the BAT can be translated into environmental legislation, and we formulate suggestions to concretise and/or supplement the existing environmental regulations for (manure) co-digestion installations in Flanders.

On the one hand we formulate recommendations for adapting the list of establishments considered to be a nuisance of VLAREM I, e.g. for small-scale digestion, digestion of energy crops and mono-digestion of animal by-products. On the other hand we formulate recommendations for sectoral environmental conditions in Chapter 5 of VLAREM II. The review of existing sectoral environmental conditions based on the BAT was performed for (manure) co-digestion installations licensed under section 9, section 28.3 and/or section 2 of VLAREM I.

### **RECOMMENDATIONS FOR ECO-INVESTMENT SUPPORT**

We examine the way environmentally friendly techniques for (manure) co-digestion installations can be taken into account for eco-investment support in Flanders.

(Manure) co-digestion installations or their components for which certificates for green power or combined heat and power are obtained, are not eligible for eco-investments. The majority of the (manure) co-digestion installations in Flanders are therefore de facto excluded from eco-investments. (Manure) co-digestion installations that use the biogas for production of heat (that do not generate electricity), may be eligible for eco-investments.

Possible future developments for (manure) co-digestion installations include biogas valorisation as heat, biogas valorisation by injection on the net and nutrient recovery. If these trends persist and depending on the legal framework, it should be examined whether the related techniques (e.g. heat networks, biogas cleanup, recycling nutrients) can become eligible for eco-investment support.

### **RECOMMENDATIONS FOR FURTHER RESEARCH**

We identify a number of relevant items for (manure) co-digestion installations for which further research and technological development is desirable. We also describe a number of innovative technologies which can become BAT in the future.



# INHOUD

<b>INLEIDING</b> .....	<b>3</b>
<b>LEESWIJZER</b> .....	<b>5</b>
<b>SAMENVATTING</b> .....	<b>7</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>11</b>
<b>LIJST VAN TABELLEN</b> .....	<b>16</b>
<b>LIJST VAN FIGUREN</b> .....	<b>19</b>
<b>LIJST VAN AFKORTINGEN</b> .....	<b>21</b>
<b>LIJST SYMBOLEN</b> .....	<b>25</b>
<b>HOOFDSTUK 1 OVER DEZE BBT-STUDIE</b> .....	<b>29</b>
1.1 <i>Beste Beschikbare Technieken in Vlaanderen</i> .....	31
1.1.1 Definitie .....	31
1.1.2 Beste Beschikbare Technieken als begrip in het Vlaamse milieubeleid .....	31
1.2 <i>BBT-studie voor (mest)covergistingsinstallaties</i> .....	33
1.2.1 Doelstellingen van studie .....	33
1.2.2 Inhoud van studie .....	33
<b>HOOFDSTUK 2 SOCIO-ECONOMISCHE &amp; MILIEUJURIDISCHE SITUERING VAN (MEST)COVERGISTINGSINSTALLATIES</b> .....	<b>35</b>
2.1 <i>Omschrijving, afbakening en indeling van sector</i> .....	37
2.1.1 Omschrijving van sector .....	37
2.1.2 Afbakening en indeling van sector .....	37
2.1.3 Bedrijfskolom .....	42
2.1.4 Referenties .....	42
2.2 <i>Socio-economische situering van sector</i> .....	43
2.2.1 Aantal en omvang van bedrijven .....	43
2.2.2 Concurrentiepositie van de sector .....	45
2.2.3 Steunmaatregelen .....	51
2.3 <i>Milieu-juridische situering van sector</i> .....	53
2.3.1 Milieuvoorwaarden .....	53
2.3.2 Overige Vlaamse regelgeving .....	76
2.3.3 Overige Belgische wetgeving .....	84
2.3.4 Europese wetgeving .....	84
2.3.5 Buitenlandse wetgeving .....	88
<b>HOOFDSTUK 3 PROCESBESCHRIJVING</b> .....	<b>97</b>
3.1 <i>Inleiding</i> .....	99
3.1.1 Het vergistingsproces .....	99
3.1.2 Milieu-impact .....	101
3.1.3 Achtergrondinformatie .....	102
3.2 <i>Processtappen</i> .....	103
3.2.1 Voorbereiding .....	103
3.2.2 De eigenlijke vergisting .....	106
3.2.3 Biogasbehandeling .....	109
3.2.4 Digestaatbehandeling .....	111
3.3 <i>(Mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen</i> .....	117
3.4 <i>Randvoorwaarden</i> .....	122
3.5 <i>Referenties</i> .....	123

<b>HOOFDSTUK 4 BESCHIKBARE MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN</b>	<b>127</b>
4.1 <i>Water</i>	129
4.1.1 Inleiding	129
4.1.2 Kwantitatieve inschatting	129
4.1.3 Milieuvriendelijke technieken	129
4.2 <i>Afvalwater/vloeibare afvalstromen</i>	131
4.2.1 Inleiding	131
4.2.2 Kwantitatieve inschatting	132
4.2.3 Milieuvriendelijke technieken	137
4.3 <i>Energie</i>	142
4.3.1 Inleiding	142
4.3.2 Kwantitatieve inschatting	143
4.3.3 Milieuvriendelijke technieken	143
4.4 <i>Afval/nevenstromen</i>	146
4.4.1 Inleiding	146
4.4.2 Kwantitatieve inschatting	147
4.4.3 Milieuvriendelijke technieken	147
4.5 <i>Lucht/geur/stof</i>	150
4.5.1 Inleiding	150
4.5.2 Kwantitatieve inschatting	151
4.5.3 Milieuvriendelijke technieken	151
4.6 <i>Geluid/trillingen</i>	166
4.6.1 Inleiding	166
4.6.2 Kwantitatieve inschatting	166
4.6.3 Milieuvriendelijke technieken	166
4.7 <i>Chemicaliën</i>	169
4.7.1 Inleiding	169
4.7.3 Kwantitatieve inschatting	170
4.7.4 Milieuvriendelijke technieken	170
4.8 <i>Bodem</i>	170
4.8.1 Inleiding	170
4.8.2 Kwantitatieve inschatting	170
4.8.3 Milieuvriendelijke technieken	170
4.9 <i>Overige</i>	170
4.9.1 Inleiding	170
4.9.2 Kwantitatieve inschatting	171
4.9.3 Milieuvriendelijke technieken	171
<b>HOOFDSTUK 5 SELECTIE VAN BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN</b>	<b>191</b>
5.1 <i>Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken</i>	193
5.2 <i>Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken</i>	197
5.3 <i>BBT-conclusies</i>	204
5.3.1 Algemene BBT	204
5.3.2 BBT in het geval van geluidshinder en/of visuele hinder	213
5.3.3 BBT voor (mest)covergistingsinstallatie die digestaatbehandeling toepassen	213
5.3.4 BBT voor (mest)covergistingsinstallatie die biogasbehandeling toepassen	215
5.3.5 End-of-pipe luchtbehandelingstechnieken	216



<b>HOOFDSTUK 6 AANBEVELINGEN OP BASIS VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIKEN</b> .....	<b>217</b>
6.1 <i>Inleiding</i> .....	219
6.2 <i>Aanbevelingen voor milieuregelgeving</i> .....	219
6.2.1 <i>Inleiding</i> .....	219
6.2.2 <i>Aanbevelingen voor aanpassing van VLAREM I – indelingsrubrieken</i> .....	219
6.2.3 <i>Aanbevelingen sectorale milieuvorwaarden – VLAREM II, hoofdstuk 5</i> .....	220
6.3 <i>Aanbevelingen voor ecologiepremie-plus</i> .....	241
6.3.1 <i>Inleiding</i> .....	241
6.3.2 <i>Toetsing van milieuvriendelijke technieken aan criteria voor ecologiepremie-plus</i> .....	243
6.3.3 <i>Aanbevelingen voor LTL</i> .....	247
6.4 <i>Aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling</i> .....	248
6.4.1 <i>Aanbevelingen voor verbetering van huidige kennis</i> .....	248
6.4.2 <i>Aanbevelingen voor ontwikkeling van nieuwe milieuvriendelijke technieken</i> .....	251
<b>LITERATUURLIJST</b> .....	<b>257</b>
<b>BEGRIPPENLIJST</b> .....	<b>269</b>
<b>BIJLAGE 1: MEDEWERKERS VAN BBT-STUDIE</b> .....	<b>273</b>
<b>BIJLAGE 2: FINALE OPMERKINGEN</b> .....	<b>275</b>



# LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1:	(Mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen met indeling volgens verwerkte groep van inputstromen, locatie, (vergunde) verwerkingscapaciteit en werkingstemperatuur.....	43
Tabel 2:	Voorbeelden van vergistingsinstallaties in Vlaanderen.....	44
Tabel 3:	Rubriek 2.2 Opslag en nuttige toepassing van afvalstoffen van VLAREM I alsook enkele subrubrieken.....	54
Tabel 4:	Rubriek 28.3 Mestbewerking of –verwerking van VLAREM I.....	54
Tabel 5:	Overzicht sectorale lozingsvoorwaarden van mest(co)vergistingsinstallaties en aanverwante installaties.....	69
Tabel 6:	Overzicht lozingsnormen die anno 2010 opgelegd zijn aan (mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen [aantal bedrijven waarvan informatie betreffende lozingsnormen beschikbaar is] alsook de milieukwaliteitsnormen (MKN) voor een aantal parameters.....	74
Tabel 7:	Indicatieve eisen opgesteld voor lozing in oppervlaktewater.....	89
Tabel 8:	Veiligheidsafstanden voor biogasopslaginstallaties.....	92
Tabel 9:	Gemiddelde samenstelling van ruw digestaat met en zonder mest met n=aantal analyses.....	100
Tabel 10:	Bevindingen betreffende digestaatbehandeling in 36 Vlaamse (mest)covergistingsinstallaties (stand van zaken oktober 2010).....	117
Tabel 11:	Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters BZV, CZV, ZS, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , N-Kj, Ptot en Cl <sup>-</sup> van 4 Vlaamse vergistingsinstallaties die mest mee vergisten.....	134
Tabel 12:	Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters BZV, CZV, ZS, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , N-Kj, Ptot en Cl <sup>-</sup> van 4 Vlaamse vergistingsinstallaties die geen mest mee vergisten.....	134
Tabel 13:	Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters BZV, CZV, ZS, Ntot, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , N-Kj, Ptot, o-PO <sub>4</sub> , Cl <sup>-</sup> en F <sup>-</sup> van 4 Vlaamse vergistingsinstallaties die lozen in oppervlaktewater en die geen mest mee vergisten.....	134
Tabel 14:	Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters BZV, CZV, ZS, Ntot, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , N-Kj, Ptot, o-PO <sub>4</sub> en Cl <sup>-</sup> van 1 Vlaamse vergistingsinstallatie die loost in riolering en die geen mest mee vergist.....	135
Tabel 15:	Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters Ag, Al, As, B, Ba, Cd en Co (totale gehalten) van 4 Vlaamse vergistingsinstallaties die lozen in oppervlaktewater en die geen mest mee vergisten.....	135
Tabel 16:	Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters Ag, As, en Cd (totale gehalten) van 1 Vlaamse vergistingsinstallatie die loost in riolering en die geen mest mee vergist.....	135
Tabel 17:	Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters Cr6+ en totale gehalten Cr, Cu, Fe, Hg, Mn en Mo van 4 Vlaamse vergistingsinstallaties die lozen in oppervlaktewater en die geen mest mee vergisten.....	135
Tabel 18:	Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters totale gehalten Cr, Cu, en Hg van 1 Vlaamse vergistingsinstallatie die loost in riolering en die geen mest mee vergist.....	136
Tabel 19:	Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters Ni, Pb, Se, Sn, V en Zn van 4 Vlaamse vergistingsinstallaties die lozen in oppervlaktewater en die geen mest mee vergisten.....	136
Tabel 20:	Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters Ni, Pb, en Zn van 1 Vlaamse vergistingsinstallatie die loost in riolering en die geen mest mee vergist.....	136
Tabel 21:	Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van BBT.....	197
Tabel 22:	Toetsing van milieuvriendelijke technieken aan criteria voor ecologiepremie-plus.....	245
Tabel 23:	Aanbevelingen voor verder onderzoek ter verbetering van huidige kennis.....	248
Tabel 24:	Aanbevelingen voor ontwikkeling van nieuwe milieuvriendelijke technieken.....	252



## LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Plaats van (mest)covergistinginstallaties in de bedrijfskolom.....	42
Figuur 2: Biologische verwerking van OBA: tussen- en eindstromen vergisting .....	112
Figuur 3: Van mest tot waardevol eindproduct.....	113
Figuur 4: Selectie van BBT op basis van scores voor verschillende criteria .....	195



# LIJST VAN AFKORTINGEN

ATEX	"ATmosphère Explosible"
AM	Andere mest
AWZI	Afvalwaterzuiveringsinstallatie
BAT	Best Available Techniques
BAT-AEL	BAT associated emission value, d.i. BBT-gerelateerd emissieniveau
BBT	Beste Beschikbare Technieken
bc	begeleidingscomité
BPA	Bijzonder Plan van Aanleg
BREF	BAT reference document
BS	Bezinkbare stoffen
BTW	Belasting over de toegevoegde waarde
BZV	Biologische zuurstofvraag
CSTR	Continuous Stirred Tank Reactor
CZV	Chemische zuurstofvraag
DM	Dierlijke mest
DS	Droge Stofgehalte
EC	Europese Commissie
EG	Europese Gemeenschap
EIPPCB	European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau
EMIS	Energie en Milieu Informatiesysteem voor het Vlaams Gewest
e-o-p	End-of-pipe
EOS	Effectieve Organische Stof
EU	Europese Unie
EWI	Departement Economie, Wetenschap en Innovatie
FAVV	Federaal Agentschap voor de veiligheid van de voedselketen
GE	Geureenheden
gg	Geen gegevens
Gew%	Gewichtsprocent
GO	Grote Onderneming
GPBV	Geïntegreerde Preventie en Bestrijding van Verontreiniging
GSC	Groenestroomcertificaten
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points
HRV	Hoogrendementsvergister
IED	Industrial Emission Directive
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
IWT	Instituut voor de Aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen
K.B.	Koninklijk Besluit
KMO	Kleine of middelgrote onderneming
LEL	Lower Explosion Limit
LNE	Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
LNE-AMI	Departement Leefmilieu, Natuur en Energie – Afdeling milieu-inspectie
LNE-AMV	Departement Leefmilieu, Natuur en Energie – Afdeling milieuvergunningen
LTL	Limitatieve technologieënlijst
MAK	Mono aromatische koolwaterstoffen
MER	Milieueffectrapportage

MES	Mobiliteitseffectstudies
MF	Microfiltratie
MKN	Milieukwaliteitsnormen
MOBER	Mobiliteitseffectenrapport
N-totaal	Totaal stikstof
n.v.t.	Niet van toepassing
n.v.w.b.	Niet visueel waarneembaar
N-totaal	Totaal stikstof
Ntot	Totaal stikstof
NACE	Nomenclature générale des activités économiques dans les Communautés Européennes
NBB	Nationale Bank van België
NIS	Nationaal Instituut voor de Statistiek
NF	Nanofiltratie
n.v.t.	Niet van toepassing
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffen Maatschappij
OBA	Organisch-biologische Afvalstoffen
ODS	Organische Droge Stofgehalte
OO	Omgekeerde Osmose
Org.	Organisch(e)
OS	Organische Stof
OUE	European Odour Units
ovv	Onder de vorm van
OW	Bedrijf loost in oppervlaktewater
P-totaal	Totaal fosfor
Ptot	Totaal fosfor
PAK	Poly aromatische koolwaterstoffen
PFOA	Perfluorooctaanzuur
PFOS	Perfluorooctaansulfonaat
PFT	Perfluortensiden
PPO	Puur plantaardige olie
RIO	Bedrijf loost in riolering
RO	Ruimtelijke Ordening
RSZ	Rijksdienst voor Sociale Zekerheid
RUP	Ruimtelijk Uitvoeringsplan
TCE	Trichloorethyleen
TOC	Totale organische koolstof
TSE	Transmissible Spongiform Encephalopathy
UEL	Upper Explosion Limit
UF	Ultrafiltratie
vgtg	Van geval tot geval
VCM	Vlaams Coördinatiecentrum voor Mestverwerking
VEA	Vlaams Energieagentschap
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VLAREA	Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming- en beheer
Vlaco	Vlaamse compostorganisatie
VLAREBO	Vlaams reglement betreffende de bodemsanering en de bodembescherming
VLAREM	Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning
VLIF	Vlaams Landbouw Investeringsfonds



VLM	Vlaamse Landmaatschappij
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij
VPSA	Vacuüm Pressure Swing Adsorption
VR	Veiligheidsrapportage
WKK	Warmtekrachtkoppeling
Wm	Wet Milieubeheer (NL)
Wvo	Wet verontreiniging oppervlaktewateren (NL)
ZG	Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid
ZS	Zwevende stoffen



# LIJST SYMBOLEN

?	geen informatie beschikbaar
#	aantal
Ag	zilver
Al	aluminium
As	arseen
B	boor
Ba	barium
Ca	calcium
CaO	calciumoxide
CCl <sub>4</sub>	tetrachloormethaan
Cd	cadmium
CH <sub>4</sub>	methaan
Cl	chloride
CN	cyanide
Co	kobalt
CO <sub>2</sub>	koolstofdioxide
Cr	chrom
Cu	koper
EC	elektrische geleidbaarheid
F	fluoride
Fe	ijzer
Fol	fenolen
H <sub>2</sub> O	water
H <sub>2</sub> S	waterstofsulfide
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	zwavelzuur
Hg	kwik
K	kalium
K <sub>2</sub> O	kaliumdioxide
kPa	kiloPascal
kWe	kilowatelektrisch
kWu	kilowattuur
Mg	magnesium
MgO	magnesiumoxide
Mn	mangaan
Mo	molybdeen
n	aantal
N	stikstof
NO <sub>2</sub>	nitriet stikstof
NO <sub>3</sub>	nitraat stikstof
NO <sub>3</sub> -N	nitraat stikstof
NH <sup>4+</sup>	ammoniakale stikstof
NH <sub>4</sub> -N	ammoniakale stikstof
N-Kj	Kjeldahl stikstof
NH <sub>3</sub>	ammoniak
Nm <sup>3</sup>	normaalkubiekemeter

O <sub>2</sub>	zuurstof
P	fosfor
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	osforpentoxide
Pa	Pascal
Pb	lood
Sb	antimoon
Se	seleen (selenium)
Si	silicium
Sn	tin
Sr	strontium
Te	telluur (tellurium)
Ti	tin
TOC	totaal organische koolstof
V	vanadium
Zn	zink

# HOOFDSTUK 1

# OVER DEZE BBT-STUDIE

In dit hoofdstuk lichten we eerst het begrip Beste Beschikbare Technieken (BBT) toe. Vervolgens schetsen we het algemene kader van deze Vlaamse BBT-studie. Onder meer de doelstellingen, de inhoud, de begeleiding en de werkwijze van de BBT-studie worden verduidelijkt.



## 1.1 Beste Beschikbare Technieken in Vlaanderen

### 1.1.1 Definitie

Het begrip “Beste Beschikbare Technieken”, afgekort BBT, wordt in VLAREM I, artikel 1 29°, gedefinieerd als:

“het meest doeltreffende en geavanceerde ontwikkelingsstadium van de activiteiten en exploitatiemethoden, waarbij de praktische bruikbaarheid van speciale technieken om in beginsel het uitgangspunt voor de emissiegrenswaarden te vormen is aangetoond, met het doel emissies en effecten op het milieu in zijn geheel te voorkomen of, wanneer dat niet mogelijk blijkt algemeen te beperken;

- “technieken”: zowel de toegepaste technieken als de wijze waarop de installatie wordt ontworpen, gebouwd, onderhouden, geëxploiteerd en ontmanteld;
- “beschikbare”: op zodanige schaal ontwikkeld dat de technieken, kosten en baten in aanmerking genomen, economisch en technisch haalbaar in de industriële context kunnen worden toegepast, onafhankelijk van de vraag of die technieken al dan niet op het grondgebied van het Vlaams Gewest worden toegepast of geproduceerd, mits ze voor de exploitant op redelijke voorwaarden toegankelijk zijn;
- “beste: het meest doeltreffend voor het bereiken van een hoog algemeen niveau van bescherming van het milieu in zijn geheel.”

Deze definitie vormt het vertrekpunt om het begrip BBT concreet in te vullen voor de (mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen.

### 1.1.2 Beste Beschikbare Technieken als begrip in het Vlaamse milieubeleid

#### → Achtergrond bij begrip

Bijna elke menselijke activiteit (bv. woningbouw, industriële activiteit, recreatie, landbouw) beïnvloedt op de één of andere manier het leefmilieu. Vaak is het niet mogelijk in te schatten hoe schadelijk die beïnvloeding is. Vanuit deze onzekerheid wordt geoordeeld dat iedere activiteit met maximale zorg moet uitgevoerd worden om het leefmilieu zo weinig mogelijk te belasten. Dit stemt overeen met het zogenaamde voorzorgsbeginsel.

In haar milieubeleid gericht op het bedrijfsleven heeft de Vlaamse overheid dit voorzorgsbeginsel vertaald naar de vraag om de “Beste Beschikbare Technieken” toe te passen. Deze vraag wordt als zodanig opgenomen in de algemene voorschriften van VLAREM II (art. 4.1.2.1). Het toepassen van de BBT betekent in de eerste plaats dat iedere exploitant al wat technisch en economisch mogelijk is, moet doen om milieuschade te vermijden. Daarnaast wordt ook de naleving van de milieuvorwaarden geacht overeen te stemmen met de verplichting om de BBT toe te passen.

Ook in de meeste andere geïndustrialiseerde landen kan het BBT-principe worden teruggevonden in de milieuregelgeving, zij het soms met een andere klemtoon. Vergelijkbare begrippen zijn o.a.: BAT (Best Available Techniques), BATNEEC (Best Available Techniques Not Entailing Excessive Costs), de Duitse ‘Stand der Technik’, het Nederlandse ALARA-principe (As Low as Reasonably Achievable) en ‘Beste Uitvoerbare Technieken’.

Binnen het Vlaamse milieubeleid wordt het begrip BBT in hoofdzaak gehanteerd als basis voor het vastleggen van milieuvoorwaarden. Dergelijke voorwaarden die aan inrichtingen in Vlaanderen worden opgelegd steunen op twee pijlers:

- de toepassing van de BBT;
- de resterende milieueffecten mogen geen afbreuk doen aan de vooropgestelde milieukwaliteitsdoelstellingen.

Ook de Europese Richtlijn Industriële Emissies of kortweg IED (2010/75/EC; voorheen de IPPC-richtlijn (2008/1/EC)), schrijft de lidstaten voor op deze twee pijlers te steunen bij het vastleggen van milieuvoorwaarden.

### → Concretisering van begrip

Om concreet inhoud te kunnen geven aan het begrip BBT, dient de algemene definitie van VLAREM I nader verduidelijkt te worden. Het BBT-kenniscentrum hanteert onderstaande invulling van de drie elementen.

- *“Beste”* betekent *“beste voor het milieu als geheel”*, waarbij het effect van de beschouwde techniek op de verschillende milieucompartmenten (lucht, water, bodem, afval, ...) wordt afgewogen;
- *“Beschikbare”* duidt op het feit dat het hier gaat over iets dat op de markt verkrijgbaar en redelijk in kostprijs is. Het zijn dus technieken die niet meer in een experimenteel stadium zijn, maar effectief hun waarde in de bedrijfspraktijk bewezen hebben. De kostprijs wordt redelijk geacht indien deze haalbaar is voor een ‘gemiddeld’ bedrijf uit de beschouwde sector én niet buiten verhouding is tegenover het behaalde milieuresultaat;
- *“Technieken”* zijn technologieën én organisatorische maatregelen. Ze hebben zowel te maken met procesaanpassingen, het gebruik van minder vervuilende grondstoffen, end-of-pipe maatregelen, als met goede bedrijfspraktijken.

Het is hierbij duidelijk dat wat voor het ene bedrijf een BBT is, dat niet voor een ander hoeft te zijn. Toch heeft de ervaring in Vlaanderen en in andere regio’s/landen aangetoond dat het mogelijk is algemene BBT-lijnen te trekken voor groepen van bedrijven die dezelfde processen gebruiken en/of gelijkaardige producten maken. Dergelijke sectorale of bedrijfstak-BBT maken het voor de overheid mogelijk sectorale milieuvoorwaarden vast te leggen. Hierbij zal de overheid doorgaans niet de BBT zelf opleggen, maar wel de milieuprestaties die met BBT haalbaar zijn als norm beschouwen.

Het concretiseren van BBT voor sectoren vormt tevens een nuttig referentiepunt bij het toekennen van steun bij milieuvriendelijke investeringen door de Vlaamse overheid. De regeling ecologiepremie-plus bepaalt dat bedrijven die milieu-inspanningen leveren die verder gaan dan de wettelijke vereisten, kunnen genieten van een investeringssubsidie.



## 1.2 BBT-studie voor (mest)covergistingsinstallaties

### 1.2.1 Doelstellingen van studie

De BBT-studie (mest)covergistingsinstallaties vult de BBT-studie mestverwerking (derde editie, Lemmens B. et al., 2006) aan, waarin de verschillende mestverwerkings- en mestbewerkingstechnieken werden bestudeerd.

De algemene doelstelling van deze BBT-studie is:

- toegepaste technieken en milieuaspecten van (mest)covergistingsinstallaties beschrijven;
- stand van zaken betreffende (mest)covergisting in Vlaanderen (o.a. inputstromen, locatie en digestaat-behandelingstechnieken) in kaart brengen;
- BBT ter beperking van water- en energieverbruik, ter voorkoming van afval/nevenstromen en ter voorkoming van hinder door geluid en trillingen selecteren; BBT ter beperking of voorkoming van emissies naar water en lucht (o.a.  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ , geur en stof) selecteren; BBT ter beperking van explosierisico's en ter verbetering van de veiligheid (bv. opslag  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) selecteren;
- voorstellen voor aanpassingen of aanvullingen van de Vlaamse milieuregelgeving (bv. sectorale milieuvoorwaarden onder de vorm van middelvoorschriften ter beperking van geurhinder) formuleren.

### 1.2.2 Inhoud van studie

In deze BBT-studie bestuderen we de Vlaamse (mest)covergistingsinstallaties. Er wordt geen vergelijking gemaakt tussen vergisting en overige mestbewerkings- of mestverwerkingstechnieken. Wel dient opgemerkt te worden dat belangrijke bottlenecks voor (mest)covergisting in Vlaanderen de beschikbaarheid van inputstromen en de afzetmogelijkheden voor het (behandeld) digestaat zijn.

Vertrekpunt van het onderzoek naar de Beste Beschikbare Technieken voor (mest)covergistingsinstallaties is een socio-economische doorlichting (hoofdstuk 2). In dit hoofdstuk wordt het belang weergegeven van de sector met aantal en omvang van de bedrijven alsook de concurrentiepositie. In hoofdstuk 2 worden ook de voornaamste wettelijke bepalingen opgesomd die op (mest)covergistingsinstallaties van toepassing (kunnen) zijn.

In hoofdstuk 3 wordt de procesvoering in detail beschreven en wordt per processtap nagegaan welke milieueffecten optreden.

Op basis van een uitgebreide literatuurstudie, aangevuld met concrete bedrijfsgegevens, wordt in hoofdstuk 4 een inventaris opgesteld van milieuvriendelijke technieken voor de sector.

Vervolgens, in hoofdstuk 5, vindt voor elk van deze technieken een evaluatie plaats, niet alleen van het globaal milieurendement, maar ook van de technische en economische haalbaarheid. Deze grondige afweging laat ons toe de Beste Beschikbare Technieken te selecteren.

De BBT zijn op hun beurt de basis voor een aantal suggesties om de bestaande milieuregelgeving te evalueren, te concretiseren en aan te vullen (hoofdstuk 6). Tevens wordt in hoofdstuk 6 onderzocht welke van deze technieken in aanmerking komen voor investeringssteun in het kader van ecologiepremie-plus, en worden aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling geformuleerd.

Het is *niet* de bedoeling van deze studie om:

- een vergelijkende studie te maken tussen de verschillende mestverwerkings- of mestbewerkingstechnieken, noch wat betreft de globale milieu-impact van de processen, noch wat betreft de kwaliteit van de gevormde eindproducten.
- te onderzoeken voor welke inputstromen (mest, energiegewassen, OBA) vergisting de meest aangewezen techniek is, en welke inputstromen of combinaties van inputstromen in een (mest)covergistinginstallatie kunnen aanvaard worden.
- aanbevelingen te doen met betrekking tot de kwaliteitseisen die moeten gesteld worden aan de gevormde eindproducten. Wel wordt bij de evaluatie van de BBT rekening gehouden met de randvoorwaarde dat toepassing van de BBT geen negatieve invloed mag hebben op de kwaliteit van het eindproduct.
- aanbevelingen te doen voor (milieu)wetgeving andere dan VLAREM.
- aanbevelingen te doen voor steunmaatregelen andere dan ecologiepremie-plus.

In dit hoofdstuk geven we een situering en doorlichting van (mest)covergistingsinstallaties, zowel socio-economisch als milieu-juridisch.

Vooreerst trachten we de bedrijfstak te omschrijven en het onderwerp van studie zo precies mogelijk af te bakenen. Daarna bepalen we een soort barometerstand van de sector aan de hand van een aantal socio-economische kenmerken, zoals het aantal en de omvang van de bedrijven alsook de concurrentiepositie. In een volgende paragraaf gaan we dieper in op de belangrijkste milieu-juridische aspecten van (mest)covergistingsinstallaties.



## 2.1 Omschrijving, afbakening en indeling van sector

### 2.1.1 Omschrijving van sector

Eén van de stromen die ontstaan door het uitoefenen van veeteeltactiviteiten is mest. Mest kan door toepassing van verschillende technieken bewerkt en/of verwerkt worden.

Mestbewerking is het behandelen van dierlijke mest en/of andere meststoffen, met het oog op recyclage van de nutriënten stikstof en difosforpentoxyde op in het Vlaams Gewest gelegen grond.

Mestverwerking is het behandelen van dierlijke mest of andere meststoffen zodat de nutriënten gemineraliseerd of gerecycleerd worden en niet meer terecht komen op cultuurgrond gelegen in het Vlaams Gewest (tenzij verwerkt als kunstmest).

Vergisting is één van de mogelijke mestbewerkingstechnieken. Vergisten van mest maakt nutriënten beter beschikbaar maar levert geen bijdrage aan de vermindering van het mineralenoverschot vermits P- en N-verbindingen achterblijven in het digestaat. Deze mestbewerkingstechniek draagt wel bij tot de productie van groene stroom en/of groene warmte (valorisatie van biogas). In Vlaanderen wordt slechts 400.000 ton mest vergist. Dit komt neer op 1,7% van de beschikbare mest. De vergistingstechnologie speelt in Vlaanderen hoofdzakelijk een rol bij het verwerken van OBA (Biogas-E, 2011e, ODE Vlaanderen, 2011b).

De veehouder kan het vergisten van de op zijn bedrijf geproduceerde mest (zoals ook het geval voor andere mestbewerkings- of mestverwerkingstechnieken) voor eigen rekening nemen (=kleinschalige vergisting of pocketvergisting). Hij kan hiervoor ook samenwerkingsverbanden oprichten met overige landbouwers of eventueel beroep doen op externen.

In Vlaanderen zijn de eerste (mest)covergistinginstallaties in 2003 opgestart. De grote doorbraak van de techniek kwam er in Vlaanderen in 2009 (DLV, 2010c).

Deze BBT-studie is specifiek gericht op vergistingsinstallaties waarin mest en/of energiegewassen en/of organisch-biologische afvalstromen (OBA) vergist worden. Zowel landbouwgerelateerde vergistingsinstallaties als vergisting in industriële installaties valt binnen de scope van deze studie.

Informatie over mestbewerking en –verwerking kan onder andere gevonden worden in de BBT-studie voor mestverwerking (Lemmens B. et al., 2007). Deze studie bevat de technische informatie op het gebied mestbewerkings- en mestverwerkingstechnieken. Achtergrondinformatie over de verschillende technieken is terug te vinden via [http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/bbt\\_mestverwerking.pdf](http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/bbt_mestverwerking.pdf). De stand van zaken van de mestbe- en/of mestverwerkingssector in Vlaanderen is o.a. terug te vinden via [www.vcm-mestverwerking.be](http://www.vcm-mestverwerking.be).

### 2.1.2 Afbakening en indeling van sector

#### → Afbakening van sector

De BBT-studie voor (mest)covergistinginstallaties is gericht op vergistingsinstallaties waarin mest en/of energiegewassen en/of organisch-biologische afvalstromen (OBA) worden omgezet in biogas en digestaat.

- Zowel vergistingsinstallaties die mest mee verwerken als vergistingsinstallaties die geen mest mee verwerken, vallen binnen de scope van deze BBT-studie. In de praktijk wordt het vergistingsproces soms opgesplitst in twee stromen. Een eerste vergistingsstroom zonder mestinput, naast een tweede afzonderlijke vergistingsstroom waarin wel mest mee verwerkt wordt. Doel is om op die manier een digestaat te kunnen produceren zonder mest, dat dan voor het Mestdecreet als 'andere meststof' in plaats van als 'dierlijke mest' beschouwd kan worden. Een onderscheid tussen beide types (met en zonder mest)

is in die zin soms artificieel. Vergistingsinstallaties die enkel mest vergisten (zonder toevoeging van energiegewassen en/of OBA) komen in Vlaanderen praktisch niet meer voor omwille van de te lage biogasopbrengsten<sup>1</sup>. Energiegewassen en/of OBA worden bijgemengd om de biogasopbrengsten te verhogen.

- Zowel landbouwgerelateerde vergistingsinstallaties als vergisting in industriële installaties vallen binnen de scope van deze studie. Verder komen zowel de grootschalige vergisters als kleinschalige vergistingsinstallaties (pocketvergisting) aan bod. Pocketvergisting is recent terug onder de aandacht gekomen in Vlaanderen. In aanvulling met de initiële afspraken, hebben de leden begeleidingscomité bijkomend nader onderzoek van dit type vergistingsinstallaties gevraagd in het kader van deze BBT-studie. Anno 2011 is er echter nog heel wat onduidelijkheid over de status en de randvoorwaarden van pocketvergisters.

Specifieke aandacht gaat in deze BBT-studie naar de volgende processtappen:

- voorbehandeling: aanvoer, opslag (on-site), menging (on-site) en voorbereiding (on-site) van mest, energiegewassen en OBA;
- de eigenlijke vergisting: hydrolyse, acidogenese, acetogenese en methanogenese;
- biogasbehandeling: opslag en zuivering;
- digestaatbehandeling: opslag en verdere verwerking.

#### *opmerking*

Digestaatbehandeling kan plaats vinden:

- on-site (=zelfde locatie als de eigenlijke vergisting);
- off-site (=andere locatie).

Off-site behandeling, specifiek gericht op de verwerking van digestaat, komt in Vlaanderen regelmatig voor. O.a. de volgende digestaatbehandelingstechnieken worden off-site (maar ook on-site) uitgevoerd: biothermisch drogen (dikke fractie) en biologische behandeling in een externe mestverwerkingsinstallatie.

Activiteiten die buiten de scope van deze studie vallen zijn:

- off-site opslag en voorbehandeling van inputstromen;
- off-site digestaatbehandeling indien het gaat om installaties die digestaat mee verwerken met andere vloeibare afvalstromen en afvalwaters; hiervoor wordt verwezen naar de in opmaak zijnde BBT-studie voor verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen (Polders C. et al., in opmaak);
- valorisatie van biogas; hiervoor wordt verwezen naar de BBT-studie voor de verbranding van hernieuwbare brandstoffen (Goovaerts L. et al., 2008);
- toepassing van digestaat als meststof;
- monovergisting van slib (RWZI-slibvergisters); hiervoor wordt verwezen naar de BBT-studie voor de verwerking van RWZI- en gelijkaardig industrieel afvalwaterzuiveringsslib (Huybrechts D. en Dijkmans R., 2001);

<sup>1</sup> In Vlaanderen is er slechts 1 installatie (>5.000 ton input/jaar), specifiek bedoeld om enkel mest te vergisten. Op het moment van inventarisatie was deze installatie niet meer operationeel (stand van zaken oktober 2010). Vergisting van mest op kleine schaal (pocketvergisting, ≤5.000 ton input/jaar) wordt anno 2011 wel toegepast in Vlaanderen.

- GFT-vergisting; hiervoor wordt verwezen naar de BBT-studie voor composteer- en vergistingsinstallaties (Huybrechts D. en Vrancken K., 2005);
- stortgasvergisting;
- afvalwatervergisting (anaerobe afvalwaterzuivering).

### → Technische indeling van (mest)covergistingsinstallaties

(Mest)covergistingsinstallaties kunnen op verschillende manieren worden ingedeeld, bijvoorbeeld naargelang de gebruikte inputstromen, de locatie, de schaalgrootte of verwerkingscapaciteit, de werkingstemperatuur van de vergister, het drogestofgehalte van de stromen(mix) in de vergister, het voedingsregime van de vergister, de wijze van menging van de reactorinhoud en het aantal vergistingstrappen. In de onderstaande paragrafen worden deze indelingsfactoren verder verduidelijkt.

In (de besluiten van) deze BBT-studie worden de vergistingsinstallaties - indien relevant - vooreerst ingedeeld naargelang de verwerkte inputstromen (met en zonder mest). Verder wordt –indien relevant– een verder onderscheid gemaakt naargelang de locatie (agrarisch gebied versus industriegebied), de verwerkingscapaciteit (kleinschalig, beperkte schaal, grootschalig), en de werkingstemperatuur (mesofiel versus thermofiel). De overige indelingsfactoren komen aan bod in de bespreking van de processen en de technieken maar vormen op zich geen basis voor differentiatie in de besluitvorming.

- de gebruikte inputstromen, bv.
  - met en zonder covergisting van mest;
  - met of zonder bijmenging van dierlijke bijproducten.

Deze indeling heeft voornamelijk betrekking op de afzetmogelijkheden van het digestaat. Digestaat afkomstig van de covergisting van mest valt onder de noemer 'dierlijke mest'. Digestaat zonder dierlijke mest wordt gecatalogeerd als 'andere meststoffen'.

- de locatie, agrarisch gebied (landbouwvergisters) versus industriegebied (industriële vergisters)  
Voor (mest)covergistingsinstallaties in agrarisch gebied legt de omzendbrief RO/2006/01 op dat 60% van de inputstromen direct afkomstig moeten zijn van de land- en tuinbouw. Dit zijn:
  - dierlijke mest en
  - land- en tuinbouwproducten van plantaardige oorsprong, geteeld op het land- en tuinbouwbedrijf en niet als afval beschouwd).

Naargelang de specifieke situatie (mestdruk) kan de lokale overheid een minimum mestpercentage opleggen dat mee vergist moet worden (bv. minimaal 33% voor installaties die in de provincie Antwerpen gelokaliseerd zijn). De maximaal toegelaten totale verwerkingscapaciteit voor dergelijke installaties bedraagt 60.000 ton.

(Mest)covergisting in industriële installaties (totale jaarlijkse capaciteit >60.000 ton) zijn enkel toegelaten op bedrijventerreinen. Hier geldt geen verplichting betreffende het al dan niet mee vergisten van mest.

#### *opmerkingen*

- Landbouwvergisters en industriële vergisters passen in grote lijnen dezelfde technieken toe (zie ook hoofdstuk 3 en 4).
- De sector (o.a. FEBEM (2011), ODE Vlaanderen (2011b) en Vlaco (2011f)) merkt op dat er anno 2011 (vanuit economisch oogpunt) geen gelijk speelveld is voor de industriële vergisters tegenover de landbouwvergisters enerzijds en de nieuwe tegenover de bestaande vergistingsinstallaties anderzijds met betrekking tot bv. de waarde/termijn van groenestroomcertificaten (zie ook paragraaf 2.2.3), grondprijzen en milieueisen.

- de schaalgrootte of verwerkingscapaciteit  
Deze indeling heeft betrekking op de locatie van inplanting van (mest)covergistingsinstallaties (zie ook omzendbrief RO/2006/01).
  - mestbehandelings- en vergistingsinstallaties van (zeer) beperkte schaal en gebonden aan één enkel bedrijf (pocketvergisting/vergisting op boerderijschaal);

*opmerkingen*

- Een pocketvergister is een kleinschalige vergister ( $\leq 5.000$  ton input per jaar), al dan niet uitgevoerd op een betonnen ondergrond, die kan worden toegepast door een individuele landbouwer (vergisting op boerderijschaal van kalvergiervast of varkensmest). Bedoeling van de techniek is om de nutriënten beter beschikbaar te maken voor afzet op eigen land en om groene elektriciteit en/of warmte op te wekken, uitgaande van bedrijfseigen stromen.
- Een pocketvergister is initieel gericht op het vergisten van mest, maar om de biogasproductie op te drijven, kunnen ook energiegewassen (bv. maïs) worden mee vergist.
- Een maximale jaarlijkse vergistingscapaciteit van 5.000 ton input komt bv. overeen met een motorvermogen van  $\leq 200$  kW (Bedrijfsbezoeken, 2011; DLV, 2011b en d).
- mestbehandelings- en vergistingsinstallaties van een beperkte schaal, niet gebonden aan één enkel bedrijf;
- grootschalige mestbehandelings- en vergistingsinstallaties, van een dermate schaal dat het eigenlijk om industriële bedrijven gaat.

(Mest)covergistingsinstallaties met een maximaal toegelaten totale jaarlijkse verwerkingscapaciteit van 60.000 ton input zijn toegelaten in agrarisch gebied. Grotere vergistingsinstallaties (totale jaarlijkse capaciteit  $> 60.000$  ton input) zijn enkel toegelaten op bedrijventerreinen.

- de werkingstemperatuur van de eigenlijke vergisting  
Twee categorieën (mest)covergistingsinstallaties worden onderscheiden:
  - mesofiel ( $32-38^{\circ}\text{C}$ );
  - thermofiel ( $50-55^{\circ}\text{C}$ ).
- het drogestofgehalte (DS) van de stromen(mix) in de vergister  
Twee types van (mest)covergistingsinstallaties worden onderscheiden:
  - nat ( $< 15-25$  DS);
  - droog ( $> 25$  DS, met een maximum van 45%).

*opmerking*

Volgens de sector (ODE Vlaanderen, 2011a en b) is de concentratie vrij ammoniak in het gevormde biogas bij mesofiele vergisting lager dan in het geval van thermofiele vergisting (bv. bij een pH 7,8:  $\pm 5\%$   $\text{NH}_3$  bij mesofiele vergisting ( $30^{\circ}\text{C}$ ) en  $\pm 15\%$   $\text{NH}_3$  bij thermofiele vergisting ( $50^{\circ}\text{C}$ ), afgeleid uit een grafiek uit Braun (1982)).

- het voedingsregime van de aanvoer van de inputstromen  
De volgende drie types van (mest)covergistingsinstallaties worden onderscheiden:
  - continu;
  - semicontinu;
  - discontinu (batch).
- de wijze van menging van de reactorinhoud  
Qua menging wordt er onderscheid gemaakt tussen twee types:
  - continu;
  - intermitterend (via rondpompen, mechanisch menging of biogasinjectie).



- het aantal trappen dat wordt doorlopen tijdens de eigenlijke vergisting  
Naargelang het aantal units wordt onderscheid gemaakt tussen twee types van processen:
  - ééntrapsproces;
  - meertrapsproces.

### → NACE-BEL indeling van sector

De NACE-BEL nomenclatuur is een benadering om sectoren volgens economische activiteit in te delen. Officiële statistieken, zoals gegevens van de Rijksdienst voor Sociale Zekerheid (RSZ) of het Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS), volgen meestal de indeling van NACE-BEL.

(Mest)covergistinginstallaties op zich vallen niet onder één bepaalde NACE-BEL rubriek. Wel kunnen (mest)covergistinginstallaties verwant zijn met sectoren die bijvoorbeeld vallen onder de onderstaande rubrieken:

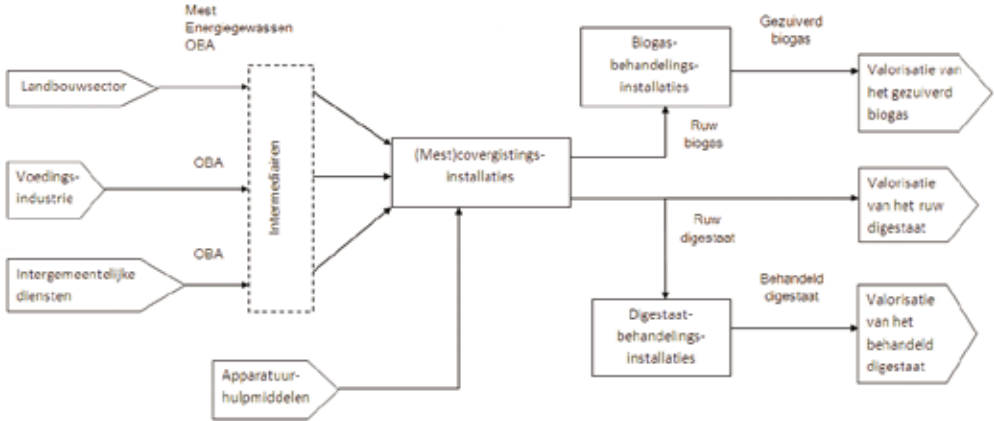
01.410	Fokken van melkvee
01.420	Fokken van andere runderen en buffels
01.430	Fokken van paarden en andere paardachtigen
01.440	Fokken van kamelen en andere kameelachtigen
01.450	Fokken van schapen en geiten
01.461	Fokvarkenshouderijen
01.462	Varkensvetmesterijen
01.471	Kippenkwekerijen
01.472	Productie van eieren van pluimvee
01.479	Pluimveehouderijen, m.u.v. kippenkwekerijen
20.150	Vervaardiging van kunstmeststoffen en stikstofverbindingen
35.110	Productie van elektriciteit
35.210	Productie van gas
38.210	Verwerking en verwijdering van ongevaarlijk afval
38.220	Verwerking en verwijdering van gevaarlijk afval

Meer informatie over de NACE-BEL rubrieken (2008) is terug te vinden via:

<http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/gegevensinzameling/nomenclaturen/nacebel/index.jsp>

### 2.1.3 Bedrijfskolom

De plaats van (mest)covergistinginstallaties in de bedrijfskolom wordt schematisch weergegeven in Figuur 1 (BBT-kenniscentrum, 2011).



Figuur 1: Plaats van (mest)covergistingsinstallaties in de bedrijfskolom (BRON: BBT-kenniscentrum, 2011)

### 2.1.4 Referenties

- EnergieBewust Boeren et al., 2011
- FEBEM, 2011a en b
- [www.biogas-e.be](http://www.biogas-e.be)
- [www.emis.vito.be](http://www.emis.vito.be)
- [www.enerpedia.be](http://www.enerpedia.be)
- [www.infomil.nl](http://www.infomil.nl)
- [www.mestverwerken.wur.nl](http://www.mestverwerken.wur.nl)
- [www.ode.be](http://www.ode.be)
- [www.senternovem.nl](http://www.senternovem.nl)
- [www.vcm-mesverwerking.be](http://www.vcm-mesverwerking.be)
- [www.vlaco.be](http://www.vlaco.be)
- [www.vreg.be](http://www.vreg.be)
- [www.statbel.fgov.be](http://www.statbel.fgov.be)

## 2.2 Socio-economische situering van sector

Voor een socio-economische situering van de veeteeltsector in Vlaanderen en relatie tot mestverwerking wordt verwezen naar de BBT-studie voor mestverwerking (Lemmens B. et al., 2007). In deze paragraaf geven we een overzicht van het aantal en de omvang van de (mest)covergistingsinstallaties en een beschrijving van de concurrentiepositie van de sector.

### 2.2.1 Aantal en omvang van bedrijven

#### IN VLAANDEREN

Op basis van publieke literatuurbronnen, aangevuld met bedrijfsspecifieke informatie vanwege de verschillende overheden alsook de sector, werd een inventaris opgesteld van de (mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen (stand van zaken oktober 2010). Er konden 36 operationele (mest)covergistingsinstallaties geïnventariseerd worden. Daarnaast zijn er naar schatting 3 pocketvergisters (capaciteit  $\leq 5.000$  ton input per jaar) operationeel in Vlaanderen (stand van zaken, april 2011) (EnergieBewust Boeren, 2011; [www.biogas-e.be](http://www.biogas-e.be); [www.enerpedia.be/nl/pocketvergistung](http://www.enerpedia.be/nl/pocketvergistung) en VLM, 2011b).

Meer details met betrekking tot de verwerkte groep van inputstromen in deze installaties en de locatie ervan zijn terug te vinden in Tabel 1.

Tabel 1: (Mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen met indeling volgens verwerkte groep van inputstromen, locatie (vergunde) verwerkingscapaciteit en werkingstemperatuur

input-stromen	(sub) totaal	locatie <sup>2</sup>		[vergunde] verwerkingscapaciteit		werkingstemperatuur <sup>3</sup>	
		agrarisch gebied	industriegebied	$\leq 60.000$ t/j	$> 60.000$ t/j	mesofiel (32-38°C)	thermofiel (50-55°C)
mest, energie-gewassen en/of OBA	27 <sup>4</sup>	23 <sup>5</sup>	4	[23] 26	[4] 1	23	4
enkel energie-gewassen en/of OBA (geen mest)	9	1 (4)	5 (8)	[7] 7	[2] 2	2 (6)	3 (7)
totaal	36	24 (27)	9 (12)	[30] 33	[6] 3	25 (29)	7 (11)

BRONNEN: bedrijfsinformatie; Biogas-E, 2010c en 2011; DLV, 2011a; FEBEM, 2010; Meus B. et al., 2009; LNE-AMV, 2010a; ODE, 2010b; OVAM, 2011a; VCM, 2010a, 2010b en 2011; Vlaco, 2009 en 2011; VLM, 2009, 2010 en 2011; VMM, 2010a; [www.biogas-vlaanderen.be](http://www.biogas-vlaanderen.be)

<sup>2</sup> Waarde tussen haakjes is inclusief het aantal bedrijven waarvan niet met zekerheid geweten is in welke zone ze gelokaliseerd zijn.

<sup>3</sup> Waarde tussen haakjes is inclusief het aantal bedrijven waarvan niet met zekerheid geweten is welke de werkingstemperatuur van de eigenlijke vergisting is.

<sup>4</sup> waarvan 1 installatie te beschouwen als proefinstallatie

<sup>5</sup> waarvan 3 installaties gelegen in landschappelijk waardevol agrarisch gebied

Zoals blijkt uit Tabel 1 zijn er van de 36 installaties die in oktober 2010 operationeel zijn, 27 installaties die mest (mee) vergisten. Deze zijn veelal gelegen in agrarisch gebied. 9 installaties verwerken enkel energiegewassen en/of OBA (dus geen mest) zoals ook terug te vinden in Tabel 1. Deze installaties zijn veelal gelegen in industriegebieden.

#### opmerkingen

- In Vlaanderen is er slechts 1 installatie (>5.000 ton input/jaar), specifiek bedoeld om enkel mest te vergisten. Op het moment van inventarisatie was deze installatie niet meer operationeel (stand van zaken oktober 2010).
- Energiegewassen en/of OBA worden in mest(co-)vergistingsinstallaties toegevoegd om de biogasopbrengst te verhogen.

Alle (mest)covergistingsinstallaties die operationeel zijn, en die OBA mee verwerken, dienen te beschikken over een Vlaco-keuringsattest.

In Tabel 2 zijn een aantal kenmerken van voorbeelden van vergistingsinstallaties in Vlaanderen samengevat, gebaseerd op de informatie die anno 2011 beschikbaar is. Deze tabel is een momentopname en is voornamelijk bedoeld om de typische eigenheden van de verschillende voorbeeldinstallaties te kunnen vergelijken.

Tabel 2: Voorbeelden van vergistingsinstallaties in Vlaanderen (Moorkens I. et al., 2010; FEBEM, 2011a, Vlaco, 2011f; ODE Vlaanderen, 2011a; Bedrijfsbezoeken, 2011; Bedrijfsinformatie)

Type installatie	Pocketvergister	Vergisting van mest en/of energiegewassen en/of OBA	100% OBA-vergisting
<b>Van toepassing zijnde VLAREM I-rubriek</b>	<b>9 (bedrijfseigen mest) 28.3 (mest van derden)</b>	<b>28.3 (mest) 2.2 (OBA)</b>	<b>2.2 (OBA)</b>
Aandeel mest [%]	90 <sup>6</sup>	30	0
Aandeel landbouwgerelateerde stromen [%]	10	30	0
Aandeel OBA [%]	0	40	100
Totale input [ton/jaar]	5.000	40.000	100.000
Input [ton/dag]	13,5	110	274
Installatiegrootte [kWe]	10-100 <sup>7</sup>	1.050	2.250

#### BUITEN VLAANDEREN

Buiten Vlaanderen zijn mogelijk andere steunmaatregelen van toepassing. Deze hebben wellicht mede een invloed op hoe de vergistingssector er uit ziet in deze landen of regio's.

- Nederland telt anno 2010 naar schatting 180 (mest)covergistingsinstallaties (incl. installaties in opbouw en projecten met een vergunningsdossier in aanvraag) (VROM, 2010; [www.senternovem.nl](http://www.senternovem.nl)).

<sup>6</sup> Pocketvergisting is voornamelijk voornamelijk bedoeld voor de verwerking van bedrijfseigen mest, evt. aangevuld met mest van derden en bedrijfseigen energiegewassen.

<sup>7</sup> Deze waarden zijn niet bedoeld als grenswaarden. Mogelijk is het geïnstalleerd vermogen in de praktijk (net) geen 10 kWe. Er is echter geen reden om dergelijke kleinere vergistingsinstallaties niet te erkennen als pocketvergisters. Ook kan in de praktijk gekozen worden voor een groter geïnstalleerd vermogen (bv. 200 kWe) om bv. overproductie van gas weg te branden op vollast of bv. enkel de motor aan te leggen indien er voldoende gas geproduceerd is. Belangrijk is dat een pocketvergister/installatie zodanig gedimensioneerd dient te worden voor maximale biogasproductie/biogasvalorisatie uit de bedrijfseigen stromen (Biogas-E, 2011d; DLV, 2011d; ODE Vlaanderen, 2011b).

- In Duitsland zijn er naar schatting 6.000 (mest)covergistinginstallaties operationeel (2010). De meeste installaties zijn gelokaliseerd in agrarisch gebied (ODE, 2010a; bedrijfsinformatie).
- In Luxemburg zijn er naar schatting 40 (mest)covergistinginstallaties operationeel (2007) (bedrijfsinformatie).
- Naar schatting 85 biogasinstallaties zijn er anno 2010 operationeel in Denemarken. Ongeveer 5% van de totale mesthoeveelheid wordt via deze weg bewerkt. Voor de toekomst wordt gestreefd om >50% van de mest in een biogasinstallatie te "verwerken" (2010, [http://ec.europa.eu/environment/water/workshop\\_manure.html](http://ec.europa.eu/environment/water/workshop_manure.html)).
- In Polen zijn er anno 2010 naar schatting 7 landbouwgerelateerde biogasinstallaties operationeel. 5 ervan behoren tot eenzelfde firma. Slechts een fractie van de mest wordt via vergisting verwerkt. Streefdoel is om tegen 2020 ongeveer 40% van de mest via een biogasinstallatie te "verwerken" (2010, [http://ec.europa.eu/environment/water/workshop\\_manure.html](http://ec.europa.eu/environment/water/workshop_manure.html)).
- In Frankrijk zijn er anno 2010 ongeveer 100 biogasinstallaties operationeel/in opbouw. De helft ervan is gelegen in Bretagne (waarvan ongeveer 25 operationele installaties) (2010, [http://ec.europa.eu/environment/water/workshop\\_manure.html](http://ec.europa.eu/environment/water/workshop_manure.html)).
- In Catalonië (Spanje) zijn er anno 2010 6 biogasinstallaties operationeel. Daarnaast zijn er nog 3 in opbouw (2010, [http://ec.europa.eu/environment/water/workshop\\_manure.html](http://ec.europa.eu/environment/water/workshop_manure.html)).

## 2.2.2 Concurrentiepositie van de sector

### → Doel en benadering

Vergisting is een zeer dynamische activiteit voor wat betreft het aantrekken van inputstromen (beschikbaarheid, prijs, alternatieve toepassing van als veevoeder) als het afzetten van digestaat (type nabehandeling, transportafstanden, hygiënemaatregelen). In deze paragraaf brengen we de marktsituatie van de (mest) covergistinginstallaties in kaart om zo een indicatie te geven van de intensiteit van de concurrentie. De concurrentiekrachten zijn bepalend voor de winstgevendheid van een specifieke sector daar zij de prijzen, de kosten en de vereiste investeringen bepalen. Op deze manier kunnen we inschatten in welke mate de covergisters van mest in staat zijn om bijkomende kosten – bv. ten gevolge van milieuverplichtingen – af te wentelen op leveranciers en/of klanten.

M. Porter (1985) maakt een onderscheid tussen vijf bronnen van concurrentie die de structuur en de intensiteit van concurrentie weergeven:

- (i) interne concurrentie tussen bedrijven binnen de sector;
- (ii) macht van de leveranciers;
- (iii) macht van de afnemers;
- (iv) dreiging van substituten;
- (v) dreiging van nieuwe toetreders.

Deze vijf bronnen van concurrentie worden hieronder besproken voor de (mest)covergistinginstallaties. In de BBT-studie voor de veeteeltsector (Derden et al., 2006) en de BBT-studie voor mestverwerking (Lemmens et al., 2007) is de concurrentiepositie van de veeteeltsector en in de laatste meer specifiek de vleesvarkenproductie meer in detail besproken.

### → Interne concurrentie tussen bedrijven binnen de sector

Interne concurrentie bij vergisting speelt zich af op een wereldmarkt, zowel voor wat betreft het aantrekken van inputstromen als voor wat betreft de afzet van het digestaat. Eindproducten van de vergisting zijn enerzijds hernieuwbare energie onder de vorm van biogas, groene stroom of groene warmte en anderzijds digestaat en zijn afgeleide producten.

Niet op elkaar afgestemde wetgeving (federaal, nationaal, buitenlands) wordt ervaren als een knelpunt in de praktijk (FEBEM, 2011a).

#### **Inputstromen**

VLACO (2009) schatte voor 2010 belangrijke stijging (14%) van coverwerking van inputstromen. Het gaat hier om een verwerking van 1.300.000 ton inputstromen bij een capaciteit van 1.600.000 ton. Daarnaast is nog 1.466.000 ton input vergund die nog niet operationeel is. Volgens Biogas-E (Meus et al., 2009) gaat het vooral om een toename van het aantal grote installaties. Indien deze capaciteit nog wordt gerealiseerd ontstaat er een overschot aan verwerkingscapaciteit.

Uit gevoeligheidsanalyses blijkt dat de inputstromen doorgaans doorslaggevend zijn voor de rendabiliteit van de vergistinginstallaties (Meus et al., 2009). Voor energierijke materialen met een hoge biogasopbrengst (bv. energiemaïs) betaalt de vergister terwijl hij voor energiearme materialen (bv. mest) een *gate fee* ontvangt (zie ook macht van de leveranciers). Energierijke OBA zijn immers ook voor de covergistinginstallaties een gegeerd product (naast mest en/of energiegewassen). Door de sterk toegenomen capaciteit in covergistinginstallaties die in de voorbije jaren is gerealiseerd, is er een overeenkomstig hoge vraag naar deze OBA ontstaan (Swerts, 2009). Overcapaciteit in de sector (meer capaciteit vergund dan effectief aangewend, verhoogde interne concurrentie) is mogelijk zodat de nettoprijs van de inputstromen stijgt en bijgevolg de rendabiliteit van de vergisting daalt. De sector (Biogas-Vlaanderen, 2011) geeft aan dat ten opzichte van 2009 de gemiddelde inputprijzen lichtjes gedaald zijn (van 16,78 €/ton naar 15,56 €/ton). De gasopbrengst per ton input is echter gedaald wat wil zeggen dat de aangeboden stromen gemiddeld gezien minder energierijk zijn of dat de gemiddelde retentietijd in de vergister kleiner wordt. Voor een stroom met hetzelfde gaspotentieel betalen we in 2010 (ten opzichte van 2009) gemiddelde 10% meer (Biogas-Vlaanderen, 2011). Hierdoor is de kost van de inputstromen per geproduceerde m<sup>3</sup> biogas licht gestegen. VLACO geeft daarenboven aan dat de logistiek beschikbare stromen anno 2010 al hun weg vinden naar verwerking in Vlaanderen. Om voor stromen die nu nog niet selectief ingezameld worden (bv. oogstresten) het potentieel te realiseren, zijn nog inspanningen vereist. Ook privé initiatieven (bv. ophaling van voedselresten uit de horeca) kunnen hierin een belangrijke rol spelen. OVAM (2010) geeft aan dat hoewel er nog potentieel is aan valorisatie van biomassa-afvalstromen vanuit de voedselverwerkende industrie alsook bermmaaisel, de biomassa-reststromen in Vlaanderen slechts schaars beschikbaar zijn.

Voor alle inputprijzen is er een stijgende trend te zien maar ook sterk variërende prijzen op korte termijn. Enkele voorbeelden van (gemiddelde) kostprijzen van inputstromen zijn (Bedrijfsbezoeken, 2011; FEBEM, 2011c, Vlaco, 2011f):

- kippenmest: 0-5 €/ton;
- graanresten: 40-45 €/ton; in vergelijking met 2009: 5 €/ton (excl. transportkosten; vermelde kostprijs: 20 €/ton extra);
- plantaardige OBA: 85-90 €/ton; in vergelijking met 2009: 37 €/ton;
- bulk OBA na ontpakking: ongeveer 10 €/ton;
- maag-darm inhoud: 10-15 €/ton (incl. transportkosten);

- flotaat van slachthuizen: 5 €/ton (incl. transportkosten); een aantal jaren geleden: 25 €/ton; nulopbrengst verwacht op korte termijn;
- zuivere kippenolie: 200 €/ton (incl. transportkosten);
- restproducten Turkse olijindustrie: 500 €/ton (incl. transportkosten en invoerkosten);
- energiemaïs: gemiddeld 25€ (2009) - 30€ (2010); de prijsvooruitzichten voor 2011 zitten in dezelfde grootte-orde als deze in 2010 (Biogas-Vlaanderen, 2011).

Daarnaast zijn er ook inputstromen die anno 2011 geld opbrengen voor de vergistingsinstallatie, bijvoorbeeld dikke varkensmest (15-18 €/ton) en (verpakte) OBA afkomstig van de voedingsindustrie (25 €/ton).

Als algemene trend kan gesteld worden dat er steeds meer betaald moet worden (=kost voor de vergistingsinstallaties) voor kwalitatieve inputstromen. In de praktijk worden inputstromen voornamelijk ingenomen op basis van de te verwachten hoeveelheid gas/ton inputstroom (biogasopbrengst). Verder blijkt ook dat door een tekort aan OBA op de lokale markt, inputstromen van alsmear verder worden aangetrokken, met hogere transportkosten en/of invoerkosten als gevolg.

### **Eindproducten - hernieuwbare energie**

De Europese doelstelling tot het behalen van 20% hernieuwbare energie tegen 2020 (d.i. groene stroom, groene warmte en biobrandstoffen voor transport) is een belangrijke drijfveer voor het investeren in covergisting. Voor België is de doelstelling voor 2020 een aandeel van 13% groene energie (38.000 GWu) tegen 2020. In 2008 bedroeg de groenestroomproductie in Vlaanderen 2005 GWu. Biogas is goed voor een aandeel van 13,6%, waarvan 6% afkomstig van vergistingsinstallaties (incl. biogas gevormd bij anaerobe waterzuivering). Stimulerende maatregelen in dit kader zijn o.a. groenestroomcertificaten (GSC), WKK-certificaten, fiscale aftrek en exploitatiesteun voor groene warmte (ODE Vlaanderen, 2011b; VEA, 2011b; [www.vea.be](http://www.vea.be); [www.vreg.be](http://www.vreg.be)). Tot en met 2010 was de ecologiepremie eveneens een belangrijk financieel steunmechanisme voor biogas (Biogas-E, 2011b).

Stimuleringsmaatregelen maken de productie van biogas via covergisting en de valorisatie ervan rendabeler. Doch voor wat betreft de waardebeoordeling en de gegarandeerde termijnen betreffende GSC blijkt er anno 2011 een ongelijk speelveld tussen (FEBEM, 2011a; ODE Vlaanderen, 2011b; bedrijfsbezoeken, 2011) industriële vergisters en landbouwvergisters enerzijds en nieuwe en bestaande vergistingsinstallaties anderzijds. Ook eventuele steun in het kader van ecologiepremie-plus heeft een effect op de waardebeoordeling van de GSC (zie ook paragraaf 2.2.3). Voor de afzet van elektriciteit speelt er geen concurrentie met andere vergisters (mogelijk wel door andere producenten van groene elektriciteit, bv. bedrijven/particulieren met fotovoltaïsche panelen). De mogelijkheden voor afzet van warmte zijn vooral afhankelijk van de lokale situatie.

#### *opmerkingen*

- Ook de economische situatie van intercommunales (werken voornamelijk vanuit maatschappelijk belang) versus privé-investeerders (hebben een duidelijk winst oogmerk) zou verschillend zijn volgens FEBEM (in verband met BTW-plichtigheid en mogelijkheid tot BTW-recuperatie).
- Stimuleringsmaatregelen zouden moeten zorgen voor een gelijk speelveld, terwijl ze anno 2011 de verschillen tussen de verschillende types vergisters nog groter maken (Vlaco, 2011f).

### **Eindproducten – digestaat en afgeleide producten**

De behandeling van het digestaat is afhankelijk van de bedrijfsspecifieke situatie en de hoeveelheid beschikbare warmte. Naast behandeling van het digestaat bij de vergister zelf is er ook de mogelijkheid om digestaat centraal te behandelen en/of te verwerken tot een hoogwaardig product zoals meststof in korrelvorm (zie ook kandidaat-BBT 'Digestaatbehandeling optimaliseren').

Frankrijk is anno 2010 de belangrijkste afzetmarkt voor het (gedroogde) digestaat. In gebieden met een lagere mestdruk hebben een aantal verwerkers eveneens de mogelijkheid digestaat zelf uit te rijden. De sector verwacht dat voor gedroogd(e) (fracties van) digestaat een afzetmarkt zal blijven bestaan. Hierbij zijn er ook verdere mogelijkheden tot differentiatie door verdere commercialisatie en betere afstemming van de eindproducten op de noden van de klant (bv. bijmengen, korrelen). Door de bijkomende behandelingen kan een grote toegevoegde waarde gecreëerd worden waardoor een ruimere afzet mogelijk is. Enkele voorbeelden van kostprijzen van outputstromen zijn (bedrijfsbezoeken, 2011):

- dikke fractie digestaat: 20 €/ton (verwerkingskosten);
- ruw digestaat: +/- 25 €/ton (met afzet naar externe mestverwerker, bv. biologie).

Daarnaast zijn er ook outputstromen (nabehandeld digestaat) die geld opbrengen voor de vergistingsinstallaties:

- na biothermisch drogen (samen met overige composteerbare stromen): 10-30 €/ton;
- na droging (tot DS-gehalte 90%): +/-27€/ton;
  - deze opbrengsten lagen in 2008 nog rond 35-40 €/ton voor afzet in Frankrijk;
  - particulieren (in Frankrijk) betalen anno 2011 voor deze digestaatkorrels in zakjes ongeveer 100 €/ton; deze afzetroute is anno 2011 wettelijk niet mogelijk in Vlaanderen (Vlaco, 2011f).

Vervoer digestaat wordt ruwweg geschat op 4 €/ton (juli 2011) via transporten van maximaal 40 ton vrachtwagen.

### → Macht van de leveranciers

De belangrijkste leveranciers voor de (mest)vergistinginstallaties zijn leveranciers van energierijke biomassastromen. Deze komen per lading op de markt. De markt speelt in de prijszetting (vraag/aanbod). Contracten worden anno 2011 maximaal nog voor 3 maanden afgesloten, terwijl dit vroeger voor jaren kon worden vastgelegd. Hierdoor is er voor de vergistingsinstallaties minder zekerheid voor wat betreft een voldoende aanvoer van inputstromen. Een nieuwer fenomeen op de biomassamarkt zijn traders die de biomassastromen verhandelen. Deze bijkomende schakel in de markt kan de kostprijs van de inputstromen van de vergister doen stijgen.

Verticale integratie waarbij bv. een voedselverwerkend bedrijf, dat voldoende grote biomassastromen genereert, zelf een vergistinginstallatie plaatst, komt ook voor. Ook afvalverwerkende bedrijven kunnen ervoor kiezen een vergistinginstallatie te plaatsen of erin te participeren.

Binnen de sector is er wel enige bereidheid tot samenwerking en het uitwisselen van informatie en expertise bv. via het biogasforum 'Biogas-E'. Door zich te groeperen en samen inputstromen aan te kopen, kunnen vergisters aan de ene kant een grotere onderhandelingskracht uitoefenen en aan de andere kant de beschikbare stromen beter afstemmen op de vergistingsinstallaties. Ook op logistiek vlak is door samenwerking optimalisatie mogelijk (bv. via de groepering van biogasboeren 'Biogas-Vlaanderen').

### → Macht van de afnemers

Hernieuwbare energie onder de vorm van biogas, groene stroom en groene warmte is een eerste categorie van afzetproducten van (mest)covergisters.

De valorisatie van biogas gebeurt in Vlaanderen momenteel uitsluitend met biogasmotoren die het biogas omzetten in elektriciteit en warmte. Uit 1 ton GFT wordt 160 à 186 kWu elektriciteit geproduceerd. De landbouwvergisters produceren gemiddeld uit 1 ton input (mest + energiegewassen + OBA) 300–350 kWu elektriciteit (Biogas-Vlaanderen, 2011). Het eigen verbruik aan elektriciteit van de installatie is sterk afhankelijk van het toegepaste proces en varieert in de Vlaamse installaties tussen 25% à 60% van de ge-



produceerde elektriciteit (Swerts et al., 2009). Landbouwvergisters hebben een eigen verbruik van 5-10% voor de biogasinstallatie en van 5% voor digestaatbehandelingstechnieken (bv. indrogen, indampen). Voor een biogasinstallatie met een AWZI bedraagt het eigen verbruik ongeveer 25%. De verbruiken van de landbouwactiviteiten zijn niet mee in rekening gebracht in deze cijfers (Biogas-Vlaanderen, 2011).

De werkelijke inkomsten voor de producenten van biogas, groene stroom en/of groene warmte via de certificaten, worden bepaald door de werking van de certificatenmarkt ([www.vreg.be](http://www.vreg.be), zie ook paragraaf 2.2.3).

Veel vergisters gebruiken de warmte om (de dikke fractie van) het digestaat te drogen. In enkele gevallen waar er voldoende land beschikbaar is om het digestaat rechtstreeks uit te rijden, is verdere warmtelevering mogelijk (bv. Molenheide). In Nederland komt echter in de praktijk warmtelevering aan woonhuizen wel regelmatig voor (Kool et al., 2005). Bij varkenshouderijen kan warmtelevering wel economisch interessant zijn. Bij centrale vergisters kan er in sommige gevallen een afzet gevonden worden, bijvoorbeeld in een nageschakeld droogproces.

Afname van warmte door externen (aanwending in diverse industrieën (bv. agro-industrie en kunstmest-industrie) en voor de verwarming van wijken, gemeentes, zwembaden, openbare gebouwen, ...) is enkel mogelijk waar de lokale situatie het toelaat. Daarenboven vereist dit doorgaans complexere samenwerking en hogere investeringen (Meus et al., 2009). Volgens Meus et al. (2009) is het opzuiveren van biogas naar aardgaskwaliteit haalbaar met een minimum aan subsidie. Dit zou de vergisters meer kansen geven om meer afnemers aan te trekken en dus hun marktpositie te versterken. Volgens de sector (Biogas-Vlaanderen, 2011; ODE Vlaanderen, 2011b) is deze optie voor Vlaanderen in veel gevallen niet rendabel (te duur) en enkel mogelijk indien 100% afzet van digestaat gegarandeerd is.

Een tweede categorie van afzetproducten van de (mest)covergisters zijn de producten op basis van digestaat. Met het oog op afzet als meststof kan digestaat verder behandeld worden (hygiëniseren, drogen, korrelen). Omdat door de anaerobe vergisting geen nutriënten verdwijnen uit de biomassa moet digestaat afgezet worden conform de diverse wetgevingen (zie o.a. paragraaf 2.3.2). Dit vormt volgens Calus et al. (2007) een remmende factor op de ontwikkeling van de anaerobe vergisting.

In Vlaanderen zijn er een aantal voordelen ten opzichte van de ons omringende landen en regio's. Vooreerst kan digestaat afkomstig van covergisting zonder mest, afgezet worden als bodemverbeterend middel onder de noemer van 'andere meststof'. Dankzij een grondige kennis en ervaring betreffende mestverwerkings-technieken in Vlaanderen worden de eindproducten van de (mest)covergistinginstallaties daarenboven veelal verder verwerkt tot goed afzetbare eindproducten (bv. als gedroogd product) (DLV, 2010b). Verder is ook de infrastructuur betreffende mobiliteit (wegennet, spoorlijnen, havens) goed uitgebouwd in Vlaanderen en is er tenslotte een goed wetgevend kader.

### → Dreiging van substituten

Het uitrijden van mest op land of het rechtstreeks drogen en verwerken van mest tot een verhandelbaar product zijn substituten voor de vergisting van mest. Het mestdecreet aan de ene kant en de stimulering van de productie van hernieuwbare energie aan de andere kant zorgen ervoor dat mestcovergisting toch interessant kan zijn. De sector (Biogas-Vlaanderen, 2011) geeft aan dat het gedeelte van de nutriënten dat weggenomen wordt uit de markt, in de covergister wordt aangerijkt met nutriënten van energiegewassen en OBA.

Voor de afzet van het digestaat en afgeleide producten zijn de ruwe mest, kunstmest, kunstmestvervangers en spui van de gaswasser alternatieven. De prijzen van kunstmest zijn sterk afhankelijk van de energieprijzen (Swerts et al., 2009). In een periode met hogere energieprijzen zijn bijgevolg de eindproducten van mestcovergisting aantrekkelijker. Daarnaast is er ook nog wetgeving die de afzet van digestaat belemmert en bijgevolg de substituten een voordeel geeft (Biogas-Vlaanderen, 2011; VCM, 2010d; Vlaco, 2011b; VLM, 2011b):

- Het uitvoeren van gehygiëniseerd ruw digestaat naar Frankrijk is momenteel bemoeilijkt door de strenge Franse NFU-normering. Voor wat betreft droog digestaat zijn er geen problemen te melden.
- Het sluiten van de Duitse grenzen is momenteel (voorjaar 2011) ook actueel. Hierdoor zijn er minder mogelijkheden om digestaat in Duitsland af te zetten. Dit heeft vooral zijn invloed voor de afzet van digestaat vanuit Nederland. Hierdoor verhoogt ook de druk van digestaat (uit Nederland) in Vlaanderen.
- Het digestaat van coverwerking van mest en OBA worden beschouwd als afvalstof. Indien men dit digestaat naar een andere mestverwerkingsinstallatie afvoert, is voor de eindproducten een Vlaco-keuringsattest nodig. Momenteel (stand van zaken voorjaar 2011) wordt in overleg met OVAM aan een oplossing gewerkt om dit digestaat als grondstof in plaats van als afvalstof bij mestverwerkingsinstallaties te kunnen verwerken.
- Ook de wijzigingen in het mestdecreet hebben implicaties op de afzet van digestaat in Vlaanderen (zie ook paragraaf 2.3.2).

### → Dreiging van nieuwe toetreders

Nieuwe installaties in West-Vlaanderen en de Kempen zijn duidelijk gedreven door het mestoverschot in deze gebieden. De vaste kosten voor een vergistingsinstallatie en eventuele digestaatbehandeling zijn relatief hoog (Meus et al. 2009). Deze hoge kapitaalsintensiviteit en de mogelijke overcapaciteit (meer capaciteit vergund dan effectief aangewend) zorgen voor hoge toetredingsdrempels.

### → Referenties

- Biogas-Vlaanderen, 2011;
- DLV, 2010b;
- Ecopower, 2010;
- FEBEM, 2011a en b;
- NPG Energy, 2010;
- Swerts (2009);
- VEA, 2010;
- KBC, 2010 en 2011a;
- VCM, 2010d;
- Vlaco, 2011b;
- VLM, 2011b;
- [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu);
- [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu);
- [www.ode.be](http://www.ode.be);
- [www.vlaanderen.be](http://www.vlaanderen.be);
- [www.vreg.be](http://www.vreg.be).

### 2.2.3 Steunmaatregelen

Voorwaarden en modaliteiten van steunmaatregelen kunnen regelmatig wijzigen. In de onderstaande paragrafen wordt een overzicht gegeven van de verschillende steunmaatregelen die van toepassing kunnen zijn op (mest)covergistingsinstallaties.

#### Ecologiepremie-plus

De ecologiepremie-plus wordt toegekend aan ecologie-investeringen. Dit zijn investeringen in nieuwe milieutechnologieën, energietechnologieën die leiden tot energiebesparing, evenals hernieuwbare energie technologieën.

Het systeem van de ecologiepremie via call liep af op 31 januari 2011 en is vanaf 1 februari 2011 vervangen door een open systeem 'ecologiepremie-plus'. Installaties of onderdelen waarvoor groenestroomcertificaten of warmtekrachtcertificaten kunnen bekomen worden, komen niet meer in aanmerking voor de premie. Hierdoor zijn het merendeel van de vergistingsinstallaties in Vlaanderen de facto uitgesloten van ecologiepremie-plus. Installaties die geen elektriciteit opwekken, maar het geproduceerde biogas inzetten voor productie van warmte, kunnen wel in aanmerking komen voor ecologiepremie-plus (zie ook paragraaf 6.2).

**Groenestroomcertificaten (GSC)** (VEA, 2011a en b; Biogas-E, 2011b; DLV, 2011c; VITO, 2011a; Vlaco, 2011f; [www.biogas.be](http://www.biogas.be); [www.vreg.be](http://www.vreg.be); [www.codex.vandenbroele.be](http://www.codex.vandenbroele.be))

Sinds 1 januari 2002 is in Vlaanderen het systeem van GSC van toepassing. GSC zijn o.a. van toepassing voor elektriciteit die met anaerobe vergisting is opgewekt uit biomassa (d.i. (mest)covergistingsinstallaties). Per 1.000 kWu groene stroom wordt 1 GSC toegekend.

Het nieuwe energiedecreet is het Decreet van 6 mei 2011 tot wijziging van het Decreet houdende algemene bepalingen betreffende het energiebeleid (het Energiedecreet) van 8 mei 2009. Naar aanleiding van het nieuwe energiedecreet heeft de VREG een mededeling opgesteld betreffende het vermijden van injectietarieven voor elektriciteit geproduceerd door middel van hernieuwbare energiebronnen en kwalitatieve warmtekrachtkoppeling (MEDE-2011-1). Ook betreffende de concrete toepassing door de VREG van een aantal recente decreetswijzigingen met betrekking tot de toekenning van groenestroomcertificaten, op het vlak van de minimumsteun en de bijstook van

biomassa in kolencentrales heeft de VREG een mededeling opgesteld (MEDE-2011-3).

BRONNEN: <http://codex.vandenbroele.be/ALLESNL/wet/detailframe.vwp?WETID=-1&SID=1> en [www.vreg.be](http://www.vreg.be) (laatst geraadpleegd op 12/12/2011).

O.a. de onderstaande bepalingen zijn terug te vinden in het nieuwe energiedecreet:

Voor biogas uit vergisting van hoofdzakelijk mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen geldt een minimumtarief van:

- 110 €, wanneer deze installaties in dienst zijn genomen vanaf 01/01/2012 én geen ecologiepremie ontvingen;
- 100 €, wanneer deze installaties in dienst zijn genomen vóór 01/01/2012 enerzijds, of na 01/01/2012 én ecologiepremie ontvingen anderzijds.

Voor industriële vergisters geldt een minimumtarief van:

- 90€, wanneer deze installaties in dienst zijn genomen vanaf 01/01/2010;
- 80€, voor installaties die in dienst genomen zijn vóór 01/01/2010.

([www.vreg.be/minimumsteun](http://www.vreg.be/minimumsteun)).

De duurtijd van het minimumtarief bedraagt voor elk van de aangehaalde situaties 10 jaar.

Een aantal bepalingen/termen uit het nieuwe energiedecreet dienen volgens de VREG als volgt geïnterpreteerd te worden (VEA, 2011a):

- Voor de interpretatie van de formulering “biogas uit vergisting van hoofdzakelijk mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen” in het nieuwe energiedecreet dient opgemerkt dat de term:
  - “stromen” zowel producten geproduceerd op land- of tuinbouwbedrijven als afval ontstaan op land- of tuinbouwbedrijven omvat.
  - “hoofdzakelijk” betekent dat meer dan 50%<sup>8</sup> van de verwerkte inputstromen voor vergisting valt onder de noemer “mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen” valt. Dit percentage wordt bepaald op massabasis aan de hand van de maandelijkse rapportering aan de VREG. Merk op dat deze voorwaarde maandelijks gecontroleerd zal kunnen worden, wanneer de 50% niet gehaald wordt, kan er ook geen aanspraak gemaakt worden op de minimumprijs van 110 €/GSC.
- Wat de ecologiepremie betreft zal de VREG de formulering “ecologiepremie ontvingen” geïnterpreteerd worden als zijnde “de ecologiepremie werd aangevraagd en deze werd goedgekeurd door het Agentschap Economie”.
- Wanneer er voor een bepaalde productie-installatie een ecologiepremie werd aangevraagd en toegekend voor de naverwerking van het digestaat uit vergisting (bv. droging) wordt dit eveneens beschouwd als vallende onder formulering “ecologiepremie ontvingen”.

Meer informatie over GSC is te vinden via [www.vreg.be](http://www.vreg.be).

#### **WKK-certificaten** (stand van zaken 15/10/2010)

Een WKK-certificaat wordt toegekend per 1.000 kWu primaire energiebesparing die wordt gerealiseerd door toepassing van een kwalitatieve WKK-installatie. Dit is een WKK die een (primaire) energiebesparing van minstens 10% realiseert. Meer informatie over WKK-certificaten is te vinden via [www.vreg.be](http://www.vreg.be).

#### **Exploitatiesteun voor groene warmte** (ODE Vlaanderen, 2011b; VEA, 2011b)

Het Actieplan Groene Warmte is op 15 juli 2011 goedgekeurd door de Vlaamse regering en bevat diverse maatregelen om de productie van warmte op basis van hernieuwbare energiebronnen te stimuleren. In het Actieplan Groene Warmte is een nieuw steunmechanisme voorzien voor grote industriële installaties die groene warmte opwekken. De VREG zal twee keer per jaar een call organiseren, waarbij bedrijven projecten met een capaciteit van meer dan 1 MW kunnen indienen.

Meer informatie over het Actieplan Groene Warmte is terug te vinden via [www.ode.be](http://www.ode.be); [www.vea.be](http://www.vea.be); [www.vreg.be](http://www.vreg.be), laatst geraadpleegd op 12/12/2011).

#### **Overige** (stand van zaken 15/10/2010)

- VLIFF (Vlaams LandbouwInvesteringsFonds):
- zie <http://lv.vlaanderen.be/nlapps/docs/default.asp?fid=58>.
- Verhoogde investeringsaftrek: zie [www.energiesparen.be](http://www.energiesparen.be).
- Steun voor demonstratieprojecten: zie [www.energiesparen.be](http://www.energiesparen.be).
- De groeipremie: zie [www.vlaanderen.be/groeipremie](http://www.vlaanderen.be/groeipremie).
- Steun voor demonstratieprojecten energietechnologieën:

<sup>8</sup> In de omzendbrief RO/2006/01 wordt een percentage van 60% stromen direct afkomstig van landbouw- en tuinbouw gehanteerd voor (zie ook paragraaf 2.3.2).

- zie [www.energiesparen.be](http://www.energiesparen.be).
- Adviescheques, startleningen, groeipremies, steun bij opleidingen en aanwervingen, enz., zie [www.vlaanderen.be/euroinfocentre](http://www.vlaanderen.be/euroinfocentre).

## 2.3 Milieu-juridische situering van sector

In onderstaande paragrafen wordt het milieujuridisch kader van deze BBT-studie geschetst. Vooreerst wordt een overzicht en een korte bespreking gegeven van de wettelijke bepalingen die van toepassing (kunnen) zijn voor (mest)covergistingsinstallaties en de bijhorende input- en outputstromen op Vlaams niveau. Daarnaast komt ook de nationale en Europese regelgeving aan bod.

### 2.3.1 Milieuvorwaarden

Het 'Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning' (VLAREM) regelt de indeling en milieuvorwaarden voor de hinderlijke inrichtingen in het Vlaams Gewest. Het VLAREM bestaat uit twee delen, waarbij titel I van het VLAREM de procedures en de indeling met betrekking tot milieuvergunningsplicht beschrijft, terwijl VLAREM II de voorwaarden voorschrijft waaraan vergunde inrichtingen moeten voldoen.

Een overzicht van de voor (mest)covergistingsinstallaties relevante regelgeving is terug te vinden in de onderstaande paragrafen (stand van zaken 12/12/2011). Momenteel is er een VLAREM-trein in voorbereiding. Verwacht wordt dat een aantal van de onderstaande artikelen in de nabije toekomst zullen wijzigen (LNE-AMV, 2011a). Een up-to-date versie van de milieuvorwaarden is consulteerbaar via [www.emis.vito.be](http://www.emis.vito.be) (navigator milieuwetgeving).

#### *opmerking*

De VLAREM-trein 2011 werd definitief goedgekeurd op 23 december 2011. De publicatie in het BS wordt verwacht medio maart 2012. Meer informatie is terug te vinden via <http://www.lne.be/themas/vergunningen>.

#### → VLAREM I<sup>9</sup>

### VLAREM I, bijlage 1

In VLAREM I wordt onderscheid gemaakt tussen drie klassen van hinderlijke inrichtingen. Klasse 1 en klasse 2 inrichtingen dienen over een milieuvergunning te beschikken. Klasse 3 inrichtingen zijn enkel meldingsplichtig. De milieuvergunning van een klasse 1 inrichting moet worden aangevraagd bij de deputatie van de provincieraad van de provincie waar de exploitatie zal plaatsvinden. Een klasse 2 of klasse 3 inrichting moet zich wenden tot het college van burgemeester en schepenen van de gemeente waar de exploitatie zal plaatsvinden.

Tot welke klasse een inrichting hoort, hangt af van de voorkomende rubrieken, vermeld in bijlage 1 van VLAREM I 'Lijst van als hinderlijk beschouwde inrichtingen'. Indien meerdere inrichtingen voorkomen in een bedrijf, is de inrichting met de hoogste klasse bepalend voor de te volgen vergunningsprocedure.

In de indelingslijst van VLAREM I is de indeling van vergistingsinstallaties afhankelijk van de aard van de verwerkte materialen:

- covergistingsinstallaties die geen mest mee vergisten zijn ingedeeld in rubriek 2 (afvalstoffen);
- indien mest mee vergist wordt zijn de installaties ingedeeld in rubriek 28 (mest of meststoffen);

<sup>9</sup> Besluit van de Vlaamse regering van 6 februari 1991 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning, ondertussen reeds herhaaldelijk gewijzigd (geraadpleegd op 12/12/2011).

- veeteeltbedrijven (vergisting op boerderijschaal) zijn ingedeeld in rubriek 9 (dieren).

In de praktijk zijn vergistingsinstallaties in Vlaanderen mogelijk ingedeeld in meerdere van deze rubrieken, bijvoorbeeld rubriek 28 én 2 indien zowel mest als OBA vergist worden.

## RUBRIEK 2

De inrichtingen voor de verwerking van afvalstoffen in overeenstemming met het decreet van 2 juli 1981 betreffende de voorkoming en het beheer van afvalstoffen en zijn uitvoeringsbesluiten, zijn ingedeeld in rubriek 2 van VLAREM I. Vergisting van niet gevaarlijke afvalstoffen is ingedeeld in rubriek 2.2.3.e.

Tabel 3: Rubriek 2.2 Opslag en nuttige toepassing van afvalstoffen van VLAREM I alsook enkele subrubrieken (BRON: [www.emis.vito.be/wetgeving](http://www.emis.vito.be/wetgeving), geraadpleegd op 12/12/2011)

Rubriek	Omschrijving en Subrubrieken	Klasse
2.2.	Opslag en nuttige toepassing van afvalstoffen Alle inrichtingen onder 2.2. zijn inrichtingen waarin handelingen gebeuren waardoor nuttige toepassing van althans een gedeelte van de afvalstoffen mogelijk wordt. Het verbranden van afvalstoffen al of niet met terugwinning van energie en/of stoffen alsook het reinigen van recipiënten door uitbranden zijn ingedeeld onder 2.3.	
2.2.3.	Opslag en biologische behandeling	
	e) vergisting van niet gevaarlijke afvalstoffen	1

### opmerking

Rubrieken 2.2.4.d) en e) zijn specifiek van toepassing voor verwerkingsinstallaties van dierlijk afval. Deze rubrieken worden in de praktijk soms aangevraagd voor vergistingsinstallaties, maar zijn hiervoor eigenlijk niet bedoeld. Bovendien heeft het weinig meerwaarde, vermits de bepalingen van de Europese Verordening 1069/2009 rechtstreeks van toepassing zijn voor (mest)covergistingsinstallaties die ook dierlijke bijproducten als input aanwenden. In hoofdstuk 6 is een aanbeveling geformuleerd om de onduidelijkheid hierover in VLAREM weg te nemen (zie AANBEVELING 3).

## RUBRIEK 28

In rubriek 28.3 van VLAREM I worden mestbe- en mestverwerkingsinstallaties, met uitzondering van de installaties voor de bewerking en/of verwerking van dierlijke mest zoals bedoeld in de categorieën 9.3 tot en met 9.8, ingedeeld volgens de jaarlijkse capaciteit dierlijke mest die bewerkt en/of verwerkt wordt.

Tabel 4: Rubriek 28.3 Mestbewerking of –verwerking van VLAREM I (BRON: [www.emis.vito.be/wetgeving](http://www.emis.vito.be/wetgeving), geraadpleegd op 12/12/2011)

Rubriek	Omschrijving en Subrubrieken	Klasse
28.3.	Inrichtingen waar dierlijke mest bewerkt of verwerkt wordt, met een bewerkings- of verwerkingscapaciteit op jaarbasis van:	
	a) 2 ton tot en met 1.000 ton mest	2
	b) meer dan 25.000 ton mest	1

**RUBRIEK 9**

Rubrieken 9.3 tot en met 9.8 handelen over de volgende diercategorieën:

- Rubriek 9.3. Gevogelte
- Rubriek 9.4. Inheemse zoogdieren, andere dan bedoeld onder 9.6, 9.7, 9.8 en 9.9
- Rubriek 9.5. Gemengde inrichting
- Rubriek 9.6. Kleine herkauwers
- Rubriek 9.7. Inheemse kleine zoogdieren
- Rubriek 9.8 pelsdieren

Meestal zullen op een bedrijf met een (mest)covergistingsinstallatie, naast de eigenlijke vergistingsactiviteit nog andere hinderlijke inrichtingen voorkomen, waardoor ook andere rubrieken van VLAREM I van toepassing kunnen zijn. Het kan ondermeer gaan om de volgende (sub)rubrieken:

Rubriek 3: afvalwater en koelwater;

- rubriek 3.4. lozen van bedrijfsafvalwater dat gevaarlijke stoffen bevat;
- rubriek 3.6. afvalwaterzuiveringsinstallaties;

Rubriek 12: elektriciteit;

- rubriek 12.1. elektriciteitsproductie;
- rubriek 12.2. transformatoren;

Rubriek 15: garages, parkeerplaatsen en herstellingswerkplaatsen voor motorvoertuigen;

Rubriek 16: gassen;

- rubriek 16.1. installaties voor de productie (met inbegrip van de gasraffinage) of omzetting van gassen, cokesgas uitgezonderd:

b) overige, met een productiecapaciteit van:

1°: 1 Nm<sup>3</sup>/h tot en met 10 Nm<sup>3</sup>/h

- rubriek 16.3. fysisch behandelen (samenpersen-ontspannen);

Rubriek 17: gevaarlijke stoffen;

Rubriek 19: hout;

Rubriek 28: mest of meststoffen;

- rubriek 28.1. kunstmest;
- rubriek 28.2. opslagplaats van dierlijke mest;

Rubriek 29: metalen;

Rubriek 31: motoren (machines) met inwendige verbranding;

Rubriek 39: stoomtoestellen en warm watertoestellen;

Rubriek 43: verbrandingsinrichtingen;

Rubriek 44: vetten, wassen, oliën, paraffine, glycerine, stearine, harsen en andere niet voor voeding bestemde soortgelijke producten;

Rubriek 45: voedings- en genotmiddelenindustrie (opslag, bewerking of verwerking van dierlijke en plantaardige producten);

- rubriek 45.14. opslagplaatsen voor granen en groenvoeders.

...

### **VLAREM I, bijlage 2**

VLAREM I, bijlage 2C bevat lijsten van gevaarlijke stoffen voor lozing in aquatisch milieu. In deze lijsten zijn o.a. de volgende stoffen terug te vinden:

- organische fosforverbindingen (lijst I);
- anorganische fosforverbindingen en elementair fosfor (lijst II);
- ...

#### **→ VLAREM II<sup>10</sup>**

VLAREM II beschrijft de voorwaarden waaraan ingedeelde inrichtingen moeten voldoen. Er worden drie soorten milieuvoorwaarden onderscheiden: algemene, sectorale en bijzondere. De algemene milieuvoorwaarden zijn van toepassing op alle hinderlijke inrichtingen. De sectorale milieuvoorschriften zijn specifiek van toepassing op welbepaalde hinderlijke inrichtingen, en primeren op de algemene voorwaarden. Daarnaast voorziet VLAREM II ook de mogelijkheid om bijzondere milieuvoorwaarden op te leggen in de milieuvergunning (zie ook paragraaf 'Bijzondere milieuvoorwaarden').

VLAREM II, artikel 1.1.2 definieert afvalwater als volgt:

"water waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen, met uitzondering van niet-verontreinigd hemelwater."

### **Algemene milieuvoorwaarden**

Voor (mest)covergistinginstallaties zijn ondermeer volgende algemene milieuvoorwaarden van belang:

#### **Artikel 4.2.1.3**

De algemene voorwaarden met betrekking tot niet-verontreinigd hemelwater zoals vermeld in dit artikel zijn o.a.:

#### **"§ 4.**

*Een volledige scheiding tussen het afvalwater en het **hemelwater**, afkomstig van dakvlakken en grondvlakken, is verplicht op het ogenblik dat een gescheiden riolering wordt aangelegd of heraangelegd, tenzij het anders bepaald is in de milieuvergunning of in het uitvoeringsplan.*

*Voor bestaande gebouwen in een gesloten bebouwing is de scheiding tussen het afvalwater en het hemelwater, afkomstig van dakvlakken en grondvlakken, enkel verplicht indien daarvoor geen leidingen onder of door het gebouw moeten worden aangelegd.*

*De bepalingen van deze § 4 gelden voor lozingen in die gemeenten waarvoor het gemeentelijk zoneringsplan definitief is vastgesteld.*

#### **§ 5.**

Onverminderd andere wettelijke bepalingen, *milieuvorwaarden uit dit reglement of milieuvergunningen-*

<sup>10</sup> Besluit van de Vlaamse regering van 6 februari 1991 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne, ondertussen reeds herhaaldelijk gewijzigd (geraadpleegd op 12/12/2011).



voorwaarden, moet voor de afvoer van **hemelwater** de voorkeur gegeven worden aan de afvoerwijzen zoals hierna in afnemende graad van prioriteit vermeld:

- 1° opvang voor hergebruik;
- 2° infiltratie op eigen terrein;
- 3° buffering met vertraagd lozen in een oppervlaktewater of een kunstmatig afvoerweg voor hemelwater;
- 4° lowing in de regenwater<sup>11</sup> afvoerleiding (RWA) in de straat.

*Slechts wanneer de beste beschikbare technieken geen van de voornoemde afvoerwijzen toelaten, mag het hemelwater overeenkomstig de wettelijke bepalingen worden geloosd in de openbare riolering."*

#### **Artikel 4.2.3.1**

De algemene voorwaarden ter beheersing van oppervlaktewaterverontreiniging zijn opgenomen in VLAREM II, hoofdstuk 4.2. Afdeling 4.2.3 bevat de algemene voorwaarden voor bedrijven die bedrijfsafvalwater dat één of meer gevaarlijke stoffen bevat, lozen. Met betrekking tot de lozing van gevaarlijke stoffen stelt VLAREM II art. 4.2.3.1.3° o.a.:

*"Van de gevaarlijke stoffen als bedoeld in bijlage 2C, mogen in concentraties hoger dan de indelingscriteria, vermeld in de kolom "indelingscriterium GS (gevaarlijke stoffen)" van artikel 3 van bijlage 2.3.1 van titel II van het VLAREM, enkel die stoffen worden geloosd waarvoor in de milieuvergunning emissiegrenswaarden zijn vastgesteld overeenkomstig het bepaalde in art. 2.3.6.1." <sup>12</sup>*

De operationalisering van deze uitgangspunten wordt uitgewerkt in het Reductieprogramma Gevaarlijke Stoffen (zie ook paragraaf 'Reductieprogramma Gevaarlijke Stoffen 2005').

Het vastleggen van emissiegrenswaarden kan gebeuren via de sectorale milieuvoorwaarden (normen) en/of bijzondere milieuvoorwaarden (zie ook paragrafen 'VLAREM II' en 'Bijzondere milieuvoorwaarden').

De nieuwe milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewater zijn terug te vinden in het VLAREM II, bijlage 2.3.1. Een overzicht van de milieukwaliteitsnormen van een aantal relevante parameters voor (mest)covergistinginstallaties is opgenomen in Tabel 6.

#### **Subafdeling 4.2.5.3**

VLAREM II, subafdeling 4.2.5.3 bevat de bepalingen over het zelfcontroleprogramma bij de lozing van bedrijfsafvalwater dat één of meer gevaarlijke stoffen bevat.

#### **Bijlage 4.4.2.1**

VLAREM II, bijlage 4.4.2.1 bevat de algemene emissiegrenswaarden voor lucht. Vanaf 01/01/2012 zijn verstrengde **algemene stofnormen** van toepassing, met name **20 mg/Nm<sup>3</sup>** (vanaf een massastroom >200g/u en 150 mg/Nm<sup>3</sup> (vanaf een **massastroom** ≤ **200 g/u**).

#### **Overige algemene milieuvoorschriften**

Overige bepalingen uit deel 4 van VLAREM II die van toepassing (kunnen) zijn op (mest)covergistinginstallaties zijn o.a.:

- algemene voorschriften (hoofdstuk 4.1);
- beheersing van bodem- en grondwaterverontreiniging (hoofdstuk 4.3);
- beheersing van luchtverontreiniging (hoofdstuk 4.4);

<sup>11</sup> geraadpleegd op 12/12/2011

<sup>12</sup> versie 21/01/2011 (geraadpleegd op 12/12/2011)

- beheersing van geluidshinder (hoofdstuk 4.5);
- energieplanning (hoofdstuk 4.9).

### **Sectorale voorwaarden – (mest)covergistingsinstallaties**

Voor (mest)covergistingsinstallaties kunnen ondermeer volgende sectorale milieuvorwaarden van belang zijn:

#### **Hoofdstuk 5.2 (inrichtingen voor de verwerking van afvalstoffen)**

- algemene bepalingen (Afdeling 5.2.1);
- de aanvaarding en registratie van afvalstoffen (Art. 5.2.1.2);
- het werkplan (Art. 5.2.1.3);
- inrichting en infrastructuur (Art. 5.2.1.4 en 5.2.1.5);
- de uitbating (Art. 5.2.1.6, 5.2.1.7 en 5.2.1.8);
- brandvoorkoming en brandbestrijding (Art. 5.2.1.9).

...

##### **Artikel 5.2.1.1 § 1**

*"De bepalingen van dit hoofdstuk zijn van toepassing op de inrichtingen bedoeld in rubriek 2 van de indelingslijst."*

...

##### **Artikel 5.2.1.2 § 3**

*"Tenzij anders bepaald in de milieuvergunning mag de normale afvalstoffenaanvoer niet vóór 7 uur en na 19 uur plaatsvinden."*

...

##### **Artikel 5.2.1.2 § 5**

*"In de inrichting voor de verwerking van afvalstoffen mogen enkel die afvalstoffen worden aanvaard waarvoor de milieuvergunning werd verleend. De exploitant is verantwoordelijk voor de aanvaarding van de afvalstoffen. De aanvaarding van de afvalstoffen gebeurt op basis van de door de milieuvergunning toegelaten afvalstoffen en steunt op de technische verwerkbaarheid van de afvalstoffen in de inrichting en, indien nodig en relevant, op regelmatige afvalstoffenanalyses en/of -testen."*

*De exploitant controleert de aangevoerde afvalstoffen op hun herkomst, oorsprong, aard en hoeveelheid. Elke vracht dient minstens visueel geïnspecteerd. De exploitant bevestigt elke aanvaarde aflevering van afvalstoffen schriftelijk."*

...

##### **Artikel 5.2.1.3**

*"§ 1. De exploitant beschikt bij de aanvang der activiteiten over een werkplan dat naargelang de aard van de inrichting omvat:*

- 1° een overzichtelijke en duidelijke handleiding met betrekking tot de exploitatie van de inrichting;*
- 2° de organisatie van de aanvoer van de afvalstoffen;*
- 3° de organisatie van de verwerking van de aangevoerde afvalstoffen;*
- 4° een plan van de opslag- en behandelingsruimte met aanduiding van de soort en de opslagcapaciteit voor de diverse afvalstoffen.*

- 5° de organisatie van de afvoer van de afvalstoffen;
- 6° de verwerkingswijze van de aangevoerde afvalstoffen indien de inrichting (tijdelijk) buiten werking is;
- 7° het afwateringsplan omvattende het schema, de organisatie en de uitvoering van de maatregelen inzake de afwatering van de inrichting en/of het terrein;
- 8° de maatregelen voor het opvangen van storingen of ongewenste neveneffecten en het voorkomen van hinder;

§ 2. Het werkplan dient de goedkeuring van de toezichthoudende overheid te dragen. Het goedgekeurde werkplan wordt opgevolgd door de toezichthoudende ambtenaar."

#### **Artikel 5.2.1.5 § 5**

"Tenzij anders bepaald in de milieuvergunning wordt langsheen de randen van de inrichting een groenscherm van minstens 5m breedte aangelegd. Het groenscherm bestaat uit streekeigen laag- en hoogstamige dichtgroeïende gewassen.

...

#### **Artikel 5.2.1.6. § 3**

"De exploitant voorkomt en bestrijdt stank en stof, gas, aërosolen, rook of hinderlijke geuren met aangepaste middelen eigen aan een verantwoorde uitbating van de inrichting. De exploitant neemt alle mogelijke maatregelen om verontreinigende emissies minimaal te houden. De hinder mag noch de normaal aanvaardbare grenzen, noch de normale burenlust overschrijden."

#### **Artikel 5.2.1.6. § 4**

"Tenzij anders bepaald in de milieuvergunning en onverminderd andere voorwaarden inzake het voorkomen van **geluidshinder** zijn rustversturende werkzaamheden verboden op werkdagen vóór 7 uur en na 19 uur, en op zon- en feestdagen."

...

#### **Artikel 5.2.1.6. § 8**

"Het **afvalwater** dat ontstaat in de inrichting wordt opgevangen. Het afvalwater wordt steeds op een aangepaste wijze behandeld om daar waar mogelijk opnieuw te worden benut of om in het andere geval te worden geloosd. Iedere rechtstreekse verbinding tussen een plaats waar nog te behandelen afvalwater wordt opgevangen en een oppervlaktewater of een riool is verboden."

#### **Artikel 5.2.1.7. § 3**

De plaatsen op het terrein waar voor het milieu schadelijke vloeistoffen op de bodem kunnen lekken, worden uitgerust met een vloeistofdichte vloer zodanig dat gelekte vloeistoffen noch de bodem noch het grond- of oppervlaktewater kunnen verontreinigen. Deze vloer wordt aangelegd met een lekdicht afwateringssysteem."

#### **Artikel 5.2.1.7. § 4**

"De afwatering van de gebouwen, de installatie en het terrein wordt zó uitgevoerd dat de verontreiniging van het hemelwater zoveel mogelijk wordt voorkomen en dat het niet-verontreinigd hemelwater kan afvloeien of worden weggepompt. Niet-verontreinigd hemelwater mag in geen geval worden gemengd met ander nog te behandelen afvalwater. Daar waar mogelijk wordt het hemelwater gebruikt voor de waterbevoorrading van de inrichting. Het opgevangen hemelwater wordt daartoe gestockeerd. Overtollig hemelwater wordt geloosd in oppervlaktewater. De lozing in riool kan slechts worden aanvaard indien geen lozing in oppervlaktewater mogelijk is en op voorwaarde dat het in de milieuvergunning is toegelaten."

**Artikel 5.2.1.9**

- § 1. *Behalve in daartoe geëigende en vergunde verbrandingsinstallaties is het verboden om afvalstoffen inbrand te steken;*
- § 2. *Het is verboden ontvlambare stoffen op te slaan op iedere plaats waar de temperatuur 35°C kan overschrijden ten gevolge van warmte van technologische oorsprong.*
- § 3. *In geval van brand wordt de brandweer opgeroepen en worden alle middelen ter bestrijding ingezet in afwachting van de komst van de brandweer.*
- § 4. *Tenzij in de inrichting uitsluitend onbrandbare afvalstoffen worden verwerkt, of tenzij anders bepaald in de milieuvergunning treft de exploitant met het oog op het voorkomen en bestrijden van brand volgende maatregelen:*
- 1° *de organisatie van de brandbestrijding en de brandbestrijdingsmiddelen worden vastgelegd in overleg met de bevoegde brandweer;*
  - 2° *de organisatie van de brandbestrijding en de brandbestrijdingsmiddelen worden jaarlijks en de eerste maal voor de inwerkingstelling van de installatie gecontroleerd door de exploitant, zijn aangestelde of zijn afgevaardigde. De data van deze controles en de vaststellingen worden ingeschreven in het register;*
  - 3° *de nodige apparatuur voor de detectie van brand of rook in de inrichting wordt aangebracht volgens de onderrichtingen van de bevoegde brandweer;*
  - 4° *geschreven onderrichtingen voor het personeel inzake brandvoorkoming en brandbestrijding worden op goed zichtbare plaatsen uitgehangen.*
  - 5° *de inrichting beschikt over de nodige opvangcapaciteit voor bluswater zodat in geval van onheil de verspreiding of de lozing van verontreinigd (blus)water niet kan optreden. De capaciteit van het opvangsysteem wordt bepaald in overleg met de bevoegde brandweer.*
- § 5. *De voorwaarden inzake de voorkoming en bestrijding van brand zijn van toepassing onverminderd andere voorschriften terzake.*

Daarnaast kunnen ook sectorale voorwaarden uit de onderstaande subafdelingen van toepassing zijn op afvalverwerkende (mest)covergistingsinstallaties:

- Subafdeling 5.2.2.3. Biologische behandeling van groenafval, GFT-afval en organisch-biologische bedrijfsafvalstoffen;
- Subafdeling 5.2.2.4. Inrichtingen voor het opslaan en behandelen van bepaalde ongevaarlijke vaste afvalstoffen;
- Subafdeling 5.2.2.5. Inrichtingen voor het opslaan en behandelen van gevaarlijke afvalstoffen en bedrijfsafvalstoffen, niet elders vermeld.

**Hoofdstuk 5.9 (dieren)****Artikel 5.9.1.1.§ 1**

*"De bepalingen van dit hoofdstuk zijn van toepassing op de inrichtingen bedoeld in de subrubrieken 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8 en 9.9 van de indelingslijst alsmede op de opslagplaatsen van dierlijke mest bedoeld in subrubriek 28.2 van de indelingslijst die zijn gehecht aan voormelde inrichtingen."*

...

**Artikel 5.9.2.2.**

Artikel 5.9.2.2 bevat de bepalingen voor opslagplaatsen voor vaste dierlijke mest buiten de stal

§ 1. *Permanente opslagplaatsen van vaste dierlijke mest buiten de stal dienen voorzien te zijn van een vloer uitgevoerd in verhard materiaal. De vloer moet mestdicht zijn. Indien nodig dient de mestdichtheid verzekerd te worden door een mestbestendige afdichtingslaag.*

*Deze opslagplaatsen moeten langs drie zijden omgeven zijn door mestdichte wanden van voldoende hoogte die aan dezelfde eisen voldoen als deze gesteld aan de vloer. De vierde zijde moet dermate aangelegd zijn dat afspoeling van het drain- en regenwater<sup>13</sup> uit deze permanente opslagplaats niet mogelijk is.*

§ 2. *De vloer is zodanig uitgevoerd dat dunne mest en afvloeiwaterv worden opgevangen en verzameld in mestdichte, gesloten opslagruimten (aalputten).*

§ 3. *De inplanting wordt zodanig gekozen dat geurhinder voor de omgeving wordt voorkomen of beperkt tot de normale burenlust.*

§ 4. *Het is verboden opslagplaatsen voor vaste dierlijke mest en de bijhorende aalputten te voorzien van overstorten of afleidingskanalen naar een oppervlaktewater, een openbare riolering, een kunstmatige afvoerweg voor regenwater<sup>14</sup> of naar een verliesput.*

...

**Artikel 5.9.2.3.**

Artikel 5.9.2.3 bevat de bepalingen voor opslagplaatsen voor mengmest

§ 2. *De bodem, de wanden en de kanaalverbindingen met stallen of andere opslagruimten dienen gebouwd uit duurzame en degelijke materialen volgens de regels van goed vakmanschap zoals vermeld in bijlage 5.9., hoofdstuk 1 of 2 bij dit besluit ...*

...

*In afwijking van voorgaande bepaling, is het voor bestaande inrichtingen ook toegelaten dat de bij de inrichting opgerichte opslagplaatsen van mengmest voldoen aan de voorwaarden, vermeld in bijlage 5.9, hoofdstuk 3 (foliebassins en mestzakken).*

*Opslagplaatsen voor mengmest kunnen ondergronds of gelijk aan of boven de belendende grond worden gebouwd.*

§ 3. *Het is verboden opslagplaatsen voor mengmest te voorzien van overstorten of afleidingskanalen naar een oppervlaktewater, een openbare riolering, een kunstmatige afvoerweg voor regenwater<sup>15</sup> of naar een verliesput.*

§ 4. *Opslagplaatsen gelegen buiten de stallen zijn, de noodzakelijke ontluuchtingspijpen uitgezonderd, afgesloten van de buitenlucht. Voor de opslagplaatsen bestemd voor opslag van effluënten met een laag gehalte aan ammoniakale stikstof, zoals bepaald in het meststoffendecreet, afkomstig van mestbe- of mestverwerkingsinstallaties kan hiervan worden afgeweken in de milieuvergunning.*

§ 5. *1° Ingeval van een mestkelder dienen de zuig- en vulleringen voor het ledigen en (eventueel) vullen van de mengmestkelder evenals de noodzakelijke openingen voor het mengen van de inhoud van de mengmestkelder buiten de stal gelegen te zijn. Er moet een mestdichte voorziening zijn om gemorste mengmest op te vangen tijdens het vullen en/of lossen. Een mengmestkelder*

<sup>13</sup> geraadpleegd op 12/12/2011

<sup>14</sup> geraadpleegd op 12/12/2011

<sup>15</sup> geraadpleegd op 12/12/2011

moet zodanig zijn uitgevoerd dat er geen ruimten boven de mest kunnen ontstaan die volledig van de buitenlucht zijn afgesloten.

2° Ingeval van een ander type van mengmestopslagplaats dient ter plaatse van de vul- en zuigleiding een mestdichte morsput van tenminste 125 l. aanwezig te zijn; leidingen en afsluiters die niet op een vorstvrije diepte zijn aangelegd, moeten tegen bevriezen worden beschermd; in een vul- of aftapleiding die onder druk staat van de inhoud van de opslagplaats moeten tenminste twee afsluiters aanwezig zijn; de buitenste afsluiter moet met een veiligheidsslot kunnen worden afgesloten; in de leidingen waarin hevelwerking kan optreden moeten afsluiters en ontluchtingsvoorzieningen zijn aangebracht.

§ 6. Binnen een waterwingebied en/of de beschermingszones type I, II of III mogen enkel mengmestkelders met bodem en opstaande muren uit gewapend beton, overeenkomstig de huidige Belgische en/of Europese normen en voorschriften of mestsilo's, worden geëxploiteerd. In geval van het gebruik van andere materialen dient de degelijkheid van de voorgestelde uitvoering door een deskundige studie te worden aangetoond. Deze studie wordt ter beschikking gehouden van de toezichhoudende overheid.

#### **Artikel 5.9.2.4**

Artikel 5.9.2.4.§1 van afdeling 5.9.2 (Constructievoorschriften voor stallen en mestopslagplaatsen en plaatsen voor mestbewerking en mestverwerking) bevat de bepalingen voor plaatsen voorzien voor mestbewerkings- of mestverwerkingsinstallaties, met name:

*"Bij het gebruik van een installatie voor de bewerking of verwerking van dierlijke mest worden de nodige voorzieningen getroffen opdat eventueel gemorste mest kan worden opgevangen en terug in de bestaande mestopslag terecht komt.*

*De exploitant neemt alle noodzakelijke maatregelen teneinde te voorkomen dat reinigingswater, percolaat of mest kan terecht komen op de bodem en zeker niet kan terechtkomen in de afvoeren die bestemd zijn voor de afvoer van hemelwater."*

#### **Artikel 5.9.8.3**

Artikel 5.9.8.3 van afdeling 5.9.8 (voorwaarden met betrekking tot de beperking van de milieuhinder) bevat o.a. de volgende bepalingen in verband met dierlijke mest:

*"§ 1. Het uitspreiden of opslaan van vaste dierlijke mest of mengmest binnen de inrichting buiten de daartoe speciaal voorziene opslagruimten is verboden.*

...

*§ 3. De geproduceerde dierlijke mest dient overeenkomstig het decreet van 22 december 2006 houdende de bescherming van water tegen de verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen en zijn uitvoeringsbesluiten afgezet op een ecologisch verantwoorde wijze."*

#### **Artikel 5.9.8.4<sup>16</sup>**

Artikel 5.9.8.4 van afdeling 5.9.8 (voorwaarden met betrekking tot de beperking van de milieuhinder) bevat o.a. de volgende algemene milieuhygiënische maatregelen:

*"§ 1. De inrichting, ... en de naaste, eigen omgeving worden in een goede hygiënisch verantwoorde toestand gehouden. Een degelijke watertoevoer is verzekerd.*

...

<sup>16</sup> Dit artikel zal vermoedelijk gewijzigd worden (LNE-AMV, 2011a).

§ 3. *Doeltreffende bestrijdingsmaatregelen worden getroffen ter voorkoming van ongedierte zoals ratten, muizen en insecten.*"

#### **Artikel 5.9.8.5<sup>17</sup>**

Artikel 5.9.8.5 van afdeling 5.9.8 (voorwaarden met betrekking tot de beperking van de milieuhinder) bevat o.a. de volgende bepalingen betreffende afvalwaters:

"§ 1. *Elke lozing van dierlijke mest onder de vorm van gier, mengmest of onder om het even welke andere vorm, in de openbare riolering, in een kunstmatige afvoerweg voor regenwater<sup>18</sup> of in een oppervlaktewater is verboden. Dit verbod geldt niet voor het lozen van het effluent na bewerking of verwerking van dierlijke mest, indien hiervoor de nodige vergunning (rubriek 3) is verleend.*

§ 2. *Alle dierlijke mest in vloeibare vorm alsmede het percolaat van dierlijke mest dient opgevangen en verzameld in een mestdichte opslagruimte of opslagplaats in of buiten de stal.*

... "

#### **Afdeling 5.9.11**

Afdeling 5.9.11 (bijkomende voorwaarden met betrekking tot mestbewerking en/of mestverwerking bij stallen) bevat bijkomende bepalingen inzake de opvolging van de nutriëntenstroom:

"Artikel 5.9.11.1

*De exploitant houdt een register bij van de mestbewerking en/of mestverwerking.*

Artikel 5.9.11.2

*De uitbating van de mestverwerkings- en mestbewerkingsinstallaties dient te voldoen aan de bepalingen vermeld onder artikel 5.28.3.4.2, 5.28.3.5.1, 5.28.3.5.2 en 5.28.3.5.3."*

### **Hoofdstuk 5.28 (minerale meststoffen en dierlijke mest)**

#### **Artikel 5.28.2.1.**

...

§ 2. *De niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten worden als categorie 1-, categorie 2- of categorie 3-materiaal behandeld, verzameld en afgevoerd overeenkomstig de voorschriften van Verordening (EG) nr. 1774/2002 van het Europees Parlement en de Raad van 3 oktober 2002 tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten.*

#### **Artikel 5.28.2.3**

Artikel 5.28.2.3 bevat de bepalingen inzake de uitvoering van mestopslagplaatsen.

...

§ 2. *Opslagplaatsen voor mengmest moeten voldoen aan volgende voorwaarden:*

- a) *de opslagplaats moet zijn vervaardigd van kunststof, hout, metaal, beton of een evenwaardig materiaal of uit een combinatie van deze materialen. De opslagplaats moet worden uitgevoerd overeenkomstig de regels van goed vakmanschap zoals beschreven in bijlage 5.9. bij dit besluit (hoofdstuk 1 voor de mestkelder, hoofdstuk 2 voor de mestsilo of hoofdstuk 3 voor het foliebasin of de mestzak.*
- b) *de opslagplaats dient volledig te worden afgedekt. De afdekking moet bestaan uit, ofwel:*
  - i) *een betonnen, stalen of houten afdekking;*

<sup>17</sup> Dit artikel zal vermoedelijk gewijzigd worden (LNE-AMV, 2011a).

<sup>18</sup> geraadpleegd op 12/12/2011

- ii) een afdekking met vlakke of gegolfde platen van vezelcement of van kunststof;
- iii) een drijvende afdekking;
- iv) een afdekking uit kunststofzeilen;

De afdekking moet worden uitgevoerd overeenkomstig de bepalingen van bijlage 5.9., hoofdstuk 4, of enige andere code van goede praktijk, mits aanvaard door de Afdeling, bevoegd voor milieuvergunningen.

...

- c) de opslagplaats moet zijn voorzien van een ontluchting met een voldoende grote diameter derwijze dat bij het verladen geen drukveranderingen in de opslagplaats kunnen ontstaan;
- d) de constructie van een mengmestopslagplaats moet zodanig zijn uitgevoerd dat risico's voor de bedienende personen en derden worden vermeden; daartoe moeten de openingen voor het mengen van de mest en/of mangaten worden afgedekt met een stevig deksel;
- e) de opslagplaats mag niet voorzien zijn van overstorten noch afleidingskanalen naar een oppervlaktewater, een openbare riolering, een kunstmatige afvoerweg voor regenwater<sup>19</sup> of naar een besterput;
- f) ter plaatse van de vul- en zuigleiding moet een mestdichte morsput van tenminste 125 l aanwezig zijn; leidingen en afsluiters die niet op vorstvrije diepte zijn aangelegd moeten tegen bevriezen zijn beschermd; in een vul- of aftapleiding die onder druk staat van de inhoud van de mestopslagplaats moeten tenminste twee afsluiters aanwezig zijn; de buitenste afsluiter moet met een veiligheidsslot kunnen worden afgesloten; in leidingen waarin hevelwerking kan optreden, moeten afsluiters of ontluchtingsvoorzieningen zijn aangebracht.

...

§ 4. 1° De exploitant zorgt voor de goede staat van onderhoud van de mestopslagplaatsen door een regelmatig onderhoud en controle.

“§ 5. In de inrichtingen met opslagplaatsen van dierlijke mest zoals bedoeld in subrubriek 28.2 met een opslagcapaciteit van meer dan 1000 m<sup>3</sup>, of die geheel of gedeeltelijk gelegen zijn binnen de beschermingszones van een grondwaterwinning, worden op kosten van de exploitant waarnemingsbuizen (peilputten) op oordeelkundige wijze aangebracht. De voorwaarden, gesteld met betrekking tot controle-inrichtingen van art. 5.9.7.1. zijn van toepassing.”

#### **Artikel 5.28.3.1.1**

Artikel 5.28.3.1.1 van afdeling 5.28.3. (bewerking en verwerking van dierlijke mest) bevat o.a. de volgende bepalingen:

“§ 1. De bepalingen van deze afdeling zijn van toepassing op de inrichtingen bedoeld in subrubriek 28.3 van de indelingslijst.

§ 2. Wanneer in de in § 1 bedoelde inrichting tevens afvalstoffen mee worden verwerkt, gelden eveneens de toepasselijke voorwaarden uit hoofdstuk 5.2.

§ 3. De niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten worden als categorie 1-, categorie 2- of categorie 3-materiaal behandeld, verzameld en afgevoerd overeenkomstig de voorschriften van Verordening (EG) nr. 1774/2002 van het Europees Parlement en de Raad van 3 oktober 2002 tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten.”

<sup>19</sup> geraadpleegd op 12/12/2011



### Onderafdeling 5.28.3.2

Onderafdeling 5.28.3.2 van afdeling 5.28.3. (bewerking en verwerking van dierlijke mest) van bevat o.a. de volgende bepalingen inzake de aanvaarding van dierlijke mest en nutriëntenstroom:

#### "Artikel 5.28.3.2.1

- § 1. *De aanvoer, de aanvaarding, de opslag, de be- en verwerking en de afvoer van dierlijke mest en/of de be- en verwerkte eindproducten zijn enkel toegelaten mits toezicht van de exploitant of zijn bevoegde afgevaardigde. De exploitant deelt de naam van de bevoegde afgevaardigde schriftelijk mee aan de toezichthoudende overheid.*
- § 2. *Tenzij anders bepaald in de milieuvergunning of in dit besluit is de installatie en het gebruik van een geijkte weegbrug met automatische registratie verplicht. De ijking gebeurt overeenkomstig de ijkwet. De toegang van de aanvoerende vrachtwagens en/of tractoren en aanhangwagens is slechts toegelaten over de in werking zijnde weegbrug.*
- § 3. *Tenzij anders bepaald in de milieuvergunning mag de normale aanvoer van dierlijke mest niet vóór 7 uur en na 19 uur plaatsvinden.*

#### Artikel 5.28.3.2.2<sup>20</sup>

- § 1. *In de inrichting voor de be- en verwerking van dierlijke mest mag alleen die dierlijke mest worden aanvaard waarvoor de milieuvergunning werd verleend.*
- § 2. *De exploitant is verantwoordelijk voor de aanvaarding van dierlijke mest. Hij controleert de aangevoerde dierlijke mest op zijn herkomst, oorsprong, aard, hoeveelheid en de gehalten aan stikstof en P2O5. Elke vracht dient minstens visueel geïnspecteerd te worden. Tenzij anders bepaald in de milieuvergunning moet bovendien van elke vracht een analyse van P2O5 en N te gebeuren.*
- § 3. *Tenzij anders bepaald in de milieuvergunning moet bovendien minstens wekelijks een analyse van P2O5 en N te gebeuren van:*
- de aangevoerde andere (grond)stoffen
  - de afgevoerde eindproducten

#### Artikel 5.28.3.2.3<sup>21</sup>

- § 1. *De exploitant houdt een register bij. Tenzij anders bepaald in de milieuvergunning noteert de exploitant in dit register tenminste:*
- 1° *gegevens over de aangevoerde dierlijke mest:*  
...
- 3° *gegevens over de afvoer van de afgewerkte producten (al of niet voor nuttige toepassing):*  
...
- 4° *gegevens over de aangevoerde doch geweigerde dierlijke mest:*  
...
- 5° *de ondervonden moeilijkheden en storingen, waarnemingen, metingen en andere inlichtingen betreffende de uitbating van de inrichting.*
- 6° *gegevens over de aanvoer van andere (grond)stoffen:*  
...
- § 3. *Het register, bedoeld in § 1, ligt ter inzage van de toezichthoudende ambtenaren.*

<sup>20</sup> Dit artikel zal vermoedelijk gewijzigd worden (LNE-AMV, 2011a).

<sup>21</sup> Dit artikel zal vermoedelijk gewijzigd worden (LNE-AMV, 2011a).

**Artikel 5.28.3.2.4<sup>22</sup>**

- § 1. De hoeveelheid aangevoerde, verwerkte en afgevoerde dierlijke mest en de hoeveelheid aangevoerde andere (grond)stoffen moeten in het register, bedoeld in artikel 5.28.3.2.3, worden getotaliseerd respectievelijk per dag, per maand en per kalenderjaar en dit voor wat betreft de dierlijke mest per type. Op eenvoudig verzoek worden deze gegevens meegedeeld aan de afdeling Mestbank van de Vlaamse Landmaatschappij. De hoeveelheid aangevoerde dierlijke mest wordt eveneens getotaliseerd per Mestbanknummer per kalenderjaar.
- § 2. Na de ingebruikname van de inrichting moet jaarlijks een nauwkeurige nutriëntenbalans worden opgesteld via een uitgebreide meetcampagne.

*Het meetprotocol dient vooraf ter goedkeuring aan de bevoegde overheid voorgelegd te worden. Bedeelde nutriëntenbalans moet de hoeveelheden nutriënten aangeven die tijdens het beschouwde jaar in de inrichting werden aangevoerd en onder de vorm van afgewerkte producten werden afgevoerd, werden geloosd in oppervlaktewater en in de omgevingslucht.*

*Van de verplichting tot het opstellen van de nauwkeurige nutriëntenbalans kan worden afgeweken mits aangetoond wordt dat de meetresultaten een stabiel karakter vertonen. Hiervoor dient de exploitant een gemotiveerde aanvraag in bij de bevoegde overheid. In dat geval wordt jaarlijks een vereenvoudigde nutriëntenbalans voor P2O5 en N van de inrichting opgesteld. Deze nutriëntenbalans moet de hoeveelheden nutriënten aangeven die tijdens het beschouwde jaar in de inrichting werden aangevoerd, onder de vorm van afgewerkte producten werden afgevoerd, werden geloosd in oppervlaktewater en in de omgevingslucht. Voor het opstellen van deze jaarlijkse nutriëntenbalans wordt o.a. met betrekking tot de lozing in de omgevingslucht gebruik gemaakt van de meetresultaten van de nauwkeurige nutriëntenbalans die werd opgemaakt voor deze inrichting.*

...

*Bij elke wijziging, zij het betreffende het bewerkings- of verwerkingsproces, zij het bij maatregelen ter beperking van de emissies en/of bij bewerking/verwerking van een andere soort mest, dient een nieuwe nauwkeurige nutriëntenbalans opgesteld te worden en gelden opnieuw de hierboven vermelde bepalingen van dit artikel."*

**Artikel 5.28.3.3.1**

Artikel 5.28.3.3.1 van onderafdeling 5.28.3.3 (het werkplan) bevat de bepalingen inzake het werkplan waarover de exploitant beschikt bij de aanvang van de activiteiten. Dit werkplan bevat o.a. informatie over de exploitatie van de inrichting; de organisatie van de aanvoer/afvoer van onbewerkte/onverwerkte dierlijke mest; de organisatie van de bewerking en/of de verwerking van de aangevoerde dierlijke mest; een plan van de opslag- en behandelingsruimte(n) met aanduiding van de soort en de opslagcapaciteit voor de diverse mestsoorten; de organisatie van de afvoer van de afgewerkte producten en maatregelen voor het opvangen van storingen of ongewenste neveneffecten en het voorkomen van hinder.

**Onderafdeling 5.28.3.4**

Onderafdeling 5.28.3.4 (uitbating) bevat de bepalingen inzake de uitbating van de installatie:

**Artikel 5.28.3.4.1<sup>23</sup>**

- § 1. Om geurhinder te voorkomen, moeten de volgende maatregelen worden getroffen:
- 1° het laden en lossen van de mest gebeurt in afgesloten ruimten;
  - 2° de ontvangstruimte, de mengkelder en de voorraadtank zijn in gesloten uitvoering;

<sup>22</sup> Dit artikel zal vermoedelijk gewijzigd worden (VLM, 2011d).

<sup>23</sup> Dit artikel zal vermoedelijk gewijzigd worden (LNE-AMV, 2011a).

3° de mestbe- en verwerkingsoperaties zijn maximaal overkapt en ingeperkt om tot een efficiënte afzuiging en behandeling van luchtmissies te komen; Hiervan kan in de milieuvergunning afgeweken worden voor nitrificatie- en denitrificatiebekkens.

4° de afgezogen ventilatielucht wordt behandeld door middel van filtratie over een biobed en zure wassers.

*Elke alternatieve methode met een gelijkwaardig of beter rendement om ammoniakemissie en hinder te voorkomen kan in de milieuvergunning worden toegelaten."*

#### **Artikel 5.28.3.4.2**

*In zoverre deze technieken worden toegepast, moeten, tenzij anders vermeld in de milieuvergunning, de volgende voorschriften in acht worden genomen:*

...

13° vergisten:

- a) maatregelen moeten worden genomen om een verstoring van de goede werking ingevolge een te hoog ammoniakgehalte te vermijden;
- b) maatregelen moeten worden getroffen om de zwavelverbindingen in het gevormde biogas verregaand te verwijderen;
- c) de verblijftijd moet voldoende lang zijn om een maximaal resultaat te behalen ten aanzien van gasproductie, kiemdoding en vermindering van vluchtige vetzuren en geur."

*opmerking*

Dit artikel bevat eveneens een aantal bepalingen van toepassing op andere mestbewerkings en –verwerkingstechnieken, o.a. biologische behandeling, composteren, drogen, indampen, kalk-behandeling, mechanische scheiding, membraanfiltratie, productvormgeving. Dit zijn eveneens technieken die ingezet kunnen worden bij de behandeling van het digestaat, gevormd in (mest) covergistinginstallaties.

#### **Onderafdeling 5.28.3.5**

Onderafdeling 5.28.3.5 (emissiegrenswaarden) bevat de bepalingen inzake emissiegrenswaarden:

#### **Artikel 5.28.3.5.2**

*In een inrichting met een mestdrogings- of een gelijkaardige techniek, moet de afgezogen ventilatielucht voldoen aan de algemene emissiegrenswaarden voor lucht, vastgesteld in bijlage 4.4.2 bij dit besluit, aangevuld met de volgende sectorale emissiegrenswaarde bij een massastroom van 5 kg/uur of meer:*

- **ammoniak NH<sub>3</sub>: 10 mg/Nm<sup>3</sup>.**

#### **Artikel 5.28.3.5.3**

*In een inrichting met een biologische en/of fysico-chemische behandeling van de dierlijke mest of een gelijkaardige techniek, moeten de geloosde afvalwaters voldoen aan de sectorale lozingsvoorwaarden voor bedrijfsafvalwater, vastgesteld in punt 24bis, b) van bijlage 5.3.2 bij dit besluit."*

### **Overige sectorale milieuvorwaarden**

Overige sectorale milieuvorwaarden (deel 5 van VLAREM II) die van toepassing (kunnen) zijn op (mest) covergistingsinstallaties zijn o.a.:

- Hfdst. 5.3: het lozen van afvalwater en koelwater
- Hfdst. 5.12: elektriciteit
- Hfdst. 5.16: gassen
- Hfdst. 5.17: opslag van gevaarlijke stoffen
  - Afdeling 5.17.2. Opslag van gevaarlijke vloeistoffen in ondergrondse houders
  - Afdeling 5.17.3. Opslag van gevaarlijke vloeistoffen in bovengrondse houders
- Hfdst. 5.28: minerale meststoffen en dierlijke mest
  - Afdeling 5.28.1. Kunstmest
  - Afdeling 5.28.2. Dierlijke mest
- Hfdst. 5.31: machines met inwendige verbranding
- Hfdst. 5.43: niet in rubriek 2 en 28 begrepen verbrandingsinrichtingen

Voor (mest)covergistingsinstallaties zijn ondermeer de volgende overige VLAREM II-milieuvorwaarden van toepassing:

#### **Afdeling 2.3.1**

VLAREM II, bijlage 2.3.1. bevat de bepalingen inzake de milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewateren en beleidstaken ter zake.<sup>24</sup>

#### **Artikel 2.3.6.1**

Met betrekking tot de lozing van gevaarlijke stoffen stelt VLAREM II art. 2.3.6.1.§ 1 o.a.:

*“Overeenkomstig de Richtlijn 76/464/EEG<sup>25</sup> kan een vergunning tot lozing van bedrijfsafvalwater dat één of meer gevaarlijke stoffen bevat enkel worden verleend met in acht name van de volgende voorwaarden:*

- 1° *de verontreiniging van de wateren door de gevaarlijke stoffen als bedoeld in lijst I van bijlage 2C dient te worden beëindigd overeenkomstig de bepalingen van dit besluit;*
- 2° *de verontreiniging van de wateren door de gevaarlijke stoffen als bedoeld in lijst II van bijlage 2C dient te worden verminderd overeenkomstig de bepalingen van dit besluit;*

*...”*

### **→ VLAREM II - Bijlagen**

#### **Bijlage 5.3.<sup>26</sup>**

Overeenkomstig Artikel 5.28.3.5.3 en bijlage 5.3.2 (sectorale lozingsvoorwaarden voor afvalwater) van VLAREM II, moeten de geloosde afvalwaters van installaties voor vergisting van dierlijke mest voldoen aan de sectorale lozingsvoorwaarden uit Tabel 5. Er wordt hierbij geen onderscheid gemaakt tussen bedrijven die lozen in oppervlaktewater en bedrijven die lozen in riolering.

<sup>24</sup> versie 21/01/2011 (geraadpleegd op 12/12/2011)

<sup>25</sup> Richtlijn Gevaarlijke Stoffen (zie verder)

<sup>26</sup> Dit artikel zal vermoedelijk gewijzigd worden (LNE-AMV, 2011a).

Tabel 5: Overzicht sectorale lozingsvoorwaarden van mest(co)vergistingsinstallaties en aanverwante installaties, geraadpleegd op 12/12/2011)

	Parameter					
	CZV [mg/l]	BZV [mg/l]	Totaal stikstof [mg/l]	Totaal fosfor [mg/l]	Chloriden [mg/l]	Totale hoeveelheid gesuspendeerde stoffen [mg/l] <sup>27</sup>
24BIS. MESTBEWERKINGS- EN VERWERKINGSINSTALLATIES (INRICHTINGEN BEDOELD IN SUBRUBRIEK 28.3 VAN DE INDELINGSLIJST)						
a) Grootschalige installaties (> 60.000 ton/jaar) voor varkensmest	125	25	15	2	1.000	35
b) Installaties voor kalvergier (alle groottes)	125	25	15	2	2.800	35
c) Overige installaties (kleinschalige en middelgrote installaties voor varkensmest en alle andere installaties die niet onder punt a) of b) vallen)	125	25	15	2	-	35

BRON: [www.emis.vito.be](http://www.emis.vito.be)

### Bijlage 5.9

De regels van goed vakmanschap voor het bouwen van opslagplaatsen voor mest zijn terug te vinden in bijlage 5.9 (opslagplaatsen voor mest) van VLAREM II.

Meer informatie over de milieuvorwaarden uit VLAREM I en II en de bijhorende bijlagen die van toepassing zijn op (mest)covergistingsinstallaties is terug te vinden via de navigator milieuwetgeving op de EMIS-website [www.emis.vito.be](http://www.emis.vito.be) (milieu, wetgeving, navigator Leefmilieu, Natuur en Energie).

#### → Bijzondere milieuvorwaarden

Overeenkomstig hoofdstuk 3.3 van VLAREM II, kan de bevoegde overheid in de milieuvergunning bijzondere milieuvorwaarden opleggen. Bijzondere milieuvorwaarden vullen de algemene en/of sectorale milieuvorwaarden aan, of stellen bijkomende eisen. Ze worden opgelegd met het oog op de bescherming van de mens en het leefmilieu, en met het oog op het bereiken van de milieukwaliteitsnormen.

De bijzondere milieuvorwaarden van een (mest)covergistingsinstallatie worden in de praktijk bepaald in functie van de plaatselijke omstandigheden.

Voor inplanting van een (mest)covergistingsinstallatie in agrarisch gebied speelt de Omzendbrief RO/2006/01 (zie ook paragraaf 2.3.2) een belangrijke rol. Daarin wordt de agrarische binding van de installatie verankerd en worden minima en maxima opgelegd qua inputstromen (minimum 60% mest en landbouwgerelateerde input en maximum 40% niet-landbouwgerelateerde input). LNE-AMV geeft aan

<sup>27</sup> Deze parameter wordt elders in bijlage 5.3.2 van Vlarem II aangeduid met de term 'zwevende stoffen'. In hoofdstuk 6 zijn hieromtrent aanbevelingen geformuleerd (zie AANBEVELINGEN 4 en 6).

dat dit echter een norm is die wordt opgelegd vanuit het oogpunt van ruimtelijke ordening en niet vanuit milieutechnische overwegingen.

Volgens de omzendbrief is de inplanting van een kleinschalige (mest)covergistingsinstallatie in agrarisch gebied verantwoord, indien deze in functie staat van ter plaatse gevestigde bedrijven. Dit heeft in het verleden aanleiding gegeven tot de bijzondere voorwaarde "De inrichtingen die landbouwgerelateerde stromen zullen aanleveren aan onderhavige installatie, moeten gelegen zijn in een perimeter van 20 km rondom de inrichting". In industriegebied wordt deze afstandsbeperking niet opgelegd.

Onderstaande paragrafen bevatten overige voorbeelden van bijzondere milieuvorwaarden die in recente vergunningen opgelegd werden voor (mest)covergistingsinstallaties in verband met:

### **vergistingsinstallatie - verwerkingscapaciteit – te verwerken stromen**

- De maximale verwerkingscapaciteit bedraagt x ton per jaar.
- Er mogen enkel dierlijke bijproducten worden vergist, indien de installatie erkend is overeenkomstig Verordening 1069/2009 (voorheen 1774/2002) tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten. Er moet in ieder geval een adequate scheiding zijn tussen de reine en onreine zone.
- Aangezien de output van de vergistingsinstallatie in of op Vlaamse bodem kan terechtkomen in of als bodemverbeterend middel of meststof, dient voldaan te zijn aan de VLAREA-voorwaarden (elke inkomende afvalstof dient aan de VLAREA-normen voor bodemverbeterende middelen en meststof te voldoen, een keuringsattest is vereist voor het gebruik van de eindstroom).
- Staalnames met het oog op de bepaling van het verwerkingsaandeel dienen minstens 24 uur op voorhand aan de Mestbank Cel Controle van de Centrale Directie worden gemeld.
- De vergunningshouder moet voor de (mest)covergistingsinstallatie een concrete technische verantwoordelijke aanduiden. Deze persoon staat in voor de interne opvolging van de opgelegde voorwaarden en processen en is het aanspreekpunt voor de omgeving en alle betrokken besturen.
- ...

### **aanvoer/afvoer en transport**

- Bij opstart van de installatie dient van elke aanvoerstroom en afvoerstroom minstens één analyse te gebeuren op  $P_2O_5$  en N.
- Bij aanvoer van mest, energiegewassen en OBA van nieuwe inrichtingen of leveranciers dient minstens één analyse te gebeuren op  $P_2O_5$  en N.
- Meetprotocol en staalnameprocedure van bv. aangevoerde stromen dienen in overleg met VLM te worden bepaald (conform het meetprotocol in het kader van de nutriëntenbalans).
- Aanvoer/afvoer dient te gebeuren op een verharde ondergrond.
- Run-off van de verharde ondergrond ter hoogte van de loskade wordt opgevangen en naar de (mest)coverwerkingsinstallatie gestuurd.
- Er wordt een lekbak voorzien om accidentele lekken op te vangen.
- De aanvoerdarm vanuit de betreffende vrachtwagen beschikt over een vloeistofdichte snelkoppeling die past op de gesloten voorraadkelder.
- Toepassen van een dubbel kleppensysteem (voorraadkelder-aanvoerdarm-vrachtwagen) zodat aanvoer/afvoer via één gesloten circuit gebeurt.

- Na het lossen wordt de mestdarm onder hoge druk leeggeblazen.
- Laden/lossen dient te gebeuren met de nodige voorzorgen en volgens de interne procedures.
- ...

### **opslag**

- De opslag van de groenvoeders en/of energiegewassen op de locatie van de (mest)covergistinginstallatie dient te gebeuren op een ondoordringbare vloer.
- De opslag (bv. van niet inerte stromen) dient afgedekt te worden.
- Er dient een citerne voorzien te worden om eventuele percolaatsappen op te vangen.
- Op de silo voor categorie 3-materiaal moet het volgende vermeld worden: "categorie 3-materiaal, niet voor menselijke consumptie".
- De opslag van de OBA dient te gebeuren in een afgesloten loods met afzuiging. De afgezogen lucht wordt zodanig behandeld dat geen geurhinder kan optreden.
- De vergistingstanks en de digestaatopslagtank dienen te voldoen aan de bepalingen, inzake uitvoering opslagplaatsen, van art. 5.28.2.3§2a (constructievoorschriften) van titel II van het VLAREM.
- De constructie van de ruimten waarin OBA tijdelijk opgeslagen worden, is zodanig uitgevoerd dat accidenteel uit recipiënten ontsnappende vloeistoffen, morsvloeistoffen en uitlogingen op een bevoering terecht komen die voorzien is van opvanggoten en vervolgens naar één of meerdere opvangputten afgevoerd worden.
- ...

### **afvalwater – lozing via AWZI**

- Het bedrijf dient een bufferbekken, met een capaciteit van tenminste het vergunde dagdebiet, te plaatsen om te vermijden dat bij het optreden van een ernstige storing in de werking van de zuiveringsinstallatie of bij enige calamiteit, niet of onvoldoende gezuiverd afvalwater in het oppervlaktewater terechtkomt en een negatieve impact op de kwaliteit ervan zou veroorzaken.
- Het debiet van het effluent dient te worden geregistreerd.
- Vanaf het moment van ingebruikname van de afvalwaterzuiveringinstallatie en de lozing van het effluent, dient de exploitant gedurende een periode van één jaar maandelijks de resultaten van een analyse van het effluent over te maken aan VMM en LNE-AMI. Daaruit moet blijken dat aan de geldende lozingsnormen wordt voldaan. Na deze periode dient de exploitant tweemaal per jaar een analyse te laten uitvoeren op het effluent en de resultaten ervan ter beschikking houden van de toezichthoudende overheid.
- De concentraties in het effluent van de niet-nominatief in de vergunning genoemde parameters welke bedoeld zijn in lijst 2C, worden beperkt tot concentraties opgenomen in het kwaliteitsobjectief van het ontvangend oppervlaktewater of bij ontstentenis daarvan tot maximaal 10 maal de bepalingsgrens (voorheen detectielimiet).
- Het bedrijf dient te beschikken over een controle-inrichting die alle waarborgen biedt om de kwaliteit en kwantiteit (meetgoot) van het werkelijk geloosde afvalwater met 2C-stoffen te controleren en die inzonderheid toelaat gemakkelijk monsters te nemen van het geloosde water, overeenkomstig art. 4.2.5.1.1. van VLAREM II.

- Het bedrijf dient een driemaandelijks meetprogramma uit te voeren van het bedrijfsafvalwater met 2C-stoffen voor de parameters BZV, CZV, N, P, ZS, Ag, As, Cu, Cr, Cd, Hg, Pb, Ni, Zn en Cl<sup>-</sup>. De analyserapporten worden stelselmatig binnen de 30 dagen na monsternamen overgemaakt aan de vergunningverlenende overheid, het College van Burgemeester en Schepenen, LNE-AMV en VMM.
- In afwijking en/of ter aanvulling van de algemene en sectorale milieuvoorwaarden mogen de volgende emissiegrenswaarden niet worden overschreden:
  - TCE-extraheerbare stoffen: 5 mg/l (TCE=tetrachlooretheen);
  - Chloriden: 200 mg/l.
- ...

### ***afvalwater wasplaats voor vrachtwagens – lozing via KWS***

- De afvoerleiding van de wasplaats voor vrachtwagens en ander transportmateriaal wordt aangesloten via een regelmatig onderhouden KWS-afscheider met coalescentiefilter en bezinkput.
- De KWS-afscheider wordt op voldoende afstand van de wasplaats geplaatst zodat de de-emulgiatie mogelijk is vóór de KWS-afscheider.
- Er worden bio-degradeerbare detergents met korte emulgiatietijd gebruikt.
- ...

### ***geur***

- Er dient maximaal met gesloten poorten te worden gewerkt om geurhinder voor de omgeving tot een minimum te beperken.
- De loods waarbinnen de ontvangst-, opslag- en verwerkingsoperaties plaatsvinden, dient te allen tijde in onderdruk te staan ten opzichte van de omgevingslucht (ook bij geopende poorten) en de afgezogen lucht (via puntafzuiging) dient gezuiverd te worden.
- De exploitant laat zich begeleiden door een extern deskundige lucht voor de bestrijding van geurhinder. Deze deskundige stelt onder meer een checklijst op met mogelijke problemen en remediërende maatregelen. De exploitant houdt een logboek bij met de vastgestelde problemen en genomen maatregelen.
- In navolging van een geurstudie, dienen de voorgestelde maatregelen geïmplementeerd te worden.
- ...

### ***lucht – in het geval van end-of-pipe technieken***

- Na ingebruikname van de exploitatie dienen luchtemissies effectief bepaald en gerapporteerd te worden aan de betrokken overheden (vergunningverlenende overheid, LNE-AMV, OVAM, toezicht volksgezondheid en VMM).
- De afgezogen lucht dient gezuiverd te worden door een goed werkende en goed onderhouden chemische luchtwasser, biofilter of een evenwaardig systeem.
- De zure water dient te voldoen aan de vereisten m.b.t. uitvoering, werking, controle en onderhoud zoals vermeld op de lijst van toegelaten systemen voor ammoniakemissiereductie (B.S. 14/10/2004).
- Gedurende het eerste jaar na de ingebruikname wordt de installatie begeleid en opgevolgd door een erkende milieudeskundige in de discipline lucht.
- Er worden met de goedkeuring van een erkende milieudeskundige in de discipline lucht onderhoudsvorschriften opgesteld voor de zure water.



- De erkende milieudeskundige controleert jaarlijks het onderhoud van de zure wasser. De onderhoudshandelingen en controles worden bijgehouden in een logboek.
- De zure wasser wordt voorzien van een automatische en continue pH-meting en automatische zuurdosering.
- Halfjaarlijkse analyse van het spuiwater wordt uitgevoerd overeenkomstig het monsternameprotocol.
- ...

### **geluid en trillingen**

- Er dient maximaal met gesloten poorten te worden gewerkt om geluidshinder voor de omgeving tot een minimum te beperken.
- De aan- en afvoer van de grondstoffen en eindproducten mag niet gebeuren tussen 19u en 7u en op zon- en feestdagen.
- De mobiliteitsaspecten dienen vastgelegd te worden in overleg met de gemeente.
- ...

### **veiligheid**

- De exploitant dient een veiligheidsplan op te stellen (door een erkend VR-deskundige of gelijkwaardige en gekoppeld aan een keuringsattest van de installatie) in overleg met de plaatselijke brandweer, dit voorafgaand aan de ingebruikname van de installaties. Binnen het jaar na ingebruikname dient de veiligheidsdeskundige een nota op te stellen waarin wordt aangetoond dat de installatie aan de normale veiligheidscriteria voldoet conform de veiligheidsstudie.
- In overleg met en volgens de richtlijnen van de plaatselijke brandweer dient een intern noodplan te worden opgemaakt. Dit noodplan wordt regelmatig bijgewerkt en dient te berusten bij de bedrijfsverantwoordelijke; het ligt ter inzage van de plaatselijke brandweer en van al de met het toezicht belaste ambtenaren.
- Alle veiligheidsvoorzieningen dienen volgens een opgesteld programma op hun goede werking gecontroleerd te worden.
- Het volledige terrein wordt omheind zodanig dat de toegang voor onbevoegden te allen tijde wordt verhinderd.
- Op de inrichting dient een fakkel (noodbrander) of een gelijkwaardige techniek (bv. tweede motor) te worden geplaatst om in geval van gebrek aan gasopslagcapaciteit of defecten aan de gasmotor, het overtollig geproduceerde gas te verbranden en te vermijden dat methaan onverbrand in de lucht wordt geloosd.
- ...

### **bodem**

- Binnen de 4 maand na het verkrijgen van de vereiste vergunning(en) dienen die nodige gegevens inzake de aanpak van de bodemsanering overeenkomstig VLAREM II, artikel 28.2.3§5-8 (opslag mest) voor overleg met LNE-AMV overgemaakt te worden.
- ...

### **visuele hinder**

- Beplanting/groenscherm plaatsen in overeenstemming met de landschapsintegratiestudie.
- ...

## normen lozing afvalwater

Tabel 6 geeft een overzicht van afvalwaterlozingsnormen die anno 2010 opgelegd zijn aan (mest)covergistinginstallaties in Vlaanderen (via sectorale en/of bijzondere milieuvorwaarden). Deze data werden aangeleverd door VMM (2010b). Het betreft gegevens van 21 installaties die mest mee vergisten en 7 installaties die geen mest mee vergisten (enkel energie-gewassen en/of OBA). Naast een onderscheid voor wat betreft de verwerkte inputstromen, worden de bedrijven in Tabel 6 ook opgedeeld volgens hun lozingspunt. De betekenis van de afkortingen en symbolen (kolom parameters) is terug te vinden in de lijst van afkortingen respectievelijk lijst van symbolen. Daarnaast bevat Tabel 6 ook de milieukwaliteitsnormen voor een aantal parameters.

Tabel 6: Overzicht lozingsnormen die anno 2010 opgelegd zijn aan (mest)covergistinginstallaties in Vlaanderen [aantal bedrijven waarvan informatie betreffende lozingsnormen beschikbaar is] alsook de milieukwaliteitsnormen (MKN) voor een aantal parameters

parameter	mest, energie-gewassen en/of OBA [21]						enkel energie-gewassen en/of OBA [7]						MKN <sup>28</sup> [mg/l]
	OW [19/21]			RIO [3/21]			OW [6/7]			RIO [1/7]			
	Aantal metingen	Min [mg/l]	Max [mg/l]	Aantal metingen	Min [mg/l]	Max [mg/l]	Aantal metingen	Min [mg/l]	Max [mg/l]	Aantal metingen	Min [mg/l]	Max [mg/l]	
BZV	27	25	<b>25</b>	2	25	<b>25</b>	6	18	<b>25</b>	1	8.000	<b>8.000</b>	6
CZV	12	125	<b>2.000</b>	1	125	<b>125</b>	5	125	<b>450</b>	1	20.000	<b>20.000</b>	30
ZS	23	35	<b>95</b>	2	35	<b>2.000</b>	6	30	<b>60</b>	1	1.000	<b>1.000</b>	50
BS	24	0,5	<b>0,5</b>	2	0,5	<b>0,5</b>	6	0,5	<b>1,5</b>	2	1,5	<b>1,5</b>	gg
N-totaal	12	15	<b>15</b>	1	15	<b>15</b>	5	15	<b>60</b>	1	650	<b>650</b>	2,5-4,0
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	0,2 (0,6)
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	10	<b>10</b>	5,65-10,00
NH <sup>4+</sup>	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	5	<b>5</b>	gg	gg	gg	0,03 (0,1)
N-Kj	gg	gg	gg	gg	gg	gg	3	12	<b>60</b>	gg	gg	gg	6
P-totaal	12	2	<b>2</b>	1	2	<b>2</b>	5	2	<b>8</b>	1	130	<b>130</b>	0,14
o-PO <sub>4</sub>	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	10	<b>10</b>	0,07-0,14
Cl <sup>-</sup>	4	100	<b>2.000</b>	gg	gg	gg	2	1.200	<b>5.000</b>	1	2.000	<b>2.000</b>	120-200 <sup>29</sup>
F <sup>-</sup>	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	15	<b>15</b>	gg	gg	gg	0,9
Ag-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	0,02	<b>0,02</b>	gg	gg	gg	0,00008
Al-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	6	<b>6</b>	gg	gg	gg	gg
Ba-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	10	10	0,06
CN <sup>-</sup>	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	0,1	<b>0,1</b>	gg	gg	gg	0,05
Cd-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	2	0,01	<b>0,01</b>	gg	gg	gg	<0,00008- 0,00025 (0,00045- 0,0015)
Co-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	2	0,03	<b>0,03</b>	gg	gg	gg	0,0005

<sup>28</sup> Basismilieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewater (categorie rivieren).

<sup>29</sup> Met uitzondering van brakke polderwaterlopen.

parameter	mest, energie-gewassen en/of OBA [21]						enkel energie-gewassen en/of OBA [7]						MKN [mg/l]
	OW [19/21]			RIO [3/21]			OW [6/7]			RIO [1/7]			
	Aantal metingen	Min [mg/l]	Max [mg/l]	Aantal metingen	Min [mg/l]	Max [mg/l]	Aantal metingen	Min [mg/l]	Max [mg/l]	Aantal metingen	Min [mg/l]	Max [mg/l]	
Cr-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	2	0,05	<b>0,30</b>	1	0,5	<b>0,5</b>	0,005
Cr <sup>6+</sup>	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	0,05	<b>0,05</b>	gg	gg	gg	gg
Cu	gg	gg	gg	gg	gg	gg	3	0,05	<b>0,10</b>	1	0,5	<b>0,5</b>	0,007
Fe	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	6	<b>6</b>	1	2	<b>2</b>	gg
Hg-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	2	0,001	<b>0,005</b>	gg	gg	gg	0,00005 (0,0007)
Mn-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	1	<b>1</b>	gg	gg	gg	gg
Mo-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	0,34
Ni-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	2	0,05	<b>0,50</b>	1	0,50	<b>0,50</b>	0,02
Pb	gg	gg	gg	gg	gg	gg	2	0,05	<b>0,10</b>	1	0,50	<b>0,50</b>	0,0072
Sb-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	0,1
Se-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	0,1	<b>0,1</b>	0,002
Sn-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	2	<b>2</b>	gg	gg	gg	0,003
Te-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	0,1
Ti-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	0,02
V-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	0,004
Zn-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	3	0,2	<b>2,0</b>	1	2	<b>2</b>	0,02
Fol-totaal	gg	gg	gg	gg	gg	gg	2	0,04	<b>0,50</b>	1	10	10	0,0001
MAK	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	0,02	<b>0,02</b>	gg	gg	gg	gg
PAK16	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	0,001	<b>0,001</b>	gg	gg	gg	gg
PFT (excl. PFOS en PFOA)	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	0,2	<b>0,2</b>	gg	gg	gg	gg
PFOS	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	0,01	<b>0,01</b>	gg	gg	gg	gg
PFOA	gg	gg	gg	gg	gg	gg	1	0,05	<b>0,05</b>	gg	gg	gg	gg
TCE <sup>-</sup> extraheerbare stoffen	22	5	<b>50</b>	2	5	<b>50</b>	6	5	<b>5</b>	gg	gg	gg	gg
CCl <sub>4</sub> <sup>-</sup> extraheerbare stoffen	3	5	<b>5</b>	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg
EC 20 [µS/cm max]	2	2.000	<b>10.000</b>	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	600-1.000 <sup>30</sup>
TOC	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg	gg

BRON: EIPPCB, 2005; LNE-AMV, 2010b; VMM, 2010b

Legende: OW: lozing in oppervlaktewater  
RIO: lozing in riool  
gg: geen gegevens

<sup>30</sup> Met uitzondering van brakke polderwaterlopen.

### opvang en gebruik van niet-verontreinigd hemelwater

- Het opgevangen niet-verontreinigd hemelwater moet zoveel mogelijk worden hergebruikt, bv.
  - als eerste reinigingswater in de wasstraat;
  - als bevochtigingswater in luchtwasser.
- ...

#### opmerking

VLAREM II, artikel 1.1.2 maakt een uitzondering voor wat betreft 'niet-verontreinigd hemelwater' in de definitie 'afvalwater'. De algemene voorwaarden met betrekking tot niet-verontreinigd hemelwater zijn terug te vinden in artikel 4.2.1.3 van VLAREM II en zijn dus ook van toepassing op (mest)covergistinginstallaties. Gezien het gaat over een sectoroverschrijdend onderwerp, wordt er in deze BBT-studie niet verder op ingegaan.

### 2.3.2 Overige Vlaamse regelgeving

De onderstaande paragraaf geeft een oplijsting (niet-limitatieve lijst) van overige Vlaamse milieuregelgeving die relevant is voor (mest)covergistinginstallaties.

#### → Reductieprogramma Gevaarlijke Stoffen 2005

Het Reductieprogramma Gevaarlijke Stoffen is een besluit van de minister van Leefmilieu van 23 oktober 2005, overeenkomstig artikel 2.3.6.1§3 van VLAREM II. Het Reductieprogramma kadert de diverse elementen van het beleid gevaarlijke stoffen in het oppervlaktewater op Vlaams niveau. Het geeft aan welke (bestaande) principes en instrumenten dienen uitgebouwd of ingezet te worden en op welke manier dit hoort te gebeuren. Het Reductieprogramma vormt een verplichte invalshoek en handleiding voor alle hierbij betrokken diensten en administraties van de Vlaamse overheid.

Volgens het reductieprogramma geldt als algemeen kader voor de lozing van gevaarlijke stoffen via bedrijfsafvalwater:

- De Beste Beschikbare Technieken vormen steeds het minimale kader waarbinnen de milieuvoorwaarden moeten worden vastgesteld. De algemene en sectorale milieuvoorwaarden uit VLAREM zijn hierbij alvast noodzakelijke, doch niet noodzakelijk voldoende voorwaarden (zie Art. 4.1.2.1 en 4.2.3.1 van VLAREM II).
- Voor alle stoffen is sanering aan de bron het uitgangspunt.
- Voor alle stoffen, en in het bijzonder voor gevaarlijke stoffen, is het halen van de milieukwaliteitsnormen voor het ontvangende oppervlaktewater het uitgangspunt (zie Art. 3.3.0.1 van VLAREM II).
- Voor alle gevaarlijke stoffen is daarenboven een progressieve vermindering het uitgangspunt (zie Art. 2.3.6.1 van VLAREM II).
- Voor gevaarlijke stoffen die bio-accumuleerbaar, persistent en toxisch zijn, d.i. meest gevaarlijke stoffen, is daarenboven voorkomen en/of beëindiging van de verontreiniging het uitgangspunt (zie Art. 2.3.6.1 van VLAREM II).
- Met het oog op het halen van de milieukwaliteitsnormen voor niet-meest gevaarlijke stoffen mag, indien concrete debietgegevens ontbreken, een tienvoudige verdunning van het afvalwater na lozing verondersteld worden (i.e. vuistregel 10\* milieukwaliteitsnorm). Men moet echter voor ogen houden dat dit een erg ruime en dus maximale benadering is – de normen voor niet-gevaarlijke parameters zoals BZV, CZV, ZS, ... impliceren doorgaans een kleinere verdunning (bv. BZV = 25 mg/l versus milieukwaliteitsnorm = 6 mg/l). Indien nadere debietsinformatie beschikbaar is, kan de vuistregel 10\*mi-

lieukwaliteitsnorm bijgesteld worden. De vuistregel 10\*milieukwaliteitsnorm kan eveneens worden bijgesteld in functie van de kwaliteit van de het ontvangende oppervlaktewater.

- Indien nog geen specifieke milieukwaliteitsnorm werd vastgelegd in VLAREM II, wordt op basis van beschikbare gegevens volgens de standaardmethode (TGD Technical Guidance Document on risk assessment, Kaderrichtlijn Water bijlage 5.1.2.6) een norm ingeschat als evaluatiebasis. In andere gevallen gebruikt men ook 10 maal de bepaalbaarheidsdrempel (=bepalingsgrens).

### → Milieueffectrapportage, mobiliteitseffectstudies en veiligheidsrapportage

Het uitgangspunt van milieueffectrapportage (MER) is dat al in het stadium van de planning en de besluitvorming van bepaalde activiteiten de mogelijke schadelijke effecten voor mens en milieu in kaart worden gebracht, samen met die van de bestaande alternatieven voor die activiteiten. Deze regel volgt uit het voorzorgsbeginsel en het beginsel van preventief handelen (ook wel het voorkomingsbeginsel genoemd). Hetzelfde geldt voor mobiliteitseffectstudies (MES) die bedoeld zijn om de impact op het milieu, de verkeersveiligheid en de verkeersleefbaarheid in te schatten van nieuwe plannen en projecten. Zo ook voor veiligheidsrapportage (VR) die erop gericht is de risico's van zware ongevallen te identificeren, beoogt zware ongevallen te voorkomen en de gevolgen ervan voor mens en milieu te beperken.

#### MER

Volgens het besluit van de Vlaamse regering van 10 december 2004 houdende vaststelling van de categorieën van projecten onderworpen aan milieueffectrapportage (raadpleegbaar via [www.mervlaanderen.be](http://www.mervlaanderen.be)), zijn o.a. de volgende categorieën van (landbouwgerelateerde) projecten onderworpen aan milieueffectrapportage:

- Installaties voor intensieve pluimvee- of varkenshouderij met meer dan:
  - a) 85.000 plaatsen voor mesthoenders (ander gevogelte dan leg kippen); of
  - b) 60 000 plaatsen voor hennen (legkippen); of
  - c) 3.000 plaatsen voor mestvarkens (van meer dan 20 kg); of
  - d) 900 plaatsen voor zeugen.

De initiatiefnemer kan echter een gemotiveerd verzoek tot ontheffing van de MER-plicht indienen bij de bevoegde administratie. Dit is o.a. het geval voor de volgende categorieën van (landbouwgerelateerde) projecten:

- Installaties voor mestbewerking of –verwerking met een verwerkingscapaciteit van 100.000 ton of meer dierlijke mest per jaar.
- Intensieve veeteeltbedrijven:
  - Stal met 60.000 tot 85.000 plaatsen voor ander gevogelte dan legkippen of met 40.000 tot 60.000 plaatsen voor legkippen, en geheel of gedeeltelijk gelegen in een ander gebied dan "agrarisches gebied in de ruime zin".
  - Stal met 2.000 tot 3.000 plaatsen voor varkens andere dan zeugen en geheel of gedeeltelijk gelegen in een ander gebied dan "agrarisches gebied in de ruime zin".
  - Stal met 2.500 plaatsen of meer voor mestkalveren.
  - Stal met 1.000 tot 2.500 plaatsen voor mestkalveren en geheel of gedeeltelijk gelegen in een ander gebied dan "agrarisches gebied in de ruime zin".
  - Gemengde inrichting voor gevogelte als de verhouding van het aantal plaatsen voor legkippen t.o.v. de drempel 60.000 + het aantal plaatsen voor ander gevogelte dan legkippen, struisvogels of struisvogelachtigen t.o.v. de drempel/85.000 groter dan 1 is.

- Gemengde inrichting voor varkens van meer dan 20 kg als de verhouding van het aantal plaatsen voor zeugen t.o.v. de drempel van 900 + het aantal plaatsen voor varkens andere dan zeugen t.o.v. de drempel van 3.000 groter dan 1 is.
- Stal met 1.000 plaatsen of meer voor struisvogels en struisvogelachtigen.
- Industriële installaties voor de productie van elektriciteit, stoom of warm water met uitzondering van kernenergiecentrales, met een warmtevermogen van 100 tot 300 megawatt.
- Ondergrondse opslag van gasvormige brandstoffen met een opslagcapaciteit van 500.000 m<sup>3</sup> of meer.

Voor meer informatie in verband met MER verwijzen we naar: <http://www.mervlaanderen.be>.

## MES

Het richtlijnenboek van de afdeling Beleid Mobiliteit en Verkeersveiligheid geeft de bepalingen betreffende de vorm en de inhoud van mobiliteitseffectstudies. In het richtlijnenboek wordt een onderscheid gemaakt tussen een mobiliteitstoets en een mobiliteitseffectenrapport. De mobiliteitstoets is een kwalitatief instrument (nota) dat nuttig kan zijn bij projecten met een eerdere beperkte mobiliteitsimpact. Voor plannen en projecten met een belangrijke (te verwachten) mobiliteitsimpact is het mobiliteitseffectenrapport (mobere) eerder geschikt.

Voor meer informatie in verband met MES verwijzen we naar: <http://www.mobielvlaanderen.be>.

## VR

Vlaanderen kent drie typen van veiligheidsrapportage:

- de omgevingsveiligheidsrapportage in het kader van de milieuvergunningverlening aan een hoge drempelinrichting; deze rapportagevorm leidt tot het opstellen en het beoordelen van een omgevingsveiligheidsrapport;
- de ruimtelijke veiligheidsrapportage in het kader van de ruimtelijke ordening; deze rapportagevorm leidt tot het opstellen en het beoordelen van een ruimtelijk veiligheidsrapport;
- Samenwerkingsakkoord-veiligheidsrapportage in het kader van het Samenwerkingsakkoord; deze rapportagevorm leidt tot het opstellen en het beoordelen van een Samenwerkingsakkoord-veiligheidsrapport van een hoge drempelinrichting.

Voor meer informatie in verband met VR verwijzen we naar: <http://www.lne.be/themas/veiligheidsrapportage>

### → Afval

Op 24 juni 2011 heeft de Vlaamse Regering het Materialendecreet definitief goedgekeurd. Op 14 december 2011 keurden de Vlaamse volksvertegenwoordigers het Materialendecreet goed. Dit decreet is een omzetting van de Europese kaderrichtlijn voor het beheer van afvalstoffen (2008/98/EG) en vervangt het Afvalstoffendecreet<sup>31</sup>.

Op 22 september 2011 hebben de Mineraad en de SERV ook advies uitgebracht over het ontwerp van besluit tot vaststelling van het Vlaams reglement betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen (VLAREMA). Daarmee voert de Vlaamse regering het Materialendecreet uit. Het VLAREMA zal gelijktijdig met het Materialendecreet in werking treden en vervangt het Vlaamse reglement inzake afvalvoorkoming en –beheer (VLAREA<sup>32</sup>).

<sup>31</sup> Decreet van 2 juli 1981 betreffende de voorkoming en het beheer van afvalstoffen, ondertussen al herhaaldelijk gewijzigd.

<sup>32</sup> Besluit van de Vlaamse regering van 5 december 2003 tot vaststelling van het Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming en –beheer, ondertussen reeds herhaaldelijk gewijzigd (grondige wijziging in 1994).

Meer informatie over het Materialendecreet en haar uitvoeringsbesluiten is terug te vinden via [www.emis.vito.be](http://www.emis.vito.be) (luik wetgeving) of via de website van de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij ([www.ovam.be](http://www.ovam.be)). De bepalingen uit het Materialendecreet en haar uitvoeringsbesluiten zijn relevant voor (mest) covergistinginstallaties vermits veelal afvalstoffen (al dan niet gevaarlijke) mee vergist worden. Ook het gevormde digestaat dient aan de geldende bepalingen te voldoen om aangewend te kunnen worden als mest of bodemverbeterend middel.

### **Materialendecreet (voorheen afvalstoffendecreet)**

Het principe van het Materialendecreet draait om het beheer van afvalstoffen met zo weinig mogelijk schade voor mens en milieu. Het decreet heeft specifieke aandacht voor 'het einde van afval'. Het Materialendecreet formuleert de voorwaarden voor einde-afval en bijproducten, zoals die op Europees niveau zijn vastgesteld. De Vlaamse Regering kan voor bepaalde materiaalstromen specifieke criteria opstellen om aan te geven of het materiaal kan worden beschouwd als een bijproduct of als een materiaal dat de einde-afvalfase heeft bereikt.

Het decreet verduidelijkt wat materiaalkringlopen zijn en legt de volgorde van prioriteiten vast voor de omgang met materialen (en niet enkel afvalstoffen):

1. afvalstoffen voorkomen en milieuverantwoorde productie en consumptie stimuleren;
2. hergebruik bevorderen;
3. afvalstoffen recycleren of zorgen dat materialen in gesloten kringlopen worden ingezet;
4. afvalstoffen nuttig toepassen; in de praktijk komt dit vaak neer op energietoepassingen;
5. afvalstoffen op een verantwoorde manier verwijderen, via verbranding zonder energierecuperatie, of tenslotte via storten.

### **VLAREMA** (in opmaak, stand van zaken december 2011)

Het VLAREMA zal het materialendecreet uitvoeren en bevat de volgende delen:

- |              |   |
|--------------|---|
| Hoofdstuk 1: | Algemene bepalingen   |
| Hoofdstuk 2: | Afbakening afvalfase<br>Dit hoofdstuk bepaalt wanneer een stof als grondstof kan beschouwd worden.  |
| Hoofdstuk 3: | Uitgebreide producentenverantwoordelijkheid<br>Dit hoofdstuk gaat in op de aanvaardingsplicht, de milieubeleidsvereenkomsten, de afvalpreventie- en beheersplannen. Daarnaast bevat het bepalingen over specifieke afvalstoffen zoals drukwerk, voertuigen en batterijen. |
| Hoofdstuk 4: | Beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen<br>Dit hoofdstuk bevat bepalingen over de indeling van afvalstoffen en het behandelen van afvalstoffen (verwijderen, handelingen voor nuttige toepassingen, inzameling, ...).  |
| Hoofdstuk 5: | Beheer van specifieke materiaalkringlopen en afvalstoffen<br>Dit hoofdstuk bevat bepalingen over huishoudelijke afvalstoffen, klein gevaarlijk afval (KGA), medisch afval, afgedankte voertuigen, afgedankte elektrische en elektronische apparaten (AEEA).               |
| Hoofdstuk 6: | Inzamelen en vervoeren van afvalstoffen   |

Hoofdstuk 7: Registreren en rapporteren van afvalstoffen- en materiaalgegevens  
Hier worden bepalingen over het opmaken, bewaren en uitwisselen van registers, gegevens over de productie van afvalstoffen en materialen) opgenomen.

Hoofdstuk 8: Monsterneming en analyse, erkenning van laboratoria

Hoofdstuk 9: Milieueffingen en milieubijdragen

Het VLAREMA zal in bijlage een lijst van afvalstoffen bevatten. Elke stof krijgt een unieke cijfercode om de stof gemakkelijk in de lijst te kunnen terugvinden. Daarnaast is er ook een lijst van materialen die in aanmerking komen voor gebruik als grondstoffen. En de laatste bijlage somt de verschillende milieubreuken op die gesanctioneerd zullen worden volgens de milieuhandhavingsreglementering uit titel XVI van het decreet algemene bepalingen milieubeleid.

In afwachting van het in voege treden van het Materialendecreet en het VLAREMA zijn de bepalingen van VLAREA van toepassing. Voor (mest)covergistingsinstallaties kunnen o.a. de volgende bepalingen relevant zijn:

#### Artikel 4.1.1.

*“§ 1 Bijlage 4.1 bevat de lijst met afvalstoffen die als secundaire grondstoffen mogen worden gebruikt op voorwaarde dat ze voldoen aan de voorwaarden, bepaald in afdeling 4.2. Een afvalstof verliest het statuut afvalstof en wordt secundaire grondstof vanaf het ogenblik dat ze voldoet aan de vastgestelde voorwaarden.*

*§ 2 De Vlaamse regering kan in afwijking van de lijst in bijlage 4.1 en mits alle andere voorwaarden voor het gebruik als secundaire grondstof worden gerespecteerd, het gebruik van afvalstoffen als secundaire grondstof toelaten binnen de gebruiksgebieden « gebruik in of als meststof of als bodemverbeterend middel, ... ».*

...

*§ 3 De afvalstoffen, opgesomd in bijlage 4.1, en de afvalstoffen die overeenkomstig § 2 een toelating hebben gekregen, mogen alleen als secundaire grondstoffen gebruikt worden als ze geen grotere hoeveelheid van de volgende stoffen bevatten dan die welke bij oordeelkundig gebruik van deze afvalstoffen een gevaar voor de gezondheid van de mens of betekenisvolle nadelige gevolgen voor het milieu kunnen inhouden:*

- 1. geen gevaarlijke stoffen zoals bepaald in de Richtlijn 67/548/EEG van 27 juni 1967 betreffende de aanpassing van de wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen inzake de indeling, de verpakking en de kenmerken van gevaarlijke stoffen;*
- 2. geen andere schadelijke stoffen dan de genormeerde stoffen<sup>33</sup> in dit hoofdstuk;*
- 3. geen schadelijke organismen zoals bepaald in het koninklijk besluit van 7 januari 1998 betreffende de handel in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten.*

*§ 4 Voor het gebruik van bepaalde afvalstoffen uit de lijst, zoals bepaald in de kolom voorwaarden inzake samenstelling of gebruik in bijlage 4.1, als secundaire grondstof en voor alle afvalstoffen met toepassing van § 2 is een gebruikscertificaat noodzakelijk.*

...”

De controle op de inputmaterialen voor mest(co-)vergistingsinstallaties gebeurt door het toepassen van het verdunningsverbod van VLAREA. Deze bepaling wordt vaak via bijzondere milieuvorwaarden vertaald naar een verplichting om alle inputstromen te laten voldoen aan de VLAREA-normen van bijlage 4.2.1. Via [www.emis.vito.be/vlarea](http://www.emis.vito.be/vlarea) is per afvalstof een overzicht terug te vinden van de VLAREA-regelgeving en de te

<sup>33</sup> Bijvoorbeeld perfluortensiden en ftalaten.



volgen procedure om het materiaal te kunnen hergebruiken als secundaire grondstof.

VLAREA legt ook normen op voor de vergiste eindproducten. Zo moet digestaat voldoen aan de opgelegde kwaliteitseisen voor secundaire grondstof. Voor het gebruik als secundaire grondstoffen van bepaalde afvalstoffen uit de lijst van bijlage 4.1. (raadpleegbaar via <http://navigator.emis.vito.be/milnav-consult/>) van VLAREA is een gebruikscertificaat noodzakelijk. De samenstellingsvoorwaarden en maximumgehalten aan verontreinigende stoffen zijn terug te vinden in bijlage 4.2.1.A van VLAREA.

Digestaat van organisch-biologische afvalstromen (OBA) komt voor in de lijst van afvalstoffen die in aanmerking komen voor gebruik als secundaire grondstof (bijlage 4.1). Vergistingsinstallaties die OBA verwerken, moeten over een keuringsattest van Vlaco<sup>34</sup> beschikken ofwel moet het product van de vergistingsinstallatie onderworpen worden aan een gelijkwaardige kwaliteitscontrole. Dit keuringsattest (Vlaco-keuringsattest) houdt in dat het volledige proces beoordeeld wordt aan de hand van een kwaliteitshandboek: de kwaliteit van het ingangsmateriaal, het verwerkingsproces, de kwaliteit van het eindproduct en het beredeneerd gebruik van dit eindproduct. Wat betreft het eindproduct past Vlaco voor digestaat de normen toe die in VLAREA staan beschreven (zware metalen, organische verontreiniging). Voor fysische onzuiverheden, steentjes, en kiemkrachtige zaden worden de normen voor compost toegepast. Meer informatie over het kwaliteitshandboek of het Vlaco-attest is terug te vinden via [www.vlaco.be](http://www.vlaco.be).

Het uitvoeringsplan OBA (organisch biologische afvalstoffen) van OVAM is een beleidsdocument met als doel het organisch-biologisch afval op een zo milieuverantwoord mogelijke manier te gaan verwerken. De Ladder van Lansink is één van de basisprincipes van dit uitvoeringsplan. Variatie in het nutriëntgehalte van de eindproducten van vergisting zijn van belang met betrekking tot het al dan niet exporteren van de vergiste producten.

### Besluit Dierlijk Afvalstoffen<sup>35</sup>

Het Besluit Dierlijke Afvalstoffen geeft uitvoering aan de bepalingen van het afvalstoffendecreet en is de vertaling van de Europese Verordening (EG) 1069/2009 (zie ook paragraaf 2.3.2) naar het Vlaams niveau. In dit besluit ligt de nadruk op de traceerbaarheid van stromen, die veilig beheer van dierlijk afval moet garanderen van producent tot eindverwerker.

Afval van slachthuizen en vleesverwerkende bedrijven valt onder dit besluit. Bij gebruik van dierlijke mest of keukenafval als input van vergistingsinstallatie, moet niet voldaan worden aan de bepalingen van dit besluit.

#### → Mest

### Mestdecreet en mestactieprogramma 2011-2014 (VLM, 2011d)

De Europese Nitraatrichtlijn (91/676/EEG, zie ook paragraaf 2.3.4) heeft als doel het oppervlakte- en grondwater te beschermen tegen nitraten uit agrarische bronnen. De Nitraatrichtlijn verbindt elke lidstaat ertoe om kwetsbare wateren en zones af te bakenen en vierjaarlijkse actieprogramma's op te stellen om de waterkwaliteit te verbeteren. In Vlaanderen wordt uitvoering gegeven aan de Nitraatrichtlijn via het mestdecreet.

Het mestdecreet<sup>36</sup> werd goedgekeurd op 23 januari 1991 en is sindsdien een aantal keren grondig aangepast. Een aangepast mestdecreet werd goedgekeurd door het Vlaamse Parlement op 21 december 2006 (B.S. 29/12/2006) en is van toepassing sinds 1 januari 2007.

<sup>34</sup> Vlaamse Compostorganisatie

<sup>35</sup> Besluit van de Vlaamse regering van 24 mei 1995 betreffende de ophaling en de verwerking van dierlijk afval, ondertussen al herhaaldelijk gewijzigd

<sup>36</sup> Decreet van 22 december 2006 houdende de bescherming van water tegen de verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (ondertussen al herhaaldelijk gewijzigd o.a. via het decreet van 23 december 2010 houdende diverse bepalingen inzake leefmilieu en natuur en het decreet van 6 mei 2011 houdende wijziging van het Mestdecreet van 22 december 2006; zie ook <http://www.vlm.be/algemeen/Regelgeving/Mestbank/Decreten>).

Via het nieuwe mestactieprogramma 2011-2014 wijzigen de bepalingen van o.a. de bemestingsnormen, de nitraatresidumetingen, de verbodsperiode, de bemesting na de oogst, de opslag op de kopakker en de mesttransporten. Dit mestactieprogramma is vertaald in het decreet van 6 mei 2011 (B.S. 13/05/2011). Dit decreet legt de aanpassingen van de mestwetgeving wettelijk vast.

Centraal binnen het nieuwe mestactieprogramma staat het principe van evenwichtsbemesting waarbij de bemesting afgestemd wordt op de gewasbehoefte. Dit is vertaald in nieuwe, doorgaans lagere bemestingsnormen voor stikstof en fosfaat. Deze nieuwe bemestingsnormen zijn wetenschappelijk onderbouwd en houden rekening met de gewasopbrengsten, de gewasopnames en de aanlevering van nutriënten uit alle relevante bronnen.

Naast het systeem van totale stikstofnormen, is een nieuw systeem van werkzame stikstofnormen ingevoerd. Bemestingsnormen op basis van werkzame stikstof zijn het meest doelgericht om bij te dragen tot oordeelkundige bemesting. Landbouwers die het systeem werkzame stikstof toepassen, houden rekening met de werkzame stikstofinhoud van hun meststoffen zodat de gewasbehoefte optimaal kunnen ingevuld worden. Om de landbouwers de tijd te geven om vertrouwd te geraken met het nieuwe systeem van werkzame stikstof, blijven de totale bemestingsnormen nog van kracht.

Door de grote fosforvoorraad in de Vlaamse landbouwgronden, zullen de fosfaatnormen geleidelijk verlagen tijdens de volgende 8 jaren. De fosfornormen zullen verlagen met het oog op onttrekking van fosfaat uit de landbouwbodem zodat een geleidelijke daling van de fosforvoorraad kan plaatsvinden.

Het al dan niet mee verwerken van mest in de (mest)covergistinginstallatie is bepalend voor de toepassing van het eindproduct. Digestaat afkomstig van de covergisting met mest valt onder "dierlijke mest". Digestaat zonder mest kan als "andere meststof" worden toegediend bovenop de maximale toegediende hoeveelheid dierlijke mest zolang de totale N-norm en de totale P-norm maar niet worden overschreden. Spuiwaters van zure luchtwassers (ammoniumsulfaat) vallen onder de categorie "kunstmest".

Voor actuele en bijkomende informatie betreffende het mestdecreet en het mestactieprogramma 2011-2014 wordt verwezen naar [www.vcm-mestverwerking.be](http://www.vcm-mestverwerking.be) en [www.vlm.be](http://www.vlm.be).

### → Ruimtelijke ordening

De omzendbrief (RO/2006/01<sup>37</sup>) bevat het afwegingskader en de randvoorwaarden voor de inplanting van installaties voor mestbehandeling en -vergisting. Zo zijn o.a. volgende bepalingen opgenomen in de omzendbrief:

*"Een absoluut totaal maximum tonnage van 60 000 ton inputmateriaal per jaar is vanuit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening aanvaardbaar, waarbij een verdere uitbreiding van de capaciteit boven dit absoluut maximum in agrarisch gebied niet mogelijk is."*

*"Inplanting op gemengde bedrijventerreinen zal in een aantal gevallen beperkt worden onder meer door de onverenigbaarheid met andere (potentiële) activiteiten op het bedrijventerrein. Bij lokale bedrijventerreinen kunnen bovendien eisen gesteld worden op het gebied van tewerkstelling, waar niet steeds aan voldaan kan worden. Het lijkt dan ook aangewezen om, uitgaande van de nog beschikbare terreinen en de behoefte aan mestbehandeling en/of vergisting in de omgeving, specifieke bedrijventerreinen of speciale voorbehouden zones af te bakenen."*

*"Een verhouding op gewichtsbasis van 60%<sup>38</sup> stromen direct afkomstig van land- en tuinbouw ten opzichte van 40% stromen niet afkomstig van de land- en tuinbouw is aanvaardbaar. Daarbij worden de begrippen*

<sup>37</sup> <http://www2.vlaanderen.be/ruimtelijk/wetgeving/omzendbrieven/docs/20060517.pdf>

<sup>38</sup> Interpretatie van het nieuwe energiedecreet volgens de VREG aangaande het minimale percentage mest- en/of land- en tuinbouwgerelateerde stromen: 50% (zie ook paragraaf 2.2.3).

'stromen afkomstig van land- en tuinbouw' en 'stromen niet afkomstig van land- en tuinbouw' als volgt afgeleid:

- stromen direct afkomstig van land- en tuinbouw (60%):
  - dierlijke mest: excrementen van vee of een mengsel van strooisel en excrementen van vee, alsook producten daarvan (Decreet van 23 januari 1991 inzake de bescherming van het leefmilieu tegen de verontreiniging door meststoffen);
  - land- en tuinbouwproducten van plantaardige oorsprong: gewassen of delen van gewassen geteeld op het land- en tuinbouwbedrijf die niet als afval beschouwd worden;
- andere organische en biologische stromen (40%):
  - secundaire grondstoffen voor gebruik in of als meststof of bodemverbeterend middel (VLAREA hoofdstuk IV);
  - organische en biologische afvalstoffen voorkomend op de positieve lijst (zie bijlage 1) mogen coverwerkt worden in agrarisch gebied. De limitatieve positieve lijst kan op basis van nieuwe ervaringen en inzichten vanuit de sector of de overheid aangepast worden."

opmerkingen

- Anno 2010 wordt binnen de VCM-werkgroep "ruimtelijke ordening" gewerkt aan een voorstel tot aanpassing van deze omzendbrief. Het kabinet ruimtelijke ordening werkt momenteel aan een ruimtelijk beleidskader voor hernieuwbare energie. In afwachting van dit beleidskader, wordt de visie zoals aangegeven in de omzendbrief aangehouden.
- In de praktijk zouden onder de noemer 'stromen direct afkomstig van land- en tuinbouw (60%)' soms toch landbouwafvalstoffen toegestaan zijn (via de vergunning).

## → Bodem

### Bodemdecreet<sup>39</sup>

De wettelijke basis voor het realiseren van het beleid betreffende bodembeleid binnen het Vlaams Gewest is vastgelegd in het bodemdecreet en haar uitvoeringsbesluiten, o.a. Vlarebo.

### Vlarebo<sup>40</sup>

Vlarebo bevat de nadere uitvoeringsbepalingen van het nieuwe Bodemdecreet, o.a. de grondverzetregeling, de periodieke onderzoeksplicht, de criteria voor de evaluatie van de BBT, het risicobeheer, het waterbodemonderzoek en de overdracht vrijstelling van de saneringsplicht.

## → Water

Het decreet betreffende het Integraal Waterbeleid (IWB) van 18 juli 2003 (B.S. 14/11/03) is de vertaling op Vlaams niveau van de Kaderrichtlijn Water (zie ook paragraaf 2.3.2). In het kader van dit decreet kwamen de bekkenbeheersplannen tot stand. Een bekkenbeheersplan bepaalt het integraal waterbeleid voor het desbetreffende bekken. Het plan heeft betrekking op zowel de aspecten waterkwaliteit en waterkwantiteit als op het natuurlijk milieu en het beoogt een duurzaam gebruik en beheer van oppervlaktewater, grondwater en waterketens.

<sup>39</sup> Decreet van 27 oktober 2006 betreffende de bodemsanering en de bodembescherming (ter vervanging van het decreet van 22 februari 1995 betreffende de bodemsanering of kortweg bodemsaneringsdecreet).

<sup>40</sup> Het besluit van de Vlaamse Regering van 14 december 2007 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de bodemsanering en de bodembescherming (Vlarebo)

### 2.3.3 Overige Belgische wetgeving

#### → Handel in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten

Het Koninklijk besluit (KB) van 7 januari 1998 betreffende de handel in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten, bevat een lijst van stoffen die als meststof-bodemverbeteraar in België gebruikt mogen worden.

Digestaat van (mest)covergistingsinstallaties is niet opgenomen in deze lijst. Alvorens dit digestaat te verhandelen, dient een ontheffing aangevraagd te worden bij het FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu. Dit impliceert onder andere dat de aard, de oorsprong en de hoeveelheden gekend moeten zijn en moeten worden gearchiveerd.

Anno 2011 levert de FOD de ontheffingen voor o.a. digestaat en daarvan afgeleide producten af voor periodes van 3 à 5 jaar, afhankelijk van de vervaldatum van de 5-jaarlijkse retributie. In uitzonderlijke gevallen kan nog een ontheffing voor 1 jaar verleend worden, bijvoorbeeld in geval van ontbrekende informatie in het aanvraagdossier. De producenten in Vlaanderen moeten 2 keer per jaar een analyse laten uitvoeren. Minstens 1 monster per jaar moet genomen worden door VLACO vzw of door een keuringsinstelling/beproevinglaboratorium geaccrediteerd door BELAC. Het andere monster mag eventueel door de operator zelf worden genomen. Alle monsters moeten geanalyseerd worden door een laboratorium dat voor deze analyses erkend is door bv. FAVV of OVAM. Voor meer informatie hieromtrent verwijzen we naar [http://vcm-mestverwerking.be/news/index\\_nl.phtml?id=298&start=0](http://vcm-mestverwerking.be/news/index_nl.phtml?id=298&start=0) (stand van zaken 30/09/2011).

Bij afzet van het digestaat op eigen land of grond in vruchtgebruik en bij export van het digestaat is dit KB niet van toepassing. Meer informatie hieromtrent is terug te vinden via <https://portal.health.fgov.be>.

### 2.3.4 Europese wetgeving

De onderstaande paragraaf geeft een (niet-limitatief) overzicht van de Europese wetgeving die relevant is voor (mest)covergistingsinstallaties.

#### → Richtlijn Industriële Emissies - 2010/75/EG

Op 7 juli 2010 werd de Richtlijn Industriële Emissies (IED, Industrial Emission Directive) goedgekeurd door het Europese Parlement. De IED-richtlijn werd op 17/12/2010 gepubliceerd in het publicatieblad van de Europese Unie (raadpleegbaar via [http://www.emis.vito.be/sites/default/files/actuele\\_wetgeving/pbl171210-1.pdf](http://www.emis.vito.be/sites/default/files/actuele_wetgeving/pbl171210-1.pdf)).

De IED-richtlijn voegt 7 bestaande Richtlijnen samen, met name de Richtlijnen:

- 78/176/EEC, 82/883/EEC en 92/112/EEC (=titaniumdioxide (TiO<sub>2</sub>) Richtlijnen);
- 2008/1/EG<sup>41</sup> (=IPPC-richtlijn, voorheen Richtlijn 96/61/EC);
- 1999/13/EC (=solventemissierichtlijn);
- 2000/76/EC (=afvalverbrandingsrichtlijn);
- 2001/80/EC (=Richtlijn grote verbrandingsinstallaties).

Bedrijven die één of meer activiteiten uitvoeren die opgelijst zijn in bijlage 1 van de IED, moeten beschikken over een geïntegreerde vergunning. Deze vergunning dient gebaseerd te zijn op de BBT en dient overeenkomstige (emissie)grenswaarden te bevatten.

<sup>41</sup> Richtlijn 2008/1/EG van het Europees Parlement en de Raad van 15 januari 2008 inzake geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging

De lijst van IPPC bedrijven in Vlaanderen (editie september 2010) bevat 4 industriële IPPC bedrijven (gelegen in industriegebied) met (plannen voor) (mest)covergistingsactiviteiten. In drie van de vier bedrijven is een vergistingsinstallatie operationeel. In het vierde bedrijf zal de vergistingsactiviteit vermoedelijk niet uitgebouwd worden.

Daarnaast bevat de IPPC-lijst nog 4 veelektbedrijven (gelegen in agrarisch gebied) met (plannen voor) (mest)covergistingsactiviteiten. Slecht 1 van de 4 (mest)covergistingsinstallaties zijn momenteel (september 2010) operationeel.

Meer informatie over de IED is terug te vinden via <http://ec.europa.eu/environment/air/pollutants/stationary/ipcc/proposal.htm>

### → Kaderrichtlijn Water (KRLW) - 2000/60/EC

De Kaderrichtlijn Water is van kracht sinds 22/12/2000 en heeft als doel om de watervoorraden en de kwaliteit van de stroomgebieden in Europa op lange termijn veilig te stellen. De richtlijn hanteert concrete doelstellingen voor de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater. Die doelstellingen worden bereikt via stroomgebiedbeheersplannen en maatregelen programma's. Meer informatie over de KRLW is terug te vinden op [www.vmm.be](http://www.vmm.be).

De KRLW werd op Vlaams niveau vertaald in het decreet betreffende het Integraal Waterbeleid (IWB, zie ook paragraaf 2.3.2).

### → Nitraatrichtlijn - 91/676/EEG

De Europese nitraatrichtlijn beoogt de bescherming van het water tegen verontreiniging door nitraten afkomstig van landbouwactiviteiten. Deze Europese richtlijn schrijft voor dat het gebruik van meststoffen overeen moet komen met de te verwachten stikstofbehoefte van de gewassen en de stikstoftoevoer naar de gewassen vanuit de bodem. In gebieden waar die verontreiniging bestaat of kan ontstaan, moet bijgevolg worden ingegrepen, hetzij door de nitraatverontreiniging te verminderen of door ze te voorkomen. In de richtlijn wordt een nitraatnorm van 50 milligram nitraat per liter grondwater of oppervlaktewater vastgelegd, boven deze norm is er sprake van verontreiniging.

Vertrekkend van die grenswaarde of norm zijn bemestingsnormen vastgesteld die ertoe moeten leiden dat die Europese richtlijn wordt nageleefd. De nitraatrichtlijn werd op Vlaams niveau vertaald in het mestdecreet (zie ook paragraaf 2.3.2).

### → Europese Verordening (EG) nr. 1069/2009<sup>42</sup>

Deze Europese verordening schrijft voor hoe dierlijke bijproducten moeten worden verzameld, vervoerd, opgeslagen, gehanteerd en verhandeld. Verordening 1069/2009 vervangt vanaf 04/03/2011 Verordening 1774/2002<sup>43</sup>. Deze verordening bevat de gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten en afgeleide producten. De implementatieverordening (Verordening (EU) nr. 142/2011) horende bij Verordening 1069/2009 werd op 26 februari 2011 gepubliceerd. Dierlijke bijproducten worden ingedeeld in 3 categorieën, naargelang de gezondheidsrisico's die verbonden zijn met het dierlijke bijproduct.

<sup>42</sup> Verordening (EG) nr. 1069/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 21 oktober 2009 tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten en afgeleide producten en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 1774/2002 (verordening dierlijke bijproducten), goedgekeurd op 21/10/2009 en gepubliceerd op 14/11/2009, raadpleegbaar via <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:300:0001:0033:NL:PDF>

<sup>43</sup> Verordening (EG) nr. 1774/2002 van het Europees Parlement en de Raad van 3 oktober 2002 tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten. Meer informatie (samenvatting) ivm de Europese Verordening 1774/2002 en de bijproducten die binnen de drie categorieën vallen, is terug te vinden via [http://europa.eu/legislation\\_summaries/food\\_safety/specific\\_themes/f81001\\_nl.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/food_safety/specific_themes/f81001_nl.htm).

Alleen de hierna opgesomde dierlijke bijproducten mogen in een (mest)covergistingsinstallatie worden verwerkt:

- a) Categorie 2 materiaal dat met verwerkingsmethode 1 in een categorie-2 verwerkingsbedrijf is behandeld;
- b) Mest, inhoud van het maag-darmkanaal gescheiden van het maag-darmkanaal, melk en biest, en
- c) Categorie 3 –materiaal.

Het vergisten van categorie 1-materiaal is verboden.

#### opmerkingen

- Categorie 3-materiaal omvat o.a. dierlijke bijproducten afkomstig van gezonde dieren. Dit wil zeggen: dieren die geslacht zijn in een slachthuis en na een inspectie overeenkomstig EU-wetgeving goedgekeurd zijn. Andere voorbeelden zijn melk (en biest) van gezonde dieren, in volle zee gevangen vis, keukenafval en voormalige voedingsmiddelen (niet afkomstig van internationaal vervoer).
- Categorie 2-materiaal omvat o.a. dierlijke bijproducten die een risico vormen i.v.m. andere dierziekten dan TSE (Transmissible Spongiform Encephalopathy) of een risico dat verband houdt met de aanwezigheid van residuen van diergeneesmiddelen. Voorbeelden zijn: mest, de inhoud van het maag-darmkanaal gescheiden van het maag-darmkanaal en roostergoed van slachthuizen.

Indien men dierlijke bijproducten als input wenst aan te wenden in een (mest)covergistingsinstallatie, dan moet het bedrijf erkend worden door de bevoegde autoriteit. In Vlaanderen is de Mestbank (VLM) bevoegd voor het afleveren van deze erkenning voor installaties waarin mest mee vergist wordt. Als er andere dierlijke bijproducten covergist worden, is hiervoor bindend advies van de OVAM vereist. Voor installaties waar geen mest mee vergist wordt, is enkel de OVAM bevoegd. Het FAVV coördineert deze erkenningen op nationaal niveau.

Momenteel zijn er in Vlaanderen 25 vergistingsinstallaties erkend door de VLM voor het mee vergisten van mest. 3 vergistingsinstallaties zijn erkend door de OVAM voor vergisting van andere dierlijke bijproducten (stand van zaken januari 2011; VLM, 2011a).

De erkenningsvoorwaarden hebben betrekking op de aard en de uitrusting van de bedrijven, bv. strikte scheiding tussen onreine en reine zone, een verplichte pasteurisatiestap (deeltjesgrootte 12 mm, minstens 1 uur boven 70°C) van de dierlijke bijproducten, verplichte reiniging en ontsmetting van transportmateriaal en microbiologische normen op eindproducten. Daarnaast moeten de (mest)covergistingsinstallaties methoden invoeren voor monitoring en controle op de kritische controlepunten. De Verordening legt ook eisen op betreffende het verzamelen, het transporteren en de traceerbaarheid van stromen (o.a. via gezondheidscertificaten en handelsdocumenten).

Volgens Europese Verordening (EG) nr. 1069/2009 is een pasteurisatie-/ ontsmettingstoestel niet verplicht voor biogasinstallaties die alleen worden gebruikt voor de omzetting van:

- a) *categorie 2-materiaal dat verwerkt is volgens verwerkingsmethode 1, zoals beschreven in bijlage IV, hoofdstuk III;*
- b) *categorie 3-materiaal dat is verwerkt volgens een van de verwerkingsmethoden 1 tot en met 5 of met verwerkingsmethode 7 of, indien het materiaal afkomstig is van waterdieren, volgens een van de verwerkingsmethoden 1 tot en met 7, zoals beschreven in bijlage IV, hoofdstuk III;*
- c) *categorie 3-materiaal dat al in een andere erkende installatie is gepasteuriseerd of ontsmet;*
- d) *dierlijke bijproducten die onverwerkt als grondstof mogen worden gebruikt overeenkomstig artikel 13, onder e) ii), van Verordening (EG) nr. 1069/2009 en deze verordening;*

- e) dierlijke bijproducten die de in bijlage IV, hoofdstuk IV, afdeling 2, onder A, beschreven alkalische hydrolyse hebben ondergaan;
- f) de volgende dierlijke bijproducten, mits dit door de bevoegde autoriteit wordt toegestaan:
- i) de in artikel 10, onder f), van Verordening (EG) nr. 1069/2009 bedoelde dierlijke bijproducten, die verwerkt zijn in de zin van artikel 2, lid 1, onder m), van Verordening (EG) nr. 852/2004 op het tijdstip waarop zij voor andere doeleinden dan menselijke consumptie worden bestemd;
  - ii) de in artikel 10, onder g), van Verordening (EG) nr. 1069/2009 bedoelde dierlijke bijproducten, of
  - iii) dierlijke bijproducten die in biogas zijn omgezet, mits de gistingsresiduen daarna overeenkomstig deze verordening worden gecomposteerd, verwerkt of verwijderd.

In bepaalde gevallen is de pasteurisatiestap (12 mm, 1u, 70°C) in een (mest)covergistingsinstallatie niet vereist, bijvoorbeeld indien:

als dierlijke bijproducten enkel mest, inhoud maag-darmkanaal, melk en biest worden verwerkt. In dit geval is het eindproduct niet verwerkt en mag het niet geëxporteerd worden;

een alternatieve pasteurisatiestap gevalideerd werd, bijvoorbeeld via thermofiele vergisting of nacompostering.

#### opmerking

Een volledig overzicht van de wetgeving bij eindproducten van de mestverwerking is terug te vinden via [www.vcm-mestverwerking.be](http://www.vcm-mestverwerking.be) ([http://vcm-mestverwerking.be/publicationfiles/Overzichtwetgevingbij eind-producten\\_versiessept2010.pdf](http://vcm-mestverwerking.be/publicationfiles/Overzichtwetgevingbij eind-producten_versiessept2010.pdf)).

#### → Europese Verordening inzake overbrenging van afvalstoffen (EVOA) (1013/2006)

De zogenoemde EVOA schrijft procedures voor hoe vervoer van afvalstoffen binnen, naar en buiten de Europese Gemeenschap dient plaats te vinden. Deze richtlijn heeft tot doel om de op Europees niveau toezicht te houden op afvalstromen. De richtlijn geldt enkel voor transport over de nationale grenzen heen (dus niet van toepassing voor vervoer binnen België of Vlaanderen). Meer details hieromtrent zijn terug te vinden via [www.ovam.be](http://www.ovam.be).

#### → Europese Richtlijn betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken (Seveso) (2003/105/EG)

Deze richtlijn legt veiligheidsvoorschriften vast en besteedt onder meer aandacht aan preventiemaatregelen, aan bedrijfsinspecties en aan de ruimtelijke ordening rondom bedrijfssites met een hoog risico.

Deze richtlijn werd omgezet in Belgische wetgeving via een federale wet over een samenwerkingsakkoord, daterend van 21 juni 1999, tussen de Federale Staat, het Vlaams Gewest, het Waals Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken.

In februari 2011 heeft de Europese Commissie een ontwerp van vernieuwde Seveso-richtlijn voorgesteld. Bedoeling is dat de wetgeving om de voorschriften inzake de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij chemische stoffen betrokken zijn te verscherpen. De nieuwe richtlijn moet op 1 juni 2015 van toepassing worden.

De volgende wijzigingen zijn te verwachten, o.a.:

- striktere bepalingen inzake de toegang van het publiek tot veiligheidsinformatie;
- verbetering van de verzameling, het beheer, de terbeschikkingstelling en de uitwisseling van informatie;

- strengere normen voor de inspectie van installaties ingevoerd teneinde de doeltreffende toepassing en handhaving van veiligheidsvoorschriften te waarborgen;
- vereenvoudigde administratie.

Meer informatie over de Seveso-richtlijn alsook het samenwerkingsakkoord is terug te vinden via [www.seveso.be](http://www.seveso.be). Meer informatie over de herziening van de Seveso-richtlijn is terug te vinden via <http://ec.europa.eu/environment/seveso/review.htm> (geraadpleegd op 12/12/2011).

### 2.3.5 Buitenlandse wetgeving

#### → Nederland

BRONNEN: Biogas-E, 2011a; [www.biogas.nl](http://www.biogas.nl); [www.infomil.nl](http://www.infomil.nl); [www.minlnv.nl](http://www.minlnv.nl); [www.overheid.nl](http://www.overheid.nl); [www.senternovem.nl](http://www.senternovem.nl); [www.wetten.overheid.nl](http://www.wetten.overheid.nl)

#### **Mestbeleid**

Het Nederlandse mestbeleid is, zoals ook geval in Vlaanderen, gebaseerd op de Nitraatrichtlijn (zie paragraaf 2.4.4). De Nederlandse minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) is volgens de Meststoffenwet verplicht elke vier jaar een onafhankelijke evaluatie van het mestbeleid te laten uitvoeren. In 2007 had de Evaluatie Meststoffenwet 2007 (EMW 2007) plaats. In de evaluatie is gekeken hoe het mestbeleid heeft gewerkt en hoe de komende jaren de milieudoelen gehaald kunnen worden. Enkele concrete maatregelen die vermeld worden zijn:

- beperken van de mestproductie;
- terugdringen van het fosfaatgehalte in diervoeders (met specifieke aandacht voor melkvee);
- scheiding van mest in een fosfaat- en nitraatrijke fractie;
- export.

De Meststoffenwet bepaalt onder welke voorwaarden digestaat van covergisting mag worden vervoerd, verhandeld en gebruikt als 'dierlijke mest'. Co-substraten die niet speciaal voor vergisting geproduceerd zijn kunnen vallen onder het begrip "afvalstof" van de Wet milieubeheer.

Voor meer informatie over het mestbeleid in Nederland verwijzen we naar de website van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid, raadpleegbaar via <http://www.minlnv.nl/portal/page?pageid=116,1640722&dad=portal&schema=PORTAL>

#### **Inputstromen**

Het Nederlands Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft een zogeheten 'positieve lijst covergisting' uitgebracht (bijlage Aa onderdeel IV van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet) waarop co-producten staan die voor covergisting van dierlijke mest gebruikt mogen worden. De positieve lijst en de eisen die Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet en Uitvoeringsregeling Meststoffenwet stelt aan de productie van covergiste mest en het gebruik van het digestaat daarvan als meststof zijn te vinden op [www.wetten.overheid.nl](http://www.wetten.overheid.nl), [www.senternovem.nl](http://www.senternovem.nl) of [www.overheid.nl](http://www.overheid.nl).

#### **Eindproducten**

Alleen indien uitsluitend producten van die lijst worden/zijn toegevoegd aan het vergistingsproces en alleen indien het te vergisten mengsel in hoofdzaak (minimaal 50 gewichtsprocenten) bestaat uit dierlijke mest, mag het digestaat als 'dierlijke mest' worden vervoerd, verhandeld en gebruikt. Wordt aan één van de beide voorwaarden niet voldaan, dan is op het digestaat het afvalstoffenrecht van toepassing en moet het als afvalstof worden afgevoerd en verwerkt.



In Nederland moeten alle covergistingsinstallaties op grond van artikel 15 van de Verordening 1069/2009 (voorheen 1774/2002) erkend worden door de Voedsel en Waren Autoriteit (VWA). Op 28/11/2011 waren er in Nederland 98 biogasinstallaties erkend of geregistreerd. Hiervan zijn er 8 erkend voor enkel categorie 3-materiaal, 46 voor enkel categorie 2-materiaal en 22 voor categorie 2- en categorie 3-materiaal. Van 22 installaties werden geen gegevens opgenomen in de lijst (VLM, 2011d).

Zoals al beschreven in paragraaf 2.3.4 is er geen pasteurisatie vereist indien enkel dierlijke mest (categorie 2-materiaal), inhoud maag-darmkanaal (categorie 2-materiaal), melk en biest (categorie 3-materiaal), eventueel samen met plantaardige co-substraten (bv. maïs) worden verwerkt. Het materiaal uit de covergistingsinstallatie moet dan worden beschouwd als niet-verwerkte dierlijke mest.

Als Nederlandse bedrijven het digestaat wel als verwerkte dierlijke mest willen afzetten, dan zullen de voorschriften van Bijlage VIII, hoofdstuk III, deel II van Verordening 1774/2002 moeten worden nageleefd. Dit betekent onder meer dat de mest of het digestaat, ofwel gedurende 60 minuten tot 70°C moet worden verhit, ofwel het proces moet worden gevalideerd.

BRON: [www.senternovem.be](http://www.senternovem.be) (achtergrondinformatie vergisting).

### Lozingen in oppervlaktewater

In Nederland zijn voor lozing in oppervlaktewater van bedrijfsafvalwater afkomstig van mestverwerkingsactiviteiten indicatieve eisen opgesteld zoals weergegeven in Tabel 7. De genoemde waarden gelden voor het voortschrijdend gemiddelde van 10 volumeproportionele etmaalmonsters. Individuele (steek- of volumeproportionele) monsters mogen maximaal een factor 3 hogere waarde bevatten.

Tabel 7: Indicatieve eisen opgesteld voor lozing in oppervlaktewater

Parameter	Lozing op water met sterke verdunning en geen beperkte verdunning	Lozing op water met bijzondere functie of met kwetsbare functies
pH	6,5-9,0	6,5-9,0
CZV (mg/l)	50	30-50
BZV5(mg/l)	10	5
Zuurstof (mg/l)	>5	>5
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	0,2-1	0,2-1
N-totaal <sup>44</sup> (som NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , NKj) (mg/l)	10	5
P-totaal <sup>45</sup> (mg/l)	0,5	0,2
Onopgeloste delen <5µm (mg/l)	20	15
Chloride <sup>46</sup> (mg/l)	200	50-100

<sup>44</sup> Deze norm is opgenomen met het oog op de giftigheid van opgelost ammoniakgas voor vissen (MTR NH<sub>3</sub>-N: 0,02 mg/l). Het evenwicht tussen NH<sub>4</sub> en NH<sub>3</sub> wordt bepaald door de temperatuur en de pH.

<sup>45</sup> Bij een mestverwerkingsprocédé met door de buitentemperatuur beïnvloede biologische stappen is deze waarde in de winter vaak moeilijker haalbaar. Een ruimere winternorm is dan te overwegen. In het winterhalfjaar zijn vissen minder gevoelig voor ammoniak en is het oppervlaktewater veel minder gevoelig voor eutrofiëring door N en P. Van nature zijn 's winters de concentraties aan deze stoffen in oppervlaktewater al hoger dan de hier gegeven lozingseisen.

<sup>46</sup> Deze eis is niet relevant bij lozing op brak of zout water. Voor zoutgevoelige waternatuur, drinkwaterbereiding en gietwater in de glastuinbouw zijn lagere chloridengehalten gewenst. In dergelijke gevallen kan een eis onder de MTR-waarde worden gesteld.

Parameter	Lozing op water met sterke verdunning en geen beperkte verdunning	Lozing op water met bijzondere functie of met kwetsbare functies
Natrium <sup>47</sup> (mg/l)	100	50
Kalium <sup>48</sup> (mg/l)	400	400
Sulfaat <sup>49</sup> (mg/l)	100	100
Koper (µg/l)	10	5
Zink (µg/l)	10	5
Thermotolerante E-coli's (NPM/ml) 8	<20	<20
Enterovirussen, fagen	afwezig	afwezig

BRON: VLM, 2010; RWS RIZA, 2006; van der Hulst, 2004; Infomil, 2001

### opmerkingen

De hierboven genoemde lozingseisen voor oppervlaktewater zijn zeer streng. Dit houdt in dat ook zouten verwijderd moeten worden uit het afvalwater. Voor de aanvrager betekent dit dat vergaande en zeer complexe zuiveringstechnieken moeten worden toegepast, zoals ultrafiltratie, omgekeerde osmose en/of ionenwisseling. De betrouwbaarheid en bedrijfszekerheid van deze technieken, bijvoorbeeld als gevolg van slijtage en verstopping, voor toepassing bij de dunne fractie digestaat is nog onvoldoende bewezen (bedrijfsinformatie plan-MER Nederland).

### Lozingen in riolering

In Nederland zijn voor lozing in riolering van bedrijfsafvalwater afkomstig van mestverwerkingsactiviteiten de volgende indicatieve eisen opgesteld:

*"Een lozing op het riool kan alleen in overleg met beheerder plaatsvinden. De eisen zijn indicatief; afhankelijk van de concrete situatie kan de beheerder de eisen aanpassen. Elke lozing wordt individueel beoordeeld. Daarbij moet rekening worden gehouden met de goede werking van de RWZI de bescherming van het achterliggende ontvangende oppervlaktewater.*

Criteria die de beheerder hanteert bij de beoordeling of een lozing kan worden toegestaan zijn ... :

- de hydraulische capaciteit van de RWZI moet toereikend zijn;
- de zuiveringscapaciteit van de RWZI moet toereikend zijn om de extra organische belasting te verwerken;
- voor een goede werking van de RWZI mag de verhouding CZV/N-totaal in het influent niet lager zijn dan 10 en de verhouding CZV/P-totaal niet lager dan 50.

Door lozing van stikstof- en fosfaathoudend afvalwater van de mestverwerking kan deze verhouding te veel worden verstoord. Met name mestverwerkingsinstallaties waarin een vergistingstechniek is opgenomen hebben vaak natte reststromen met een lage CZV/N- en CZV/P-verhouding.

<sup>47</sup> Deze eis is niet relevant bij lozing op brak of zout water. Aan veevoer wordt natrium toegevoegd. Natrium in het gietwater geeft in de glastuinbouw bij veel gewassen zoutschade. Waarschijnlijk is natrium ook het meest bepalende element t.a.v. het optreden van zoutschade in vegetatie in zoet oppervlaktewater.

<sup>48</sup> Deze eis is niet relevant bij lozing op brak of zout water. In tegenstelling tot natrium en chloride is kalium een essentieel element voor plantengroei. Kalium is in grote hoeveelheden in mest aanwezig. In oppervlaktewater is kalium in het algemeen van nature in overmaat aanwezig. Zeer grote hoeveelheden kalium kunnen zoutschade geven.

<sup>49</sup> Sulfaat normeren lijkt alleen zinvol indien er zwavelzuur wordt gebruikt in het mestverwerkingsproces (bijvoorbeeld voor het aanzuren van de mest, bij het reinigen van membranen of bij chemische gaswassing). Gezien de mogelijke problemen met veedrenking mogen er geen fecale bacteriën geloosd worden.

Grotere lozingen van dergelijke installaties kunnen daarom voor problemen zorgen bij de RWZI, zeker wanneer de lozingseisen van de RWZI kritisch zijn in verband met de kwaliteitseisen van het ontvangende oppervlaktewater.

De bovengenoemde verhoudingseisen kunnen een beperking vormen voor het aantal installaties dat op een RWZI kan worden aangesloten. De bereidheid om over te gaan tot uitbreiding van de capaciteit van de RWZI's, en evt. procesveranderingen, wegens grotere aantallen lozingen van mestverwerking verschilt per waterschapsbestuur.

Er zijn nog een aantal algemene eisen die aan de lozingen op het riool gesteld kunnen worden:

- niet te veel "dun" water lozen op het riool;  
Dun water kan worden gedefinieerd als meer dan 350 liter per vervuilingseenheid; oftewel CZV + 4,57 N-kj <400 mg/l. In alle gevallen zou moeten worden overwogen of lozing van dun water op de RWZI integraal gezien beter is dan een alternatieve verwerkings- of afvoerroute (zoals terugbrengen op het land of lozing op oppervlaktewater).
- Sulfaat <300 mg/l;
- Koper <200 µg/l;
- Zink <400 µg/l;
- Chloride 100-200 mg/l; indien de RWZI loost op brak of zout water kan een hogere waarde worden toegestaan. ...

*Bij een (sterke) afwijking van deze eisen zal het verwijderingrendement van de RWZI kunnen afnemen of de effluentgehalten stijgen, waardoor de RWZI zelf niet meer kan voldoen aan de effluenteisen, die aan de installatie worden gesteld."*

### **Ruimtelijke ordening en bouwvoorschriften**

Een mestverwerkingsinstallatie is een vergunningsplichtig bouwwerk ingevolge de Woningwet (Ww). Deze vergunning maakt deel uit van de omgevingsvergunning. Een omgevingsvergunning geeft zowel toestemming voor het bouwen als voor het oprichten of wijzigen van een inrichting.

Per 1 juli 2008 is de nieuwe Wet op de ruimtelijke ordening (Wro) in werking getreden.

De ruimte om covergisting zonder aanpassingen in een bestaand bestemmingsplan in te passen is beperkt. Een gemeente of provincie die ruimte wil creëren voor covergisting van mest zal daar zelf beleidskeuzes in moeten maken en die doorvertalen in een structuurvisie of het bestemmingsplan.

### **Veiligheidsafstanden**

De handreiking Bedrijven en milieuzonering van de VNG (VNG, maart 2009) adviseert een richtafstand van 100 meter rond installaties voor covergisting, verbranding en vergassing van mest, slib, GFT en reststromen voedingsindustrie. Dit is gebaseerd op afstanden van 100 meter voor geur en geluid, 50 meter voor stof en 30 meter voor veiligheid. Voor installaties voor covergisting zijn de afstanden voor geur, stof en geluid een overschatting, terwijl veiligheid voor de grote installaties wordt onderschat. Volgende bepalingen zijn van toepassing in functie van de categorie-indeling van de (mest)covergistingsinstallatie:

**Categorie A<sup>50</sup> en B<sup>51</sup>:**

Hier gaat het om bedrijven waar vee wordt gehouden. Om geurhinder te voorkomen zullen daarvoor al in het bestemmingsplan afstanden vanaf 50 meter aangehouden moeten worden. Dat betekent dat voor covergisting bij een veehouderij geen aanvullende afstandseisen gesteld hoeven te worden, mits voldaan wordt aan de afstanden voor geur. Mocht in een bestaande situatie niet voldaan worden aan afstanden voor geur, dan moet voor de vergistingsinstallatie tenminste 50 meter worden aangehouden.

**Categorie C<sup>52</sup>:**

Hier gaat het doorgaans om akkerbouwbedrijven. Bij een dergelijk bedrijf is een installatie voor covergisting bepalend voor de aan te houden afstand. Geadviseerd wordt vanwege geluid en veiligheid een afstand van tenminste 50 meter aan te houden voor de vergistingsinstallatie.

**Categorie D<sup>53</sup>:**

Hier gaat het om gespecialiseerde mestvergistingsinstallaties, die doorgaans apart bestemd zullen worden. Ook hier wordt geadviseerd een zone van tenminste 50 meter aan te houden.

**Combinatie van vergisting met agrarische nevenactiviteiten:**

Voor categorie A, B en C geldt dat ook goed gekeken moet worden naar de combinatie met zogenaamde agrarische nevenactiviteiten. Vaak wordt in het bestemmingsplan aangegeven welke nevenactiviteiten met een agrarische bestemming mogen worden gecombineerd. Gezien de veiligheidsrisico's van een covergistingsinstallatie, is het niet verstandig covergisting intern te combineren met nevenactiviteiten die leiden tot verblijf van personen binnen de risicocontour van de biogasopslag.

BRON: Infomil (stand van zaken 20/09/2010), raadpleegbaar via [http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/overige/item-91886/handreiking-\(co-\)/4-ruimtelijke#43Zoneringsgrondvergistingsinstallaties](http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/overige/item-91886/handreiking-(co-)/4-ruimtelijke#43Zoneringsgrondvergistingsinstallaties)

De Handreiking (co-)vergisting van mest (VROM, 2005) bevat eveneens bepalingen in verband met veiligheidsafstanden voor biogasopslaginstallaties. In Tabel 8 zijn de veiligheidsafstanden voor biogasopslaginstallaties samengevat. Deze zijn gebaseerd op de uitgevoerde risicoberekeningen voor het plaatsgebonden risico door het RIVM (2003) voor kwetsbare objecten buiten de inrichting (gemeten vanaf de rand van het reservoir).

Tabel 8: Veiligheidsafstanden voor biogasopslaginstallaties (VROM, 2005)

<b>Gasvolume</b>	<b>&lt; 100 m<sup>3</sup></b>	<b>100- 500 m<sup>3</sup></b>
Ballonreservoir	15 m	20 m
Reservoir in gistingstank	5 m	10 m

BRON: VROM (2005), raadpleegbaar via [www.infomil.nl](http://www.infomil.nl)

<sup>50</sup> Het bedrijf verwerkt eigen geproduceerde mest en voegt eigen en/of van derden afkomstige cosubstraten toe. Het digestaat (de covergiste mest) wordt op de tot het bedrijf behorende gronden gebruikt.

<sup>51</sup> Het bedrijf verwerkt eigen geproduceerde mest en voegt eigen en/of van derden afkomstige co-substraten toe. Het digestaat wordt op de tot het bedrijf behorende gronden gebruikt, of naar derden afgevoerd.

<sup>52</sup> Het bedrijf verwerkt aangevoerde mest geproduceerd door derden en voegt eigen en/of van derden afkomstige co-substraten toe. Het digestaat (de covergiste mest) wordt op de tot het bedrijf behorende gronden gebruikt.

<sup>53</sup> Het bedrijf verwerkt aangevoerde mest van derden en voegt eigen en/of van derden afkomstige co-substraten toe. Het digestaat wordt als meststof afgeleverd aan derden.

Overige voorbeelden van nationale wetgeving die van toepassing is op (mest)covergistingsinstallaties in Nederland zijn:

- Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo).
- Besluit van 13 december 1990, houdende regels voor het bewaren van dunne mest in bassins.
- Regeling van de Minister van Economische Zaken van 14 januari 2010, nr. WJZ/9218768, houdende aanwijzing van categorieën van productie-installaties voor de stimulering van duurzame energieproductie in het jaar 2010 (Regeling aanwijzing categorieën duurzame energieproductie 2010).
- ...

Meer informatie over de wetgeving in Nederland is beschikbaar via [www.wetten.overheid.nl](http://www.wetten.overheid.nl).

Maatregelen betreffende goede praktijk voor (mest)covergistingsinstallaties in Nederland zijn terug te vinden in de handreiking (co-)vergistings van mest (VROM, 2005) en is raadpleegbaar via [http://www.infamil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/overige/item-91886/handreiking-\(co-\)](http://www.infamil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/overige/item-91886/handreiking-(co-)). Deze milieuvriendelijke technieken zijn verwerkt in hoofdstuk 4.

Een bundeling van informatie ivm (mest)covergistingsinstallaties in Nederland is terug te vinden via [www.biogas.nl](http://www.biogas.nl) (biogasforum Nederland).

### → Duitsland

BRONNEN: Biogas-E, 2011a; [www.bioenergie-portal.info](http://www.bioenergie-portal.info); [www.biogas.org](http://www.biogas.org); [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

Voor de aanvraag van een vergunning voor een (co-)vergistingsinstallatie in Duitsland moet men heel wat verschillende wetten en verordeningen in het achterhoofd houden. Daarbij moet zowel een gewone bouwrechtelijke procedure als een procedure op basis van de Bonds-lmissiebeschermingswet (BlmSchG) (omzetting van Richtlijn 50/2008<sup>54</sup>) opgestart worden. Vooral op vlak van lawaaihinder, luchtverontreiniging en geurhinder heersen strenge installatievereisten. Zowel bij de planning als de uiteindelijke operatie van een biogasinstallatie komen er juridische zaken kijken. Wat betreft de inputstromen die in aanmerking komen voor covergisting gelden de volgende juridische eisen. Wanneer dierlijke bijproducten (zoals mest) mee vergist worden, is de EU-Hygiëneverordening (EU-HygieneV) van kracht (zie ook Verordening 1069/2009). Naast de EU-HygieneV moet bij de verwerking van dierlijke bijproducten ook gelet worden op de Dierlijke-Bijproductenverwerkingswet en –verordening (TierNebG) (omzetting van Verordening 1774/2002). Indien alleen afvalproducten van plantaardige oorsprong gebruikt worden, geldt de Duitse Bio-afvalstoffenverordening (Bio-AbfV) die ook een lijst met toegelaten producten bevat. Deze verordening bepaalt ook de hygiënische vereisten waaraan het eindproduct van de vergisting, het digestaat, moet voldoen. Om het digestaat op het land als meststof aan te wenden, moet bovendien aan de eisen van de Meststoffenverordening (DüMV) (omzetting van Richtlijn 34/1998<sup>55</sup>) voldaan worden. De Mestverordening bepaalt de stikstofnormen voor digestaat uit covergisting. Wanneer mest mee verwerkt wordt in de biogasinstallatie moet bij het uitrijden voldaan zijn aan alle voorwaarden uit de EG-HygieneV, de TierNebG en de Europese 181/2006/EG<sup>56</sup> wetgeving.

<sup>54</sup> Richtlijn 2008/50/EG van het Europees Parlement en de Raad van 20 mei 2008 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (Publicatieblad PB L 152 van 11.6.2008, blz. 1–44).

<sup>55</sup> Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung - TierSchNutzTV).

<sup>56</sup> Verordening (EG) Nr. 181/2006 van de Commissie van 1 februari 2006 ter uitvoering van Verordening (EG) nr. 1774/2002 wat andere biologische meststoffen en bodemverbeteraars dan mest betreft en tot wijziging van die verordening (Publicatieblad van 02/02/2006 L 29/31).

Wat betreft de waterbeschermingsvereisten rond een biogasinstallatie is de Water-Begrotingswet (WHG) (omzetting van Richtlijn 60/2007/57) uitgevaardigd om lozing van gecontamineerd water te vermijden. Daarbij moeten afhankelijk van de locatie van de installatie (al dan niet gelegen in bedreigde waterbeschermingsgebieden) specifieke lekvoorzorgsmaatregelen en dubbele wanden voorzien worden. Ook de VAWs (Verordening voor installaties met waterbedreigende stoffen) zet juridische eisen uit wat betreft waterbescherming voor de biogasexploitanten die mest mee vergisten in hun installatie. Bij de covergisting van afvalstoffen gelden bovendien strengere eisen dan bij de mest- en energiegewassenvergisting.

Bij de bouw van een installatie moet daarnaast ook stilgestaan worden bij de netaansluiting (voor injectie van groene stroom in het net), de contractvorming tussen exploitant en netbeheerder en de milieuvorwaarden. De Hernieuwbare-Energieën-Wet (EEG) bepaalt welke bonussen en vergoedingen aan een biogasinstallatie toegekend kunnen worden naargelang het design van de installatie, de inputstromen, de gebruikte technologie en de warmtebenutting. Bovendien moeten ook alle geldende juridische voorwaarden i.v.m. bijvoorbeeld het milieuzaken voldaan zijn om aanspraak te kunnen maken op een vergoeding.

De productie van groene stroom wordt in Duitsland via de EEG gestimuleerd. Zo wil men meehelpen om tegen 2020 30% van de elektriciteitsvraag uit hernieuwbare energiebronnen te halen. De grootte van de vergoeding is afhankelijk van de installatiegrootte, de opstartdatum van de installatie en de gebruikte energiebronnen. Hoe groter de installatie, hoe kleiner de vergoeding voor de geproduceerde groene stroom zal zijn. De periode waarbij deze vergoeding betaald wordt, loopt van de opstartdatum tot 20 jaar hierna. Voor stroom uit biomassa bedraagt de jaarlijkse subsidiedegressie 1%. Voor energieproductie uit biomassa werd de Biomassaverordening (BiomasseV) opgesteld die bepaalt welke biomassastromen hiervoor in aanmerking komen. De EEG legt de uitbater bovendien een verplichte netaansluiting en stroominjectie in het openbare elektriciteitsnet op.

Naast de EEG-wetgeving die groene stroomproductie ondersteunt (via een basisvergoeding), wordt het gebruik van biogasinstallaties ook nog gestimuleerd via verschillende specifieke bonussen. Zo bestaat er de NawaRo-bonus (hernieuwbare energiebronnen bonus) die de aanbouw van energiegewassen en het gebruik van plantaardige nevenproducten in biogasinstallaties ondersteunt. Deze zijn opgenomen in een positieve lijst met toegelaten inputproducten voor de biogasinstallatie. De exploitant is verplicht een logboek bij te houden van alle soorten, hoeveelheden en herkomst van zijn inputproducten. Ook mest valt onder deze NawaRo-bonus en bovendien bestaat voor het gebruik van mest in de covergisting ook nog een specifieke mestbonus die toegekend kan worden aan de exploitant. Men ontvangt deze extra bonus pas als minstens 30% van de inputstroommassa uit mest bestaat. Daarbij moet ook Verordening 1069/2009 gerespecteerd worden. Vervolgens bestaat er nog een landschapsonderhoudsbonus die de biogasuitbaters moet stimuleren om meer dan 50% van het te verwerken plantaardige materiaal uit het kader van een goed landschapsbeheer te halen. Hieronder vallen de verschillende vormen van snoeiafval zoals ontstaan bij het snoeien van bermen. Daarnaast is er ook een luchtzuiveringsbonus<sup>58</sup> in het leven geroepen om de formaldehyde-emissies, die vrijkomen tijdens de verbranding van biogas in een WKK, zoveel mogelijk te beperken.

<sup>57</sup> Richtlijn 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23 Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (ABl. L 288 vom 6.11.2007, S. 27).

<sup>58</sup> Indien kan voldaan worden aan de voorwaarden voor de reductie van formaldehyde emissies in biogasmotoren zoals bepaald onder EEG 2009 - Erneubare Energiën gesetz, zie <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/40508/> (geraadpleegd op 12/12/2011), dan kan een extra bonus van 1 eurocent per kWu bekomen worden. Momenteel wordt er onderhandeld over een nieuw EEG (2012). Hierin zou de luchtzuiveringsbonus wegvallen (Biogas-E, 2011d).

Nog een bonus voor de biogasexploitant is de WKK-bonus, die de energieopwekking via warmtekrachtkoppeling stimuleert. Bij dit proces wordt naast groene stroom ook groene warmte gegenereerd. Ook hiervoor krijgt de exploitant een vergoeding afhankelijk van hoe nuttig deze warmte aangewend wordt en het gebruik van fossiele energiebronnen voor verwarming dus vermeden kan worden. Men moet kunnen aantonen dat via de groene warmte tot 75% fossiele energie vervangen kan worden en deze vermeden meerkost tot €100/kW warmte bedraagt. Een indirecte ondersteuning voor biogasinstallaties is de Hernieuwbare-Energieën-Warmtewet (EEWärmeG) (omzetting van Richtlijn 34/1998). Deze bepaalt dat de groene warmte opgewekt via een WKK-systeem minstens 30% van de totale warmtebehoefte moet bedragen (ook verplicht voor nieuwbouw), wil men een vergoeding ontvangen.

Ten slotte bestaat er nog een technologiebonus die in het leven geroepen is door de Duitse regering om innovatieve en milieuvriendelijke technologieën, die op lange termijn een efficiënte stroomopwekking kunnen garanderen (maar voorlopig nog niet rendabel kunnen zijn) specifiek gaat ondersteunen. Deze bonus wordt vaak uitgekeerd bij biogasopwerkingsinstallaties die biogas gaan opwerken tot aardgaskwaliteit (biomethaan of groen gas).

Naast de bonussen die de biogasinstallaties ontvangen om groene stroom en warmte te genereren, is er ook nog het marktondersteuningsprogramma. Dit programma ondersteunt het gebruik van warmtenetwerken en gasleidingen voor biogastransport door deze te helpen met de hoge investeringskosten.

Maatregelen betreffende goede praktijk voor (mest)covergistingsinstallaties in Duitsland zijn terug te vinden in de richtlijn VDI 3475 'Emissionminderung biogasanlagen in der Landwirtschaft – Vergären von Energiepflanzen and Wirtschaftsdünger', raadpleegbaar via [www.vdi.eu](http://www.vdi.eu). Deze milieuvriendelijke technieken zijn verwerkt in hoofdstuk 4.

Een bundeling van informatie ivm (mest)covergistingsinstallaties in Duitsland is terug te vinden via [www.bioenergie-portal.info](http://www.bioenergie-portal.info) en [www.biogas.org](http://www.biogas.org) (biogasforum Duitsland).

### → Frankrijk

BRONNEN: Biogas-E, 2011c; [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)

Sinds oktober 2009 werd specifiek vergisting in de wetgeving vernoemd (onder nummer 2781 ICPE<sup>59</sup>). Oorspronkelijk was een systeem van rapportage en vergunningen voorzien, omdat het bestaat uit een tussentijdse regeling sinds juli 2010 volgens de registratie. Voorheen was de indeling van biogasinstallaties uitgevoerd in 2170, 167C, 322B3 of 2730, afhankelijk van het behandelde afval. Deze nieuwe sectie voerde een vereenvoudiging en verduidelijking van de classificatie van de faciliteiten, het definiëren van het regime en een afweging van de Europese beperkingen door. Decreet nr. 2010-875 van 26 juli 2010 (DEVP1009378D), wijziging van besluit nr. 2009-1341 van 29 oktober 2009 betreffende de nomenclatuur van de ingedeelde installaties, werd uitgebracht in het staatspublicatieblad van 28 juli 2010 via toevoegen van een registratiesysteem. De oorsprong en de aard van de afvalstoffen behandeld in het ICPE, begeleidt de indeling van de installatie. Dit gedeelte gaat over de 2781 biogasinstallaties in niet-gevaarlijk afval of grof plantaardig materiaal, met uitzondering van biogasinstallaties voor afvalwater of zuiveringslib, wanneer vergist op de eigen productiesite. De drempel tussen aangifte en de registratie is 30 ton/dag voor behandelde materialen, en dat tussen registratie en autorisatie 50 ton/dag. De meldingen, registratie en autorisatie met betrekking tot deze afdeling betreffende de eisen van de uitvoering, analyse, studies, ontwerp, organisatie, informatie en administratieve controlefaciliteiten, met vermelding van de substraten en digestaat worden vernoemd in volgende bepalingen:

<sup>59</sup> ICPE=installations classées pour la protection de l'environnement

- Beschikking van 10 november 2009 betreffende de algemene eisen voor biogasinstallaties zijn onderworpen aan rapportage onder nr. 2.781-1 (DEVP0927295A).
- Beschikking van 12 augustus 2010 met betrekking tot algemene eisen voor biogasinstallaties ondergebracht onder het stelsel van registratie op grond van artikelnummer 2781-1 (DEVP1020761A); versie met annex gepubliceerd in het officiële Bulletin van het MEEDDM<sup>60</sup> (rechtvaardiging van de naleving van de registratieregeling).
- Besluit van 10 november 2009 tot vaststelling van de technische voorschriften waar voldaan aan moet worden door de biogasinstallaties waarvoor een vergunning vereist is (DEVP0920874A), met toepassing van titel I van Boek V van de Milieucode.

Betreffende export naar Frankrijk dient, naast de bepalingen van Verordening 1069/2009, voldaan te zijn aan de NFU<sup>61</sup>-regelgeving. Met name NFU 42 001 (mest), 44 051 (bodemverbeterend middel) en 44 095 (slib) kunnen relevant zijn (DLV, 2010a).

Op de website van het Franse Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture en de la Pêche (raadpleegbaar via [www.agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr)) is meer informatie terug te vinden betreffende de NFU-regelgeving.

In het kader van de NFU-regelgeving dient een homologatieprocedure doorlopen te worden voor export naar Frankrijk van gehygiëniseerd ruw digestaat. Knelpunt hierbij is dat deze procedure steeds opnieuw dient doorlopen te worden van zodra wijzigingen aangebracht worden aan de inputstromen of mix van stromen die vergist worden. Deze omvangrijke administratieve procedure is een belemmerende factor voor een vlotte export van digestaat en derivaten vanuit Vlaanderen naar Frankrijk (UGent, 2011a).

<sup>60</sup> Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer

<sup>61</sup> Normes Françaises Uniformes.



In dit hoofdstuk beschrijven we de typische procesvoering van (mest)covergistinginstallaties alsook de bijhorende milieu-impact.

Deze beschrijving heeft tot doel om een globaal beeld te scheppen van de toegepaste processtappen en hun milieu-impact. Dit vormt de achtergrond om in hoofdstuk 4 de milieuvriendelijke technieken te beschrijven die de sector kan toepassen om de milieu-impact te verminderen.

De details van de procesvoering, en de volgorde van de toegepaste processen, kunnen in de praktijk variëren van bedrijf tot bedrijf. Niet alle mogelijke varianten in procesvoering worden in dit hoofdstuk beschreven. Ook kan de procesvoering in de praktijk complexer zijn dan hier beschreven.

Het is in geen geval de bedoeling van dit hoofdstuk om een uitspraak te doen over het al dan niet BBT zijn van bepaalde processtappen. Het feit dat een proces in dit hoofdstuk wel of niet vermeld wordt, betekent dus gezinszins dat dit proces wel of niet BBT is.



## 3.1 Inleiding

### 3.1.1 Het vergistingsproces

Vergisting (=fermentatie) is een complex biologisch proces dat plaats vindt in een gesloten tank in afwezigheid van zuurstof (=anaerobe omstandigheden) en waarbij verschillende groepen van micro-organismen samenwerken om (de energie in) organisch materiaal om te zetten in biogas.

De hoofdbestanddelen van biogas zijn methaangas ( $\text{CH}_4$ , 60-70%)<sup>62</sup> en koolstofdioxide ( $\text{CO}_2$ , 30-40%)<sup>63</sup>. Daarnaast zijn ook ongeveer 2% andere gassen aanwezig zoals waterstofsulfide ( $\text{H}_2\text{S}$ ) en ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), en wordt ook water ( $\text{H}_2\text{O}$ ) gevormd.

#### opmerking

Het methaan in het biogas kan samen met lucht een explosief mengsel vormen (mengverhouding 5-10% methaan en 90-95% lucht).

Als restproduct van (mest)covergisting blijft er een natte fractie, met name digestaat over. Dit digestaat bevat naast water, ook levende en dode organismen, mineralen, nutriënten (N, P, K, Mg) en niet vergiste fracties (o.a. lignine).

Elk digestaat kan als uniek beschouwd worden qua samenstelling. De samenstelling van digestaat wordt o.a. bepaald door:

- de samenstelling (bv. effect op het droge stofgehalte van het digestaat) en de kwaliteit (geen chemische, fysische of (micro)biologische verontreinigingen) van de input;
- de mengverhoudingen;
- de homogeniteit (mengen) van het digestaat in de installatie;
- de verblijftijd in de reactor;
- de temperatuur van het proces;
- het type vergisting (bv. het droge stofgehalte van het digestaat is hoger bij droge vergisting in vergelijking met natte vergisting; in Vlaanderen wordt voor (mest)covergisting over het algemeen natte vergisting toegepast).

Tabel 9 geeft een overzicht van de bevindingen van Vlaco (2011a) betreffende de gemiddelde samenstelling van ruw digestaat met en zonder mest.

<sup>62</sup> 55-65% volgens de handreiking (co-)vergisting van mest (VROM, 2005) en volgens Zwart K.B., et al., 2006; 53-60% en tot 70% bij koolstofrijke substraten (ODE Vlaanderen, 2011b); 50-70 % volgens Huybrechts D. en Vrancken K., 2005; 50-75% volgens KULeuven (2010b); 50-75 % volgens EIPPCB, 2005

<sup>63</sup> 35-40% volgens de handreiking (co-)vergisting van mest (VROM, 2005); 25-50 % volgens EIPPCB, 2005

Tabel 9: Gemiddelde samenstelling van ruw digestaat met en zonder mest met n=aantal analyses (Vlaco, 2011a en 2011d)

parameter	eenheid	ruw digestaat met mest (n=84)	ruw digestaat zonder mest (n=55)
DS	gew%	8,84	8,05
Vocht	gew%	91,16	91,95
OS, vers	gew%	5,62	4,66
OS, droog	gew%	62,70	56,25
EC(1/5)	µS/cm	6922,95	6084,67
pH(water)	-	9,28	8,32
chloriden	mg/l	2605,25	3266,90
Ntot, vers	gew%	0,45	0,46
Ntot, droog	gew%	5,08	5,72
NH <sub>4</sub> -N	mg/l	2087,51	1871,20
NO <sub>3</sub> -N	mg/l	7,08	8,74
C/N	-	8,45	7,50
Totaal P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	gew%	0,46	0,38
Totaal K <sub>2</sub> O	gew%	0,40	0,31
Totaal CaO	gew%	0,39	0,32
Totaal MgO	gew%	0,18	0,08
Extraheerbaar P	mg/l	1224,92	1010,22
Extraheerbaar K	mg/l	3073,67	2382,83
Extraheerbaar Ca	mg/l	1927,77	1751,58
Extraheerbaar Mg	mg/l	549,74	321,64
Cadmium	mg/kg DS	0,48	0,71
Chroom	mg/kg DS	18,07	33,85
Koper	mg/kg DS	141,68	76,11
Kwik	mg/kg DS	0,13	0,12
Lood	mg/kg DS	10,78	14,94
Nikkel	mg/kg DS	12,40	14,56
Zink	mg/kg DS	412,83	301,00
Onzuiverheden >2mm	gew%	0,01	0,01
Steenjes >5mm	gew%	0,02	0,04
Kiemkrachtige zaden	#/l	0,01	0,00
Arseen	mg/kg DS	7,49	8,19
Zuurstof- consumptie	mmol O <sub>2</sub> /kg VS/h	41,00	31,94

Vergelijken we de gemiddelden uit Tabel 9, dan zijn er een aantal verschillen te vinden voor wat betreft de samenstelling van ruw digestaat met mest ten opzichte van ruw digestaat zonder mest. Naast een hoger droge stof- en organisch stofgehalte, zijn de gehalten van een aantal elementen (zowel gebonden aan zuurstof als in extraheerbare vorm) hoger in het ruw digestaat met mest. Dit is eveneens het geval voor

wat betreft de pH en de gehalten koper en zink (mogelijk ingebracht in het proces via varkensvoer). Ook het gehalte ammoniakale stikstof alsook de C/N-verhouding zijn hoger in ruw digestaat met mest. Let op, bij de vergelijking is geen rekening gehouden met de spreiding van de individuele meetgegevens (deze variëren mogelijk sterk).

*opmerkingen (Vlaco, 2011f)*

- digestaat met mest heeft een hoger DS- en OS-gehalte omdat vaak ook maïs mee verwerkt wordt in vergistingsinstallaties;
- een hogere pH en een hoger ammoniumgehalte in het ruw digestaat met mest kan leiden tot een hogere ammoniakemissie naar de lucht.

Mogelijke eindproducten van (mest)covergistingsinstallaties zijn:

- (ruw) digestaat (met en zonder mest);
- dunne fractie van digestaat;
- dikke fractie van digestaat;
- effluent na biologische zuivering van de dunne fractie van het digestaat;
- concentraat na zuivering (bv. membraanfiltratie) van de dunne fractie van digestaat;
- thermisch gedroogd digestaat.

(Vlaco, 2011a)

### 3.1.2 Milieu-impact

In vergelijking met varkensdrijfmest:

- vertoont digestaat globaal genomen een hogere pH-waarde (gemiddeld 7,9 in plaats van 7,1);
- bedraagt de minerale-N ongeveer 50-80% (ten opzichte van 35-50%);
- zijn nutriënten (stikstof en fosfor) beter beschikbaar voor de planten;
- verspreidt het digestaat zich vlugger in de bodem door de lagere viscositeit;
- kan globaal genomen gesteld worden dat de risico's op geurhinder eerder beperkt zijn bij toepassing van digestaat als meststof; doch, hoe meer ammonium-N in het digestaat aanwezig is, hoe hoger de pH, hoe groter de kans op geurhinder bij het opbrengen op het land;
- blijft de beschikbaarheid van kalium ongeveer gelijk.

(POVLT, 2010a)

Meer informatie over het C-gehalte in de bodem bij toepassing van digestaat is terug te vinden in de Vlaco-studie 'Karakterisatie eindproducten van biologische verwerking' beschikbaar via [www.vlaco.be](http://www.vlaco.be) (Vlaco, 2011c).

Covergisting van mest levert geen bijdrage aan de vermindering van het nutriëntenoverschot vermits P- en N-verbindingen achterblijven in het digestaat. Indien het ruwe digestaat gescheiden wordt in een dikke en een dunne fractie, dan blijven P-verbindingen (bv. fosfaat, fosfor) - zoals ook vezelachtige organische stoffen, calcium en magnesium - achter in de dikke fractie. Stikstof (onder de vorm van ammonium en ammoniak) - zoals ook kalium - is voornamelijk terug te vinden in de dunne fractie. Covergisting draagt wel bij tot de valorisatie (beter beschikbaar maken) van de nutriënten.

Covergisting van mest en/of energiegewassen en/of OBA is één van de mogelijkheden voor de productie van groene stroom, naast zonne-energie, windenergie, waterkracht en aardwarmte.

Ten opzichte van de aanwending van ruwe mest, gaat aanwending van digestaat mogelijk gepaard met een geuremissiereductie (in een concreet voorbeeld, naar schatting 50%). Door valorisatie van biogas (opwekking van elektriciteit en vervanging van aardgas) en reductie van de methaanemissie uit de mestopslag kan bovendien een reductie van de emissie van broeikasgassen bekomen worden (in een concreet voorbeeld, naar schatting 40-130 kg CO<sub>2</sub>-eq/m<sup>3</sup> vergiste mest) (Melsele R.A., et al., 2004).

Wel bevat vergiste mest een hoger gehalte aan ammoniakale-N, wat bij opbrenging op het land hogere emissies kan veroorzaken. Er dient dus de nodige aandacht geschonken te worden aan de emissiearme opbrenging van het digestaat op de bodem (bv. directe injectie).

Zware metalen worden niet verwijderd tijdens het vergistingsproces. Omwille van de afbraak van organische stof is er een relatieve opconcentratie van zware metalen. De hoeveelheid zware metalen uitgedrukt per kilogram drogestof is hoger in het digestaat dan in de inputstromen.

Het merendeel van de organisch gebonden stikstof uit de inputmaterialen wordt vrij gezet onder ammoniakale vorm (60-80%). De overige 20-40% komt voor onder organisch gebonden vorm.

N-verbindingen uit semi-vloeibare mest zullen na bewerking in o.a. een (mest)covergistingsinstallatie in een meer mobiele vorm aanwezig zijn in het digestaat (ten opzichte van ruwe mest). Met andere woorden, de in de mest aanwezige organische stikstof wordt voor een groot deel omgezet in minerale stikstof. Er bestaat dus een verhoogd risico op uitspoeling indien digestaat op het land wordt aangewend. Door het hoger gehalte aan ammonium-N wordt mogelijk meer nitraat (uitspoeling) en N<sub>2</sub>O (broeikasgas) gevormd bij aanwending van het digestaat.

In het geval van (mest)covergisting en toepassing van het digestaat als meststof daalt de emissie van broeikasgassen (o.a. methaan) echter in vergelijking met de traditionele opslag en het uitrijden van (semi-vloeibare) ruwe mest. Uitgedrukt in CO<sub>2</sub>-equivalenten en afhankelijk van de beschouwde referentie (bv. inputstromen) dalen de broeikasgasemissies met 100-1.100 g/kWu energieproductie. De biogasinstallatie op zich genereert naar schatting ongeveer 180g CO<sub>2</sub>-equivalenten per kWu energieproductie (VDI 3475, 2010).

De energie-inhoud van biogas wordt bepaald door het aandeel methaan. Dit ligt typisch tussen 53 en 60%. Bij koolstofrijke stromen kan dit oplopen tot 70%. Puur theoretisch dient een volledige gasberekening gemaakt te worden met abstractie van CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S en O<sub>2</sub> en waterdamp. Een zeer goede benadering is mogelijk via de algemene gaswet. Indien de onderste verbrandingswaarde wordt gehanteerd, dan betekent dit voor een biogas met 55% methaan een verbrandingswaarde van 5,467 kWh/Nm<sup>3</sup> (ODE Vlaanderen, 2011b).

In biogasinstallaties is er een reëel risico op explosies en brand. Vooral het methaan (CH<sub>4</sub>) in het biogas is een component die de nodige aandacht vraagt. Methaan is een brandbaar gas (CAS 74-82-8). In aanwezigheid van lucht (O<sub>2</sub>) en na ontsteking is biogas ontvlambaar ([www.chemicalbook.com](http://www.chemicalbook.com)).

### 3.1.3 Achtergrondinformatie

Achtergrondinformatie over het vergistingsproces en de procesvoering van vergistingsinstallaties is terug te vinden in de BBT-studie voor composteer- en vergistingsinstallaties (Huybrechts D. en Vrancken K., 2005, raadpleegbaar via [http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/BBT\\_rapport\\_composteerinstallaties\\_volledig\\_document.pdf](http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/BBT_rapport_composteerinstallaties_volledig_document.pdf)).

Een uitgebreide beschrijving van (mest)covergisting alsook een stand van zaken van (mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen is terug te vinden op de website van Biogas-E ([www.biogas-e.be](http://www.biogas-e.be)).

Een overzichtsschema met de mogelijke stappen in het be- en verwerkingsproces van mest en aanverwante technieken is terug te vinden via [http://www.vcm-mestverwerking.be/tech/index\\_nl.phtml](http://www.vcm-mestverwerking.be/tech/index_nl.phtml).

Via [www.vcm-mestverwerking.be](http://www.vcm-mestverwerking.be) is eveneens een overzicht terug te vinden van leveranciers van technieken die toegepast worden bij (mest)covergisting.

## 3.2 Processtappen

In een mest(co-)vergistingsinstallatie worden verschillende processtappen doorlopen, met name voorbereiding, de eigenlijke vergisting, biogasbehandeling en digestaatbehandeling. Deze stappen worden in de volgende paragrafen kort besproken.

Er dient opgemerkt te worden dat de aangewende (mix van) inputstromen een belangrijke invloed (heeft) hebben op de verschillende processtappen die in een (mest)covergistingsinstallatie worden doorlopen.

### 3.2.1 Voorbereiding

#### a) Procesbeschrijving

De voorbereidingsstap bij mest(co-)vergisting bestaat o.a. uit aanvoer, opslag, voorbehandeling en menging van de verschillende inputstromen.

Naast mest, worden als input voor vergistingsinstallaties energiegewassen en organisch-biologische afvalstromen (OBA) aangewend. In functie van de afzetoepies van het digestaat, kunnen (combinaties van) verschillende inputstromen ingezet worden. Deze inputstromen kunnen afkomstig zijn van de landbouw of de industrie of het kan gaan om intergemeentelijk afval. Een niet-limitatieve lijst van organisch-biologische afvalstromen uit verschillende sectoren, die in aanmerking komen als input in vergistingsinstallaties zijn terug te vinden op de website van Biogas-E ([www.biogas-e.be](http://www.biogas-e.be)). Enkele voorbeelden zijn:

- afkomstig van de landbouw: mest, energiegewassen, oogstresten, ...
- afkomstig van de voedingsindustrie: voedingsmiddelen ongeschikt voor consumptie, productresten uit de voedings- en drankenindustrie, gerstekorrels, gistresten, vet, maag- en darminhoud, slachtafval, notenpellen, vinasse, melasse, bleekarde, (zuiverings)slib<sup>64</sup> met zeer weinig zware metalen, ...
- intergemeentelijk afval: bermmaaisel, ...

#### → aanvoer

Afhankelijk van de schaalgrootte van de mest(co-)vergistingsinstallaties zijn de inputstromen afkomstig van het eigen landbouwbedrijf (kleinschalig; vergisting op boerderijniveau) of worden deze aangevoerd van verschillende landbouwbedrijven en/of voedingsbedrijven (grootschalig; centrale vergistingsinstallaties). Een tussenvorm (medium-scale) komt ook voor wanneer een aantal landbouwers, die in elkaars nabijheid zijn gelegen, samen een gezamenlijke vergistingsinstallaties oprichten. Inputstromen worden mogelijk ook als een gebruiksklare mix ingenomen (bedrijfsbezoeken, 2011).

Tussen de verschillende bedrijfs gedeeltes, enerzijds het onrein/input gedeelte en anderzijds het rein/output gedeelte, is veelal een fysische scheiding voorzien. Door een goede bedrijfsvoering en optimalisatie van de voertuigbewegingen kan de omvang van de onreine zones zoveel mogelijk beperkt worden. Alle bereden oppervlakken en in het bijzonder de losplaatsen van mest en overige inputstromen dienen voorzien te zijn van verharde oppervlakken. Door het voorzien van waterdichte vloeren op alle locaties waar insijpeling van

<sup>64</sup> Slibvergistingsinstallaties komen aan bod in de BBT-studie slibverwerking (Huybrechts D. et al., 2001).

N of P verwacht kan worden, kunnen emissies naar de bodem en/of het water) beperkt worden. Om lekken te voorkomen worden vloeistofdichte snelkoppelingen veelal voorzien voor de overslag van vloeibare stromen (bv. tussen gesloten voorraadkelder en vrachtwagen). Door het voorzien van een dubbel kleppensysteem kan de aanvoer via één gesloten circuit gebeuren (bv. voorraadkelder-aanvoerdarm-vrachtwagen). Na het lossen kan morsen van mest beperkt worden door de mestdarm leeg te blazen met behulp van hoge druk. Het lossen van geurveroorzakende stromen (naar schatting het geval voor 90% van de inputstromen) dient te gebeuren in een gesloten ruimte in onderdruk. De met geur beladen lucht dient te worden gerecupereerd (via een retoursysteem op de vrachtwagen) of afgezogen (puntafzuiging) te worden en geleid te worden naar een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en). Opvolging, controle en onderhoud van de toegepaste techniek(en) zijn belangrijk.

Aanvoer van inputstromen, zoals ook afvoer van outputstromen, gaat gepaard met transportbewegingen (bv. vrachtwagens of tractoren met aanhangwagen). Voor een vergistingsinstallaties met een totale jaarlijkse verwerkingscapaciteit van 60.000 ton komt dit in de praktijk naar schatting neer op 3600 transportbewegingen per jaar (d.i. ongeveer 15-tal per dag). Bij vergistingsinstallaties met een kleinere totale jaarlijkse verwerkingscapaciteit (bv. maximaal 25.000 ton), is het aantal transportbewegingen eerder beperkt, bv. 3-5 per dag (bedrijfsbezoeken, 2011).

#### → opslag

Opslagplaatsen voor vaste dierlijke mest dienen uitgevoerd te worden zoals beschreven in VLAREM II, artikel 5.9.2.2. Opslagplaatsen voor mengmest moeten voldoen aan de voorwaarden van VLAREM II, artikel 5.9.2.3 en artikel 5.28.2.3§2 (zie ook paragraaf 2.3.1). Mest kan worden opgeslagen in kelders (=mestkelders), (overdekte sleuf)silo's, containers, bassins en/of mestzakken. De opslag van energiegewassen kan via inkuilen. Organisch-biologische afvalstromen worden afhankelijk van hun structuur opgeslagen via inkuilen of in (gesloten) silo's. Rottingsgevoelige inputstromen (bv. vloeibaar OBA) worden veelal indoor opgeslagen of opgeslagen in gesloten silo's outdoor. Dierlijke bijproducten dienen opgeslagen te worden in gesloten verpakkingen, in afgedekte lekvrije recipiënten, indoor of in silo's voorzien van damprecuperatie, en gelabeld met het opschrift "categorie 3-materiaal, niet voor menselijke consumptie. Opslag van geurveroorzakende stromen (naar schatting het geval voor 90% van de inputstromen) dient te gebeuren in een gesloten ruimte in onderdruk. De met geur beladen lucht dient afgezogen (puntafzuiging) te worden en geleid te worden naar een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en). Opvolging, controle en onderhoud van de toegepaste techniek(en) zijn belangrijk.

In elk geval dient voldoende opslagcapaciteit voorzien te worden, in functie van o.a. de procesvoering, de aanvoerfrequentie van de verschillende inputstromen en de afvoerfrequentie van de tussenproducten en/of eindproducten. In concrete gevallen kunnen bepaalde interessante OBA, aangeboden in grote volumes, niet worden ingenomen omwille van plaatsgebrek in de opslaghal (bedrijfsbezoeken, 2011). Ook is een opvang voor bv. loog, run-off aangewezen op de locaties voor opslag. Opslagplaatsen van de vaste stromen zoals groenvoeders en energiegewassen worden veelal uitgevoerd in zuurvast beton (vloeistofdichte vloer). Vaste OBA worden in de praktijk mogelijk ook opgeslagen op een asfalten ondergrond (bedrijfsbezoeken, 2011). Voorzieningen (bv. first-flush systeem) zijn aangewezen om de run-off (=afvloeiend water) van de verharde oppervlakken op te vangen en naar de (mest)covergistinginstallatie te leiden. Een first-flush systeem is bijvoorbeeld een gemetste put die in het midden voorzien is van een dunne scheidingswand. Run-off wordt naar het systeem geleid via een inlaatsysteem met by-pass. De eerste geconcentreerde fractie van de run-off (=first-flush) wordt opgevangen in een eerste compartiment. De overige run-off (minder bevulde fractie) wordt via een tweede compartiment afgevoerd.

Lekbakken kunnen voorkomen dat stromen (bv. mest) in het geval van calamiteiten in het milieu terecht komen. Een beveiliging voor overvullen van opslag- en buffertanks (bv. overloop naar een volgende tank) is



eveneens aangewezen. In het geval gebruik gemaakt wordt van chemicaliën (bv. zwavelzuur<sup>65</sup> als hulpstof voor een chemische wasser) dienen deze in een dubbelwandige of ingekupte bovengrondse tanks opgeslagen te worden.

### → voorbehandeling

Mogelijke voorbehandelingstechnieken voor de inputstromen zijn:

- mechanisch: ontpakken (gebeurt mogelijk extern), verkleinen<sup>66</sup>, ontdoen van verontreinigingen, scheiden, ...
- biologisch: enzymatisch<sup>67</sup>, ...
- thermisch: hygiëniseren<sup>68</sup> (pasteuriseren<sup>69</sup>, steriliseren<sup>70</sup>), verpompbaar maken, ...
- chemisch: pH-correctie, strippen, ...

Meestal bestaat de voorbereiding van de inputstromen uit een combinatie van de opgesomde technieken.

Vorbereiding heeft veelal de bedoeling om tot een homogene inputmix te komen. In het geval van een homogene inputmix kan de verpompbaarheid en de menging van de input verbeterd worden. Ook de afbraaksnelheid en de belasting ter hoogte van de vergister kan verhoogd worden.

#### Opmerking

Indien hygiëniseren ter hoogte van de inputmix wordt toegepast, kunnen er zich mogelijk technische problemen voordoen (temperatuursbehandeling ontoereikend), bv. in het geval van

- niet homogeen mengsel;
- te grote deeltjes<sup>71</sup>;
- kleverige brij.

### → menging

Zoals reeds hoger vermeld, worden inputstromen mogelijk ook als een gebruiksklare mix ingenomen. Daarnaast komt het in de praktijk ook voor dat mixen van inputstromen (OBA) aangemaakt worden bij een bepaalde vergister, maar dat de eigenlijke vergisting in een andere vergistingsinstallatie (evt. samen met mest en/of energiegewassen) wordt uitgevoerd (bedrijfsbezoeken, 2011). In functie van de gevolgde procesvoering worden de verschillende (al dan niet voorbehandelde of aangekochte mixen van) inputstromen met elkaar gemengd vooraleer ze in de vergister gebracht worden. OBA-vergisters voegen soms ook een beperkte hoeveelheid energiegewassen (bv. snijmaïs 8%) toe om de structuur van de inputmix (indien voornamelijk vloeibare stromen) te optimaliseren (bedrijfsbezoeken, 2011).

Een goede keuze en goede menging van de inputstromen is belangrijk om een stabiele vergisting te bekomen en het vergistingsproces te kunnen optimaliseren. De C/N-verhouding speelt hierbij een belangrijke rol.

<sup>65</sup> Bij grote hoeveelheden is de Seveso-regelgeving van toepassing (zie ook paragraaf 2.3.4).

<sup>66</sup> Verkleinen kan verplicht zijn voor inputstromen die vallen onder Verordening 1069/2009. Verkleinen van inputstromen heeft als voordeel dat tijdens de eigenlijke vergistingsstap meer biogas wordt vrijgezet en de vorming van drijfslagen beperkt wordt.

<sup>67</sup> Eventueel worden bij het inkuilen additieven (=biologische behandeling) toegevoegd met als doel om de biogasopbrengst ter hoogte van de (mest)covergistingsinstallatie te verhogen.

<sup>68</sup> Hygiëniseren dient niet noodzakelijk tijdens de voorbehandelingsstap uitgevoerd te worden. Hygiëniseren kan ook ter hoogte van de digestaatbehandelingsstap (op het ruwe digestaat of op de digestaatfracties na scheiding) worden toegepast (zie ook paragraaf 3.2.4).

<sup>69</sup> Van toepassing op bepaalde dierlijke bijproducten die vallen onder de Europese Verordening (EG) nr. 1069/2009 (vervanging van de Europese Verordening (EG) nr. 1774/2000).

<sup>70</sup> Van toepassing op bepaalde dierlijke bijproducten die vallen onder de Europese Verordening (EG) nr. 1069/2009 (vervanging van de Europese Verordening (EG) nr. 1774/2000).

<sup>71</sup> De norm is 12 mm.

Vloeibare inputstromen kunnen verpompt worden. Vaste inputstromen worden in de vergister ingebracht via een vijzel, hydraulische pers of inspoelschacht.

#### b) milieu-impact

Tijdens de voorbereidingsstap is er een reëel risico op geurhinder. Voornamelijk opslag maar ook aanvoer en behandeling van de inputstromen (bv. organische oorsprong, dierlijke oorsprong) kunnen geuremissies met zich meebrengen. Daarnaast kunnen emissies van o.a. stof,  $\text{NH}_3$  en  $\text{H}_2$  voorkomen. Verder vergen een aantal voorbereidingsactiviteiten (bv. pompen, mengers, verkleiners) energie. Ook geluid (als gevolg van procesvoering en transportbewegingen) is een belangrijk milieuaspect tijdens de voorbereidingsstap. Een mobiliteitsprobleem kan optreden, zeker voor grote (mest)covergistingsinstallaties in agrarisch gebied (aantal transportbewegingen en wegeninfrastructuur die niet voorzien is op zware vrachtwagens). Mogelijk kan verontreiniging naar de bodem of het water optreden, bijvoorbeeld in het geval van morsen, overvullen of uitloging vanuit de opslag. Om de inputmix op een juist vochtgehalte te brengen wordt in bepaalde gevallen gebruik gemaakt van water in deze processtap.

### 3.2.2 De eigenlijke vergisting

#### a) Procesbeschrijving

De eigenlijke vergisting vindt steeds plaats in gesloten reactoren, de zogenaamde fermentors. Het eigenlijke vergistingsproces doorloopt 4 fasen: hydrolyse, acidogenese, acetogenese en methanogenese. Deze fasen worden in de onderstaande paragrafen kort besproken.

Factoren die een invloed hebben op de productiesnelheid van biogas zijn o.a. temperatuur, pH, koolstof/stikstofverhouding, drogestofgehalte en de verblijftijd.

- **4 fasen**

- **Hydrolyse**

In deze fase worden macromoleculaire bestanddelen zoals cellulose, proteïnen en vetten door hydrolyse (=reactie met water) afgebroken tot kleinere componenten zoals suikers, aminozuren, hogere vetzuren en alcoholen. Deze hydrolysereacties worden gekatalyseerd door extracellulaire enzymen (cellulasen, proteasen en lipasen) die door anaerobe bacteriën worden uitgescheiden. De hydrolytische fase is relatief traag en wordt beschouwd als de snelheidsbeperkende stap van het vergistingsproces.

- **Acidogenese of zuurvorming**

De gevormde kleinere componenten (opgeloste stoffen) worden vervolgens door de bacteriën omgezet naar vluchtige vetzuren, alcoholen,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  en nieuw celmateriaal.

- **Acetogenese**

De fermentatieproducten worden in een volgende fase omgezet in azijnzuur (acetaat),  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ , en nieuw celmateriaal.

- **Methanogenese**

Azijnzuur,  $\text{H}_2$  en  $\text{CO}_2$  worden tenslotte omgezet in methaan ( $\text{CH}_4$ ),  $\text{CO}_2$  en nieuw celmateriaal. Ongeveer 30% van het methaan komt van de omzetting van  $\text{CO}_2$  en  $\text{H}_2$  in methaan. Ongeveer 70% is afkomstig van de omzetting van azijnzuur naar methaan. Deze fase wordt beschouwd als de meest cruciale fase van het eigenlijke vergistingsproces. Immers een optimaal verloop van deze fase is belangrijk voor de goede kwaliteit en de kwantiteit van het gevormde biogas.

## • Uitvoeringsvormen

Naargelang de inputstromen (bv. al dan niet mee verwerken van mest), de procesvoering, de schaalgrootte of de verwerkingscapaciteit, de menging en de gebruiksvoorwaarden van het eindproduct zijn er verschillende uitvoeringsvormen van anaerobe vergistingsinstallaties mogelijk.

Anaerobe vergistingsinstallaties kunnen ingedeeld worden volgens:

- de werkingstemperatuur:
  - mesofiel (32-45°C): minder gevoelig voor inhibities en storingen;
  - thermofiel (50-55°C): snelle afbraak (kortere verblijftijden, met uitzondering voor structuurrijke inputstromen (bedrijfsbezoeken, 2011)), meer biogasproductie, hygiëniserend-effect.

### *opmerkingen*

- In Vlaanderen wordt anno 2010 veelal mesofiele vergisting toegepast. Thermofiele vergisting wordt naar schatting in 7 Vlaamse (mest)covergistingsinstallaties toegepast (zie ook Tabel 1). Ondanks een hogere biogasopbrengst, verloopt het thermofiele vergistingsproces minder stabiel in vergelijking met mesofiele vergisting en is een continue procesvoering noodzakelijk.
- Thermofiele vergisting op zich kan beschouwd worden als een vorm van hygiëniserend. Dit wil echter niet zeggen dat deze methode zonder meer mag toegepast worden als alternatief voor pasteurisatie. Immers, er moet voldoen worden aan Verordening 1069/2009 en alternatieven voor de behandeling 'minimaal 1 uur op 70°C' moeten door de verwerker gevalideerd worden en erkend worden door de bevoegde overheid. Daarenboven vergt thermofiele vergisting ook meer proceswarmte, die in mindering komt van de nuttige warmte (ODE, 2011).
- het drogestofgehalte (DS) van de stromen(mix) in de vergister:
  - nat (<15-20 DS): wel menging in fermentor; DS-gehalte digestaat 6-20%;
  - droog (>15-20 DS, met een maximum van 40%): meestal geen menging in fermentor; DS-gehalte digestaat >20%.
- het voedingsregime (aanvoer inputstromen):
  - continu;
  - semi-continu;
  - discontinu (batch).
- menging van de reactorinhoud:
  - continu;
  - intermitterend (via rondpompen, mechanisch menging of biogasinjectie).
- één- en meerfasige processen:

Naargelang het aantal tanks waarin de eigenlijke vergisting plaatsvindt, wordt een onderscheid gemaakt tussen één- en meerfasige. In een éénfasig systeem worden alle fases uitgevoerd in één tank. Meerfasige systemen (meestal tweefasige systemen) voorzien een aparte tank voor de hydrolyse (eerste fase) en voor de methanogenese (vierde fase). Deze systemen vergen wel een grotere investering in termen van engineering en controletechnologie ten opzicht van éénfasige systemen.

*opmerkingen*

- Er is niet altijd een duidelijk onderscheid te maken tussen de verschillende fasen van de eigenlijke vergisting zoals besproken in paragraaf 3.2.2.1. In de praktijk wordt ook gesproken van de volgende 4 stappen-cyclus: hydrolyse, voorvergisting, navergisting en na-opslag (met gasopvang).
- Natte vergisting kan zowel gebeuren in één- als meerfasige systemen. Droge vergisting wordt steeds uitgevoerd in een éénfasig systeem.
- Vergistingsinstallaties kunnen eveneens in serie geplaatst worden. Van zodra twee of meer installaties in serie worden geschakeld, spreken we van een meertrapsstelsel. Meertrapsstelsels hebben een aantal voordelen ten opzichte van ééntrapsstelsels (slechts 1 vergistingsinstallatie), o.a. een optimale procesvoering (bv. temperatuurinstellingen in de verschillende installaties, kortere verblijftijd in de in serie geschakelde installaties) en minder risico op output van niet-vergist materiaal.

Fermentors kunnen rechthoekig of cirkelvormig zijn en uitgevoerd worden in beton of metaal. De warmtewisselaar kan zich binnen (interne warmtewisseling) of buiten (externe warmtewisseling) de reactor bevinden. Deze heeft als functie om de procestemperatuur constant te houden. Tot slot zijn er staande (verticale) en liggende (horizontale) vergisters op de markt.

*opmerking*

In Vlaanderen zijn de ervaringen met horizontale vergisters minder positief. Dit type van vergister wordt in veel gevallen dan ook vervangen door verticale vergisters.

In de praktijk zijn er een aantal verschillende types van anaerobe vergistingsinstallaties te onderscheiden, o.a.

- conventioneel geroerde tank (=continuous stirred tank reactor of kortweg CSTR):
  - nat;
  - mesofiel;
  - continu.
- propstroomvergister (=plug-flow vergister):
  - liggend/staand;
  - droog;
  - continu.
- garageboxvergister:
  - droog;
  - batch.

Volgens Lemmens B. et al. (2006) wordt de keuze van uitvoeringsvorm voornamelijk gemaakt op basis van de eigenschappen van het te vergisten materiaal. Bij covergisting van mest wordt meestal gekozen voor ééntraps natte mesofiele vergisting. Dit komt door volgende keuzes:

- Natte versus droge vergisting: varkensmest heeft een DS-gehalte van 6-10%. Dit heeft als gevolg dat droge vergisting niet in aanmerking komt bij gebruik van natte drijfmest. Kippenmest heeft een hoger drogestofgehalte maar heeft weinig structuur zodat ook hier droge vergisting moeilijk is. Voor (co-) vergisting van mest is dus natte vergisting van toepassing.
- De keuze tussen een ééntraps- en meertrapsinstallatie is voornamelijk een financiële keuze. Bij een meertrapsinstallatie gebeuren de hydrolyse, fermentatie en acetogenese apart van de methanogenese. Dit heeft voornamelijk stabiliteitsvoordelen bij gemakkelijk afbreekbare substraten en bij hoge  $\text{NH}_4$ -

concentraties (zoals bij mest). Een goed bedreven ééntrapsvergister is even efficiënt als een tweetrapsvergister. In de praktijk is de investeringskost zeer belangrijk en worden ééntrapsinstallaties gebouwd.

- Bij de keuze tussen een mesofiel en thermofiel proces zijn er een aantal aandachtspunten:
- Bij een mesofiele temperatuur is inhibitie (o.a. door ammoniak) een minder groot probleem dan bij thermofiele omstandigheden.
- Bij thermofiele vergisting zal de afbraaksnelheid hoger zijn dan bij mesofiele vergisting omdat de bacteriële activiteit lager is. Dit impliceert de bouw van een grotere reactor bij mesofiele ten opzichte van thermofiele omstandigheden.
- Indien thermofiele natte vergisting wordt toegepast is veel warmte nodig om de voeding op te warmen en om de reactor op temperatuur te houden dan bij mesofiele natte vergisting. Bij droge vergisting is het op temperatuur houden van de reactor een minder groot probleem.
- De methaanopbrengst is hoger per eenheid afgebroken organische stof bij mesofiele vergisting dan bij thermofiele vergisting. Bij thermofiele vergisting wordt echter meer afgebroken zodat ongeveer evenveel methaan wordt gevormd. Door de lagere afbraak bij mesofiele vergisting is de methaanopbrengst bij mesofiele en thermofiele vergisting ongeveer dezelfde.

#### b) milieu-impact

Tijdens de eigenlijke vergisting is er een mogelijk brandgevaar en explosierisico door de aanwezigheid van methaangas (biogas). Verder vereist deze processtap energie, bijvoorbeeld voor het op temperatuur houden van inhoud van de vergistingstank, het mengen van de reactorinhoud en het verpompen van stromen. Emissies naar water en/of bodem kunnen mogelijk optreden in het geval van schuimvorming in de vergistingsinstallatie.

### 3.2.3 Biogasbehandeling

#### a) Procesbeschrijving

Zoals al aangegeven in paragraaf 3.1 zijn methaangas en koolstofdioxide de hoofdbestanddelen van biogas. Daarnaast bevat biogas ook waterstofsulfide, ammoniak en water.

De gevormde hoeveelheid biogas is typisch 0,3-0,5 m<sup>3</sup>/kg verwerkte organische stof. De biogasopbrengst per ton varkensmest wordt geschat op 10-35 m<sup>3</sup>/ton vers materiaal. Voor kippenmest bedraagt de biogasproductie ongeveer 70 m<sup>3</sup>/ton vers materiaal. De gevormde hoeveelheid biogas uit rundmest wordt geschat op 0,2 m<sup>3</sup>/kg ODS. Algemeen geldt dat de biogasproductie groter is naarmate het organische stofgehalte in de inputstromen hoog is, het materiaal vetrijk is en goed afbreekbaar is. Een overzicht van de biogasopbrengst voor de verschillende inputstromen is terug te vinden in o.a. Beco et al., 2006 (zie [http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/doc/brochure\\_vergisting.pdf](http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/doc/brochure_vergisting.pdf)).

Enkele voorbeelden van zeer goed vergistbare materialen zijn zetmeel en suikers. Vetten en eiwitten zijn eveneens goed vergistbaar. Vezelrijke gewassen zijn moeilijk vergistbaar. Lignine in houtachtig afval is niet vergistbaar. De verbrandingswaarde van biogas bedraagt 18-22 MJ/Nm<sup>3</sup> of 5,0-6,1 kWu/m<sup>3</sup>.

Het biogas dat wordt gevormd tijdens de eigenlijke vergisting kan worden opgevangen in een gasopslag boven de vergister of in een aparte gasopslag. De vergiste mest kan nog verder behandeld worden in een navergister, om de laatste resten biogas uit de mest te halen. Opslag van biogas is aangewezen om fluctuaties in hoeveelheid en samenstelling op te vangen.

#### opmerking

De biogasopslag dient voorzien te zijn van een overdrukbeveiliging met een overdrukventiel (met een waterslot of evenwaardige techniek), en voor installaties met een totale jaarlijkse capaciteit >5.000

ton input gevolgd door bv. een afblaasinstallatie, een noodbrander, een (gesloten) fakkel, een tweede motor of een stoomketel (zie ook paragraaf 4.9.3<sup>72</sup>).

Alvorens het gevormde biogas te kunnen valoriseren, dient het gezuiverd te worden. Zuivering houdt in dat componenten zoals  $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $CO_2$  en  $H_2O$  uit het biogas verwijderd worden.

*opmerkingen*

- De BREF Waste Treatments Industries (WT) vermeldt dat, naast zuivering van het biogas vóór valorisatie, ook geopteerd kan worden voor de behandeling van de emissies na verbranding van het biogas.
- Sommige inputstromen veroorzaken mogelijk verhoogde concentraties van bepaalde componenten in het biogas, bv.  $H_2S$  in het geval van eiwitrijke inputstromen, melasse. Ook aangewende hulpmiddelen (bv. zwavelzuur<sup>73</sup>) kunnen verhoogde  $H_2S$ -concentraties in het biogas veroorzaken.

Voor ontzwaveling (verwijderen van  $H_2S$ ) van biogas kunnen bijvoorbeeld de volgende technieken worden toegepast:

- chemische precipitatie (bv. toevoegen  $FeCl_3$ );
- biologische behandeling (met beluchting in/buiten de vergister);
- gaswasser (toevoeging van  $H_2SO_4$ );
- adsorptie (bv. actief koolfilter, ijzerhoudende materialen zoals ijzerkrullen);
- biowasser, biofilter, enz.

*opmerking*

Ontzwavelen van het biogas wordt in de praktijk toegepast omwille van technische bepalingen van een motor. Technische ingrepen om motoren te beschermen tegen corrosie situeren zich veelal op het vlak van pH-meting en het tijdig vervangen van de olie.

$NH_3$ -verwijdering uit het biogas kan bijvoorbeeld door toepassing van:

- gaswasser;
- biologische filter.

$CO_2$  kan bijvoorbeeld met volgende technieken uit het biogas worden verwijderd:

- adsorptie in water;
- absorptie in polyethyleenglycol;
- moleculaire zeven;
- membraanfiltratie;
- adsorptie en regeneratie door drukvariatie (VPSA);
- cryogene opwerking.

Voor de verwijdering van water ( $H_2O$ ) uit het biogas kunnen de volgende technieken worden toegepast:

- droging;
- condensatie.

<sup>72</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Veiligheid op het bedrijfsterrein en ter hoogte van de (mest)covergistingsinstallatie garanderen'

<sup>73</sup> Bij grote hoeveelheden is de Seveso-regelgeving van toepassing (zie ook paragraaf 2.3.4).

Zie ook hoofdstuk 4, kandidaat-BBT 'biogasbehandeling'.

De valorisatie van het biogas is een onderwerp dat buiten de scope van deze BBT-studie valt en wordt bijgevolg niet in detail behandeld in deze BBT-studie. Mogelijke (theoretische) opties voor de valorisatie van het gezuiverde biogas zijn:

- verbranding (WKK, ketel, nooddakkel in het geval van calamiteiten)
  - Verbranding van biogas is behandeld in de BBT-studie voor verbranding van hernieuwbare brandstoffen<sup>74</sup> (Goovaerts L. et al., 2008).
  - In Vlaanderen wordt het biogas veelal gevaloriseerd in het productieproces (bv. via een WKK). Het overschot aan biogas wordt veelal afgefakkeld.
- injectie in het aardgasnet
  - Anno 2010 wordt injectie van biogas uit (mest)covergistingsinstallaties in het aardgasnet (nog) niet toegepast in Vlaanderen. Wel is er hieromtrent voorbereidend studiewerk in uitvoering, o.a. door de aardgasbeheerders.
  - Injectie in het aardgasnet wordt wel al toegepast in Duitsland.
  - Meer informatie over de stand van zaken over deze valorisatietechniek is raadpleegbaar via [www.ode.be](http://www.ode.be), [www.vreg.be](http://www.vreg.be) of [www.creg.be](http://www.creg.be).
- gebruik als vervoersbrandstof
  - Het gebruik van biogas als vervoersbrandstof wordt voor zover gekend anno 2010 (nog) niet toegepast in Vlaanderen (dit is wel het geval in Duitsland).

#### b) milieu-impact

Bij biogasbehandeling komen mogelijk luchtmissies vrij. Ook afvalstoffen (bv. ijzerhoudend slib of materiaal, filtermateriaal) kunnen ontstaan, al naargelang de toegepaste behandelingstechnieken. In het geval van gaswassing komt afvalwater (spuiwater) vrij. Bij condensatie komt ook afvalwater (condenswater) vrij.

##### *opmerking*

Er komen ook emissies vrij bij de verbranding van het biogas (bv. stof, roet, TOC, NO<sub>x</sub> en CO). Gezien valorisatie (verbranding) van het biogas buiten de scope van deze BBT-studie valt, worden deze emissies niet verder behandeld.

### 3.2.4 Digestaatbehandeling

#### a) Procesbeschrijving

Zoals al aangegeven in paragraaf 3.1 is het restproduct van (mest)covergistings een natte fractie, met name digestaat. Digestaat bevat nog nutriënten (bv. N, P, K, Mg) en een gedeelte van de organische stoffen.

Digestaat wordt uit de vergister gehaald met behulp van pompen (maximaal 15% DS), via een automatische overloop (onder het vloeioppervlak) of via transportsystemen voor vaste stoffen (meer dan 15% DS). Digestaat kan opgeslagen worden in silo's, kelders, bassins of zakken.

Digestaat kan rechtstreeks op het land worden toegepast, mits voldaan wordt aan de geldende mestregelgeving (mestdecreet), aan de afvalstoffenwetgeving (afvalstoffendecreet, VLAREA en Besluit Dierlijke Afvalstoffen) en aan het KB van 07/01/98 (handel in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten) (zie paragrafen 2.3.2 en 2.3.3). Om ziektekiemen te doden kan hygiënisatie (bv. pasteurisatie)

<sup>74</sup> [http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/bbt\\_rapport\\_verbr\\_hern\\_brandstoffen\\_eindrapport%20-%20EMIS%20nieuw.pdf](http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/bbt_rapport_verbr_hern_brandstoffen_eindrapport%20-%20EMIS%20nieuw.pdf)

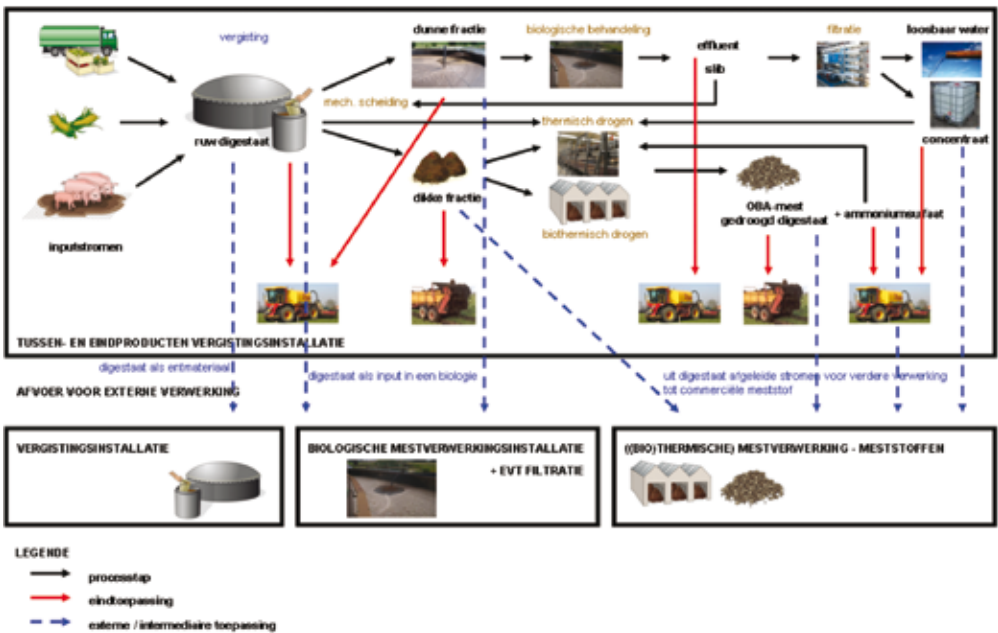
worden toegepast. In dit proces wordt het digestaat gedurende een bepaalde tijd op een bepaalde temperatuur gebracht (bv. 1u op 70°C<sup>75</sup>).

*opmerking*

Indien hygiënisatie wordt toegepast op het ruwe digestaat, kunnen er zich mogelijk technische problemen voordoen (temperatuursbehandeling ontoereikend) in geval van

- een niet homogeen mengsel;
- te grote deeltjes.

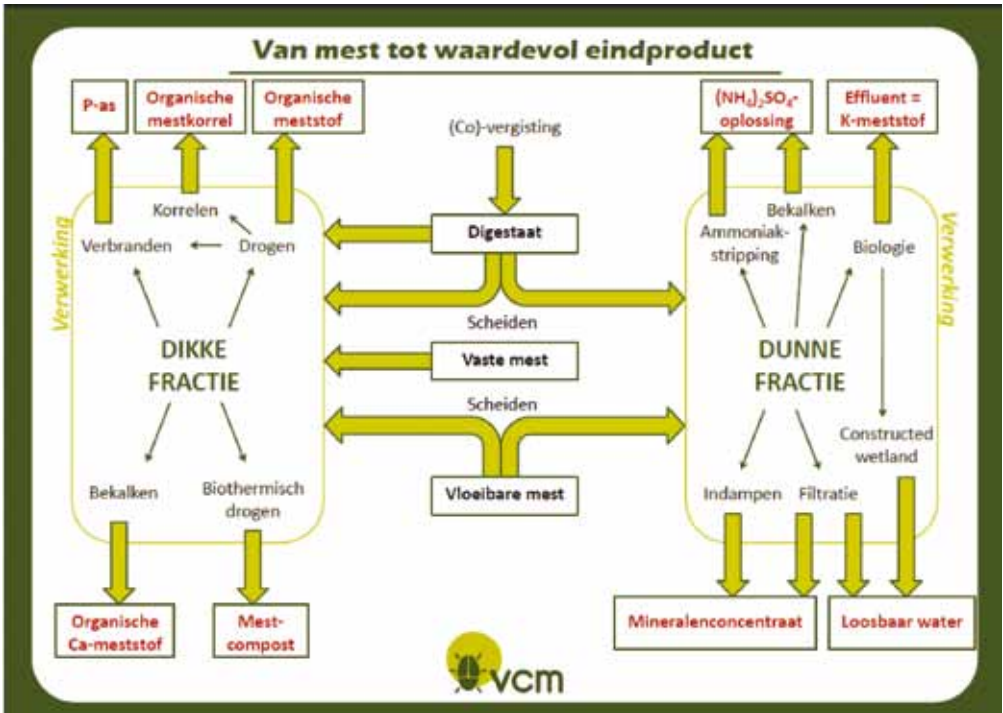
Daarnaast is het ook mogelijk om het digestaat verder te behandelen, al dan niet voorafgegaan door scheiding in een dikke en een dunne fractie. Mogelijke behandelingstechnieken voor digestaat kunnen afgeleid worden uit de onderstaande figuren. Afhankelijk van de concrete bedrijfssituatie, zijn in de praktijk andere combinaties van digestaatbehandelingstechnieken mogelijk, alsook variaties in de verdere behandeling van afgeleide producten/nevenproducten (bv. slib wordt soms ook mee gedroogd met de dikke fractie van het digestaat). Figuur 2 geeft de biologische verwerking van OBA schematisch weer met een overzicht van de tussen- en eindstromen van vergisting (Vlaco, 2011a en d). De link tussen mest en waardevol eindproduct wordt schematisch weergegeven in Figuur 3 (VCM, 2011a).



Figuur 2: Biologische verwerking van OBA: tussen- en eindstromen vergisting (BRON: Vlaco, 2011a en d)

<sup>75</sup> In een Deens monitoringprogramma werd aangetoond dat een digestaatbehandeling gedurende 8 uur bij 53,5°C hetzelfde effect zou hebben als een behandeling gedurende 1 uur op 70°C ([www.biogasbranchen.dk](http://www.biogasbranchen.dk)). Dit wil echter niet zeggen dat deze alternatieve methode zonder meer mag toegepast worden. Immers, er moet voldoen worden aan verordening 1069/2009 en alternatieven voor de 'min 1h 70°C' moeten door de bevoegde overheid gevalideerd worden. Anno 2011 is thermofiele vergisting als alternatieve hygiënisiatiemethode slechts voor 1 Vlaamse covergistinginstallatie gevalideerd.





Figuur 3: Van mest tot waardevol eindproduct (BRON: VCM, 2011a; [http://www.vcm-mestverwerking.be/publication-files/poster\\_vanmesttoteindproduct\\_def.pdf](http://www.vcm-mestverwerking.be/publication-files/poster_vanmesttoteindproduct_def.pdf))

opmerkingen bij Figuur 2 en Figuur 3

- Een beschrijving van de verschillende mestverwerkings- en mestbewerkingstechnieken die vermeld worden in de figuren is terug te vinden in de BBT-studie mestverwerking (derde editie, Lemmens B. et al., 2006) alsook via [www.vcm-mestverwerking.be](http://www.vcm-mestverwerking.be) (luik technieken).
- Verbranden van de dikke fractie (zie Figuur 3) is niet zonder meer van toepassing bij covergisting. Met name wanneer afvalstoffen mee worden verwerkt, geldt het verbrandingsverbod: compost, digestaat en afgeleide stromen op basis van OBA kunnen niet zonder meer verbrand worden. Deze optie is op het vlak van duurzaam nutriëntengebruik ook niet verkiesbaar.

Mogelijke drijfveer voor de behandeling van het digestaat is volumebeperking. Digestaatbehandeling is de verwerking van de vloeibare reststroom tot een homogene en stabiele meststof (omwille van nutriënten)/ bodemverbeteraar (omwille van organische stof) met het oog op afzet. Behandeld digestaat kan bijvoorbeeld aangewend worden als meststof op Vlaamse cultuurgrond of afgezet worden buiten Vlaanderen. Voor elk van deze afzetroute geldt een wetgevend kader (zie paragraaf 2.4).

Het gebruik van digestaat voor de productie van kunstmeststof (interne of externe verwerking) wordt anno 2010 onderzocht en kan in de toekomst een mogelijke afzetroute worden.

In de praktijk is elke (mest)covergistingsinstallatie in Vlaanderen uniek. Het is bijgevolg moeilijk om een typische combinatie van technieken voor de behandeling van digestaat voor te stellen.

Een eerste mogelijke behandelingsstap van het digestaat is de scheiding in een dikke (ongeveer 15%) en een dunne fractie (ongeveer 85%). Optimalisatie van het scheidingsproces kan gebeuren met behulp van toevoeging van polymeren of vaste stoffen.

*Opmerking ivm het gebruik van polymeren*

De optimalisatie van het ontwateringsproces en het gebruik van polymeren mag niet ten koste gaan van de kwaliteit van het digestaat (in of als meststof of bodemverbeterend middel). Het gebruik van polymeren op basis van minerale olie moet worden vermeden omwille van de milieunormen (bodem, water).

Onderstaande technieken kunnen toegepast worden voor de scheiding van het digestaat in een dikke en dunne fractie (Lemmens B. et al., 2007; LT Eco, 2011):

- scheiding op basis van dichtheid:
  - decanter;
  - bezinking;
  - centrifuge;
- scheiding op basis van filtratie:
  - zeefbocht;
  - trommelzeef/trommelscheider;
  - zeef(band);
  - zeefbandpers;
  - strofilter;
  - schudzeef;
  - vijzelpers of schroefpers;
- mechanische scheidingstechniek:
  - mestschuif.

*opmerking* (Biogas-Vlaanderen, 2011; Lemmens B. et al., 2006; LT Eco, 2011; UGent, 2011a)

In Vlaanderen wordt voor de scheiding van het digestaat (zo ook mest) veelal gebruik gemaakt van centrifuges en vijzelpers. De scheidingsefficiëntie van een centrifuge is hoger dan deze van een vijzelpers. Het toevoegen van vlokmiddel kan hier een belangrijk effect op hebben. Een centrifuge is echter duurder (grootte-orde 80.000-150.000 €) ten opzichte van een vijzelpers (grootte-orde 20.000-50.000 €). Ook verbruikt een centrifuge meer stroom in vergelijking met een vijzelpers en is deze duurder in onderhoud omwille van de complexiteit van de machine. Aangezien de scheiding meestal in een gesloten apparaat of in een gesloten loods plaatsvindt, zal de eventuele extra emissie naar verwachting gering zijn en zou de hoeveelheid nutriënten die in het systeem komen hetzelfde moeten zijn als de hoeveelheid die het systeem verlaten. De meeste emissies bij gebruik van scheidingstechnieken zijn afkomstig van de opslag van de verschillende stromen (zowel input als output). Open scheidingssystemen kunnen wel aanleiding geven tot significante, bijkomende NH<sub>3</sub>-emissie en geurhinder. Vooral indien de temperatuur van het te scheiden materiaal oploopt, zal de emissie van ammoniak en geur sterk toenemen. De efficiëntie van scheiding heeft een belangrijk effect op de verdere behandeling van de digestaatfracties. Bijvoorbeeld, voor de behandeling van de dunne fractie van het digestaat met een hoog gehalte aan organische stoffen, is een grotere (en dus duurdere) AWZI vereist (ODE, 2011).

De dikke fractie van het digestaat kan verder behandeld worden via bijvoorbeeld (Lemmens B. et al., 2007; LT Eco, 2011; VMM, 2011a; leveranciersinformatie):

- navergisten (anaerobe behandeling);
- drogen (banddroger, peddeldroger, wervelbeddroger, beddroger of flashdroger<sup>76</sup>);
- composteren/biothermisch drogen (aerobe behandeling<sup>77</sup>);
- bekalken;
- korrelen (na drogen).

Eventueel kan ook ter hoogte van deze processtap hygiënisatie worden toegepast.

Droging van het digestaat kan geur- en stofhinder met zich meebrengen. Vandaar dat deze lucht veelal wordt afgezogen (puntafzuiging) en behandeld via (een combinatie van) end-of-pipe (e-o-p) luchtbehandelingstechnieken.

Enkele praktijkvoorbeelden zijn:

- biologische wasser (bedrijfsinformatie);
- chemische wasser (bedrijfsbezoeken, 2011);
- combinatie zure wasser en biofilter;

*opmerking* (Biogas-Vlaanderen, 2011)

De biofilter of het biobed bestaat in twee uitvoeringsvormen, met name horizontaal en verticaal. Een horizontaal biobed heeft als nadeel ten opzichte van een verticale biofilter dat een grotere ruimteoppervlakte vereist is om een zelfde debiet aan lucht te behandelen. Bij een verticaal biobed is er een grotere kans op verzakkingen (open ruimten waardoor de lucht kan ontsnappen) en is meer energie vereist om de lucht doorheen de (dikke) pakking te sturen.

- combinatie zure wasser, basische wasser en biologische wasser;
- combinatie van zure wasser(s) en waterwasser;
- naverbrander (bedrijfsbezoeken, 2011).

Opvolging, controle en onderhoud van de toegepaste techniek(en) zijn belangrijk.

De dunne fractie kan worden opgebracht op het land ofwel verder behandeld. Mogelijke behandelingstechnieken voor de verdere behandeling van de dunne fractie zijn:

- biologie/aerobe afvalwaterzuivering (bv. MBR);
- bekalken;
- indrogen;
- indampen;
- indikken;
- membraanfiltraties, bv. microfiltratie (MF), ultrafiltratie (UF), nanofiltratie (NF) of omgekeerde osmose (OO);

<sup>76</sup> In een flashdroger wordt het te drogen product gedoseerd in een verwarmde luchtstroom die met hoge snelheid door de flashdroger in opwaartse richting stroomt. Het toepassen van dit type droger, stelt grote eisen aan de afscheiding van het gedroogde product na droging. Deze scheiding vindt meestal plaats met cyclonen ([www.aspas.nl](http://www.aspas.nl)).

<sup>77</sup> Veelal toegepast op digestaat met finaliteit biothermisch gedroogde OBA-mest.

- nutriëntenrecuperatie (bv. productie van ammoniumsulfaat of struvietproductie);
- strippen;
- constructed wetlands/lagunes.

Eventueel kan ook ter hoogte van deze processtap hygiënisatie worden toegepast.

Zie ook hoofdstuk 4, kandidaat-BBT 'Digestaatbehandeling optimaliseren'.

Er wordt onderscheid gemaakt in digestaat naargelang de gebruikte inputstromen:

- Digestaat afkomstig van de covergisting van mest wordt gecatalogeerd als dierlijke mest, ongeacht het percentage dierlijke mest. De N- en P-gehalten van het digestaat dienen mee in rekening gebracht te worden in het kader van de bemestingsnormen voor dierlijke mest (zie ook paragraaf 2.3.2).
- Digestaat zonder dierlijke mest valt onder 'andere meststoffen'. Hierdoor kan dit digestaat nog bovenop de toegediende dierlijke mest opgebracht worden op het land, mits de totale bemestingsnormen gerespecteerd worden (zie ook paragraaf 2.3.2).

Anno 2009 werden volgende types en hoeveelheden van eindproducten in Vlaamse (mest)covergistingsinstallaties gevormd (DLV, 2010c):

- dikke fractie digestaat: 19.515 ton;
- ruw digestaat met mest: 118.468 ton;
- dun digestaat met mest/effluent: 479.970 ton;
- gedroogd digestaat: 69.792 ton;
- digestaat zonder mest: 120.513 ton.

De volgende afzetoepies zijn anno 2010 mogelijk voor deze eindproducten:

- ruw digestaat met mest: export of op het land, evt. na verdere behandeling: indrogen
- ruw digestaat zonder mest: export of op het land, evt. na verdere behandeling: indrogen
- dikke fractie digestaat: export, na verdere behandeling: biothermisch drogen
- dun digestaat met mest/effluent: export of op het land, evt. na verdere behandeling: biologie
- gedroogd digestaat: export, na verdere behandeling: korrelen of thermisch drogen

#### *opmerking*

Afzet van eindproducten van (mest)covergistingsinstallaties op het land is in Vlaanderen maar in beperkte mate een optie. Export is en blijft een belangrijke afzetroute.

Mogelijke reststromen die ontstaan bij mest(co-)vergisting en digestaatbehandeling zijn bijvoorbeeld sedimentfracties (zand en grof materiaal) en concentraten (rijk aan zouten en stikstof).

### b) milieu-impact

Naast het algemene energieverbruik (bv. pompen) vereisen bepaalde digestaatbehandelingstechnieken extra (veel) energie (bv. drogen, indampen). Ook tijdens de digestaatbehandelingsstap is er een reëel risico op geurhinder. Geuremissies kunnen optreden bij opslag- en laadactiviteiten. Ook tijdens de procesvoering (bv. drogen of scheiden) kunnen geuremissies optreden. Voornamelijk open scheidingssystemen kunnen aanleiding geven tot significante, bijkomende NH<sub>3</sub>-emissies en geurhinder (Lemmens B. et al., 2007). Bij bepaalde digestaatbehandelingstechnieken komt afvalwater vrij, bijvoorbeeld effluent bij biologische zuivering, condensaat bij drogen en indampen of filtraat bij filtratietechnieken. Afvalstromen komen vrij bijvoorbeeld ter hoogte van de biologische zuiveringsinstallatie (slib). Geluid (als gevolg van procesvoering en transportbewegingen) is eveneens een belangrijk milieuaspect tijdens de nabehandeling en afvoer van het digestaat. Zoals ook het geval was voor bij de aanvoer van inputstromen speelt mogelijk ook het mobiliteitsprobleem bij afvoer van digestaat, in het bijzonder bij grote (mest)covergistinginstallaties in agrarisch gebied (aantal transportbewegingen en wegeninfrastructuur die niet voorzien is op zware vrachtwagens). Mogelijk kan verontreiniging naar de bodem of het water optreden, bijvoorbeeld in het geval van morsen, overvullen of uitloging vanuit de opslag.

## 3.3 (Mest)covergistinginstallaties in Vlaanderen

De bevindingen betreffende digestaatbehandeling (stand van zaken oktober 2010) in Vlaamse (mest) covergistinginstallaties zijn samengevat in Tabel 10. Bij pocketvergisting (vergisting op boerderijschaal) wordt het ruw digestaat veelal aangewend op eigen land. Digestaatbehandeling wordt in deze situatie niet toegepast.

Tabel 10: Bevindingen betreffende digestaatbehandeling in 36 Vlaamse (mest)covergistinginstallaties (stand van zaken oktober 2010)

	<i>digestaat-behandeling en scheiding dik/dun</i>	<i>digestaat-behandeling en geen scheiding dik/dun</i>	<i>geen digestaat-behandeling</i>	<i>geen gegevens</i>	<i>totaal</i>
mest, energie-gewassen en/of OBA	22	3	2	0	27
enkel energie-gewassen en/of OBA (geen mest)	4	2	1	2	9
<b>totaal</b>	<b>26</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>36</b>

BRONNEN: bedrijfsinformatie; Biogas-E, 2010c; DLV, 2011a; FEBEM, 2010; Meus B. et al., 2009; LNE-AMV, 2010a; ODE, 2010b; VCM, 2010a en 2011; Vlaco, 2009; VLM, 2009 en 2011; VMM, 2010a; [www.biogas-vlaanderen.be](http://www.biogas-vlaanderen.be)

Op basis van de bronnen vermeld bij Tabel 10 werd een inventaris opgemaakt van toegepaste digestaat-verwerkingstechnieken (stand van zaken oktober 2010) in de Vlaamse (mest)covergistinginstallaties. In de onderstaande paragrafen worden de bevindingen opgelijst.

Voor wat betreft de digestaatbehandelingstechnieken na scheiding dikke en dunne fractie (bv. via een centrifuge, schroefpers en/of trommelscheider) worden de onderstaande technieken in de 22 Vlaamse installaties die mest mee vergisten, geïnventariseerd (al dan niet gecombineerd). Tussen haakjes is het aantal bedrijven weergegeven dat de betreffende techniek toepast (stand van zaken oktober 2010).

- voor de behandeling van de dikke fractie:
  - navergisten (2);
  - composteren (2 in een externe installatie)/biothermisch drogen (4, eventueel in een externe installatie);
  - drogen (1, via bv. een banddroger of wervelbeddroger);
  - hygiëniseren (4, waarvan in 1 installatie vóór scheiding van het digestaat);
  - korrelen (2).
- voor de behandeling van de dunne fractie:
  - biologisch zuiveren (6, waarvan 1 bedrijf tot loosbaar effluent zuivert);
  - membraanfiltratie (9, waarvan 5 bedrijven met de intentie om tot loosbaar effluent te zuiveren);
  - ammoniakstrippen (1 met de intentie om tot een loosbaar effluent te zuiveren);
  - indampen (7, waarvan 1 bedrijf met loosbaar effluent);
  - indrogen (2);
  - hygiëniseren (3, waarvan in 1 installatie vóór scheiding van het digestaat);
  - constructed wetlands/lagunes (4, waarvan 2 bedrijven tot loosbaar effluent zuiveren).

De 3 Vlaamse installaties die mest mee vergisten en die geen voorafgaande scheiding van het digestaat uitvoeren, passen de volgende digestaatbehandelingstechniek toe op het ruwe digestaat (stand van zaken oktober 2010):

- drogen (2, waarvan 1 bedrijf in combinatie met hygiëniseren na de eigenlijke vergistingsstap);
- biothermisch drogen en hygiëniseren (tijdens nacompostering) (1).

De 4 Vlaamse installaties die geen mest mee vergisten en waarvan geweten is dat ze scheiding van de dikke en dunne fractie van het digestaat toepassen (bv. via vijzelpers of centrifuge), passen de onderstaande digestaatbehandelingstechnieken toe (al dan niet gecombineerd). Tussen haakjes is het aantal bedrijven weergegeven dat de betreffende techniek toepast (stand van zaken oktober 2010).

- voor de behandeling van de dikke fractie:
  - externe afvoer (1);
  - composteren/biothermisch drogen (1);
  - drogen (2).
- voor de behandeling van de dunne fractie:
  - biologisch zuiveren (1);
  - membraanfiltratie (2, waarvan 1 bedrijf tot loosbaar effluent zuivert);
  - indrogen (1);
  - hygiëniseren (1).

De 2 Vlaamse installaties die geen mest mee vergisten en die geen voorafgaande scheiding van het digestaat uitvoeren, passen de volgende digestaatbehandelingstechniek toe op het ruwe digestaat (stand van zaken oktober 2010):

- voordroging (indikker), droging (banddroger: mix van voorgedroogd digestaat en eindproduct), korrelen (korrelpers) (1);
- biothermisch drogen (1).

#### *opmerkingen*

- Verschillende bronnen melden ons dat de toegepaste digestaatbehandelingstechnieken zoals in kaart gebracht in oktober 2010, op korte tijd drastisch gewijzigd zijn voor een aantal specifieke (mest) covergistinginstallaties. Volgens de sector wordt de optie biologische zuivering tot loosbaar effluent in de praktijk meer en meer verlaten voor wat betreft individuele (mest)covergistinginstallaties (niet het geval voor verwerking door externen, bv. mestverwerkingsinstallaties).
- Mogelijke aandachtspunten met betrekking tot de keuze van digestaatbehandelingsopties die door de sector aangegeven worden zijn (Biogas-E, 2010d; UGent, 2011a):
  - Vlaanderen heeft voor wat betreft de digestaatbehandelingstechnieken voorsprong op bijvoorbeeld Duitsland omwille van de jarenlange ervaring met mestverwerkingstechnieken.
  - de eisen voor het lozen op oppervlaktewater en de beperkingen voor het toepassen van digestaat op de akkerlanden, maken een ver doorgedreven digestaatbehandeling in Vlaanderen noodzakelijk.
- Tussen stof- en geurreductie zou er een lineair verband bestaan. Enkele voorbeelden uit de veeteeltsector (Derden A. en Huybrechts D., 2011; Derden A. et al., 2006) zijn:
  - stofreductie 45-75% – geurreductie 50-90% (varkensstallen, full-scale);
  - stofreductie 47-98% – geurreductie 23-76% (varkensstallen, labotesten);
  - stofreductie 50% – geurreductie 20%;
  - stofreductie 99% – geurreductie 75% (varkensstallen);
  - stofreductie 100% – geurreductie 65% (varkensstallen);
  - stofreductie 100% – geurreductie 80%;
  - stofreductie– geurreductie 65% (pluimveestallen).

Hoge stofconcentraties dragen mogelijk bij tot geurhinder, waarbij de geurverbindingen getransporteerd worden door de stofverbindingen. Het toepassen van stofverwijderingstechnieken heeft in veel gevallen ook een beperkende invloed op de emissie van geur.

- In Vlaanderen valoriseren (mest)covergistinginstallaties zoveel mogelijk de eigen warmte. In plaats van extra energie (bv. aardgas, PPO en/of hout) te verbruiken voor bv. droging van het digestaat, gaat het deels behandeld digestaat (via droging is het volume beperkt om de transportkosten te drukken) naar een externe installatie voor verdere verwerking. Hygiënisatie gebeurt dan zowel op het bedrijf, als bij de externe verwerker.

In de onderstaande paragraaf volgt een bespreking van de digestaatbehandelingsopties die het meest relevant zijn voor Vlaanderen (Biogas-Vlaanderen, 2011; Lemmens B. et al., 2007; LT Eco, 2011; UGent, 2011a; VCM, 2011a; leveranciersinformatie), enerzijds in de mestluwe gebieden, anderzijds in de mestdruk gebieden.

### → Mestluwe gebieden in Vlaanderen

#### Uitrijden op land - gescheiden (dunne fractie) of ongescheiden

In mestluwe gebieden in Vlaanderen (Limburg, oosten van Vlaams-Brabant en delen van Antwerpen) wordt er veelal geopteerd voor de goedkopere afzet van digestaat op het land. Daarnaast wordt er in mestluwe gebieden ook op diverse biogasinstallaties gebruik gemaakt van opsplitsing in andere mest (AM) en dierlijke mest (DM). Bij AM wordt er in de betreffende reactoren geen dierlijke mest gevoed, waardoor het voortvloeiend digestaat als AM kan worden uitgereden. Dit statuut laat toe om concurrentie met dierlijke mestafzet te vermijden.

### → Mestdruk gebieden in Vlaanderen

In mestdruk gebieden in Vlaanderen (West-Vlaanderen, delen van Oost-Vlaanderen, Noorderkempen Antwerpen) wordt er meer geïnvesteerd in effectieve nutriëntverwerking strategieën voor digestaat. Op deze manier wordt de beperkte nutriënt afzetruimte niet nodeloos bijkomend belast bovenop de reeds heersende druk komende van de intensieve veehouderij. Er kunnen grosso modo 3 strategieën worden onderscheiden inzake verwerking van digestaat (zie onderstaande paragrafen).

#### Volledige indroging en export droog digestaat

De warmtebehoefte voor het drogen van digestaat is sterk afhankelijk van het %DS vóór en na het drogen. In de BBT-studie mestverwerking (Lemmens B. et al., 2007) zijn de volgende waarden inzake warmtebehoefte terug te vinden (voorbeeld mestdroging):

- Thermisch: 3 250 MJ/ton verdampt water;
- Elektrisch: 60 kWu/ton verdampt water.

Het primair energieverbruik bedraagt 3 790 MJ/ton water.

Enkele rekenvoorbeelden:

- Het energieverbruik voor het drogen van de dikke fractie (na mestscheiding) met een DS-gehalte van 30% naar 90% bedraagt ongeveer 2 500 MJ/ton dikke mestfractie (Lemmens B. et al., 2007).
- Het energieverbruik voor het drogen van de dikke fractie (na scheiding van digestaat afkomstig van de vergisting van 1 ton maïs) met een DS-gehalte 6% naar 90% bedraagt ongeveer 3 000 MJ<sub>primair</sub>/ton dikke fractie digestaat (ODE Vlaanderen, 2011a).

In veel gevallen is de geproduceerde thermische energie in de vergistingsinstallatie ontoereikend voor indroging van het volledige digestaat. Een aantal bedrijven vullen deze thermische behoefte aan met extra (groene) warmte, bv. afkomstig van hout of PPO (via een WKK).

#### Scheiding, biologische verwerking dunne fractie, droging en export dikke fractie

In mestdruk gebieden in Vlaanderen is dit traject vaak de meest bedrijfszekere en goedkoopste manier van verwerking. Digestaat wordt gescheiden in een dunne en dikke fractie.

De dunne fractie van het digestaat wordt naar een biologische (nitrificatie/denitrificatie) verwerking geleid waar N (Org. N, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N) voor 90% tot milieuneutraal N<sub>2</sub> wordt verwerkt. Effluent na biologie van digestaatverwerking wordt vervolgens lokaal afgezet als een P-arme, N-arme, K-rijke bemester.

De dikke fractie van het digestaat wordt ingedroogd (bv. met behulp van een banddroger). Er is voldoende thermische energie voorhanden uit het vergistingsproces om de dikke fractie van het digestaat conform Verordening 1069/2009 te drogen en te hygiëniseren tot een exportwaardige bodemverbeteraar. Aangezien het merendeel van de P met de dikke fractie meegaat, wordt die via 'export' aldus als verwerkt beschouwd. In deze toepassing is er nog thermische energie in overschot voor indroging/indamping van de



dunne fractie van het digestaat (bv. via een rotator) of het ruw digestaat. Volgens de sector wordt maximaal 40% van het digestaat behandeld met behulp van eigen warmte.

Voordelen van afzet van effluent van de biologie t.o.v. afzet van ruw digestaat zijn:

- de lagere N- en P- inhoud;
- de mogelijkheid voor stockage in open lagunering (goedkope opslag);
- minder strenge voorwaarden betreffende de uitrijperiodes (quasi jaarrond op begroeide percelen, met uitzondering van vorst);
- lagere afzetkosten: naar schatting 4 €/ton voor lokale afzet van effluent met lagunering ten opzichte van naar schatting 20 €/ton voor afzet van ruw digestaat op middellang afstandstransport met tussentijdse opslag).

Verwerking bij de vergister zelf heeft de bijkomende voordelen:

- beperking transport;
- lokaal opgewekte energie voor de verwerking
- goedkopere verwerking dikke fractie digestaat (restwarmte biogas-WKK) door indroging en export.

Naast een biologische verwerking geïntegreerd in de werking van de biogasinstallatie zelf, wordt er ook aan coverwerking gedaan van digestaat in bestaande mestverwerkingsinstallaties. Een bijmenging van digestaat bij mest heeft als voordeel dat er kan bespaard worden op de C-bron bij klassieke nitrificatie/denitrificatie.

### **Scheiding, biologische verwerking dunne fractie via constructed wetlands tot loosbaar effluent**

Naast de afzet van het effluent van de biologie (zie voorgaande paragraaf), is er ook een goedkopere tertiaire nazuivering (polijsting), met name het gebruik van constructed wetlands (rietvelden) tot loosbaar/herbruikbaar water. Deze technologie wordt in West-Vlaanderen reeds in vijf mestverwerkingsinstallaties succesvol toegepast, waarbij één met coverwerking met digestaat. Kostprijs, incl. afschrijving en opvolging, van een dergelijke nazuivering ligt volgens de sector lager dan het uitrijden van effluent (3,5-4,5 €/ton) en zorgt voor een verdere doorgedreven 100% verwerking van de nutriënten.

### **Scheiding, droging dikke fractie, doorgedreven zuivering van dunne fractie via membraanfiltratie**

Bij deze techniek worden nutriënten opgeconcentreerd (concentraatstroom) en ontstaat gezuiverd loosbaar/herbruikbaar water (permeaatstroom).

#### *opmerking*

Slib wordt soms ook mee gedroogd met de dikke fractie van het digestaat.

Omwille van technische en economische problemen wordt deze digestaatbehandelingstechniek momenteel niet meer toegepast in Vlaamse (mest)covergistingsinstallaties. Door de sterke variatie in inputstromen, is er ook een sterke variatie in de samenstelling van de behandelen afvalwaterstroom. Technische problemen doen zich voornamelijk voor bij de afstelling van de membranen.

Wel wordt er anno 2011 onderzoek verricht naar meer geavanceerde en beter bewaakte en gestuurde filtercascades. De stijgende waarde van gerecupereerde nutriënten in de concentraatstromen, alsook van gezuiverd water voor hergebruik in het proces zouden immers bij afdoende procesoptimalisatie toekomstperspectieven kunnen bieden en kunnen leiden tot dalende kosten. Een full-scale installatie is anno 2011 nog niet operationeel.

Deze piste wordt al geruime tijd (van vóór 2004) onderzocht in o.a. Denemarken, Nederland, Duitsland en Vlaanderen. Het merendeel van de installaties ligt anno 2011 echter stil of is omgebouwd.

In Nederland worden vergelijkbare processen toegepast op zuivere drijfmest. Ook hier blijken de variatie in samenstelling en de moeilijkere scheiding van digestaat problemen te veroorzaken. Op drijfmest worden wel goede resultaten behaald, maar de eindproducten (concentraten) zijn in de praktijk weinig geconcentreerd.

### 3.4 Randvoorwaarden

In de onderstaande paragraaf worden enkele belangrijke voorwaarden betreffende de procesvoering van (mest)covergistinginstallaties opgelijst.

- Tijdens (mest)covergisting worden mineralen en nutriënten (bv. stikstof, fosfor) niet verwijderd. Van daar dat (mest)covergisting niet beschouwd wordt als een mestverwerkingstechniek maar wel als een mestbewerkingstechniek.
- Mineralen en nutriënten blijven achter in het digestaat. In functie van de verdere behandeling van het digestaat zullen deze stoffen terecht komen in de restproducten van de digestaatbehandeling. Enkele voorbeelden:
  - Scheiding dikke fractie en dunne fractie  
Vezelachtige organische stoffen, fosfaat, fosfor, calcium en magnesium blijven achter in de dikke fractie. Stikstof (ovv ammonium en ammoniak) en kalium zitten voornamelijk in de dunne fractie.
  - Aerobe zuivering van de dunne fractie  
De dunne fractie is doorgaans zwaar beladen met stikstof. Deze N-concentratie is zeer variabel en afhankelijk van de aard van het digestaat en de toegepaste scheidingstechniek. Voor zover gekend zijn hieromtrent geen concrete data beschikbaar.

#### *opmerking*

In Nederland zou een versoepeling van de norm voor humuszuren gevraagd kunnen worden, vermits deze humuszuren geen negatieve werking zouden hebben op de waterlopen, bij voldoende verdunning. In Vlaanderen wordt deze redenering (nog) niet gevolgd. Wel is er vanuit de sector de vraag om de CZV-lozingsnorm te verhogen. Verdere wetenschappelijke onderbouwing betreffende het effect van een hogere CZV-norm op de kwaliteit van de waterlopen is aangewezen (zie ook paragraaf 6.4.1).

- Indampen van de dunne fractie  
Indampen van de dunne fractie wordt voornamelijk toegepast om de opslag- en transportkosten te drukken. De energie voor de droging wordt doorgaans geleverd door valorisatie van het biogas.
- Mest bevat weinig organische stof, is vetarm en is slecht afbreekbaar. Covergisting met energiegewassen en/of OBA (naast mest) wordt in de praktijk veelal toegepast om de biogasproductie te verhogen.
- Een te lange vooropslag van mest in mestkelders is nadelig voor de latere vergisting omdat tijdens de opslag al vergisting optreedt. Hierdoor gaat een deel van de potentiële gasproductie verloren. Omwille van de optredende omzettingsreacties verhoogt de ammoniak- en methaanemissie bij te lange vooropslag en treden bv. bij latere scheiding van het digestaat hogere verliezen op. Dezelfde verhoogde emissies treden ook op indien de dikke fractie van het digestaat enige tijd blijft liggen alvorens verder behandeld/afgevoerd te worden.

- Het drogestofgehalte van de inputstromen is bepalend voor de wijze van voorbehandeling, de reactorconstructies en de nabehandelingen.
- Hoe hoger het organisch droge stofgehalte, hoe meer energie kan worden gegenereerd.
- Hoe hoger het methaangehalte in het biogas, hoe hoger de biogasopbrengst.
- Veelal is entmateriaal vereist om de eigenlijke vergisting op gang te brengen.
- Als gevolg van zoutaccumulatie kan de methaanvorming (fase 4 methanogenese) verstoord worden, met een lagere biogasopbrengst als gevolg.

In de onderstaande paragraaf zijn enkele kostprijzen (anno 2011) van (mest)covergistinginstallaties terug te vinden.

- De grootste kostenposten bij nieuwbouw vergistingsinstallaties (100% OBA-vergisting) zijn de motoren en de infrastructuur van de vergistingsinstallatie.
- Het aandeel van scheider, indikker, hygiënisatie en luchtbehandeling wordt geschat op ongeveer 20% van de totale investeringskosten.
- De kostprijs van een droogtafel bedraagt ongeveer 800.000 €.
- De kostprijs van een vijzelpers bedraagt ongeveer 3€/ton behandeld digestaat.
- De kostprijs van een centrifuge bedraagt ongeveer 6€/ton behandeld digestaat (extra kosten omwille van polymeren, energie en opvolging).
- De kostprijs van een vergister in een concreet Vlaams bedrijf (3.000 m<sup>3</sup>) bedraagt ongeveer 300.000 € (all in).

(Bedrijfsbezoeken, 2011)

### 3.5 Referenties

Bij het opstellen van dit hoofdstuk werden o.a. de volgende bronnen geraadpleegd (zie ook referentielijst).

- Akwadok Groep, 2010;
- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- BECO et al., 2006;
- Biogas-E, 2010a, b en c;
- Colsen, 2010;
- Devriendt N. et al., 2004;
- Derden A. et al., 2006;
- DLV, 2011a en b;
- EIPPCB, 2005;
- Elsen F. et al., 2009;
- FEBEM, 2010 en 2011a;
- Gärtner S. et al., 2008;
- Goovaerts L. et al., 2008;
- Havinga en Wouterse, 2010;
- Huybrechts D. en Vrancken K., 2005;

- Infomil, 2010;
- Kool A. et al., 2005;
- Lemmens B. et al., 2007;
- LNE-AMV, 2010a;
- LT Eco, 2011;
- Melse R.W. et al., 2004;
- Meus B. et al., 2009;
- ODE, 2010b en 2011;
- POVLT, 2010a en b;
- Röring Energie-Anlagen, 2010;
- RWS RIZA, 2006;
- Howest, 2010b;
- UGent, 2011a;
- VCM, 2010a en 2011a;
- VDI 3475, 2010;
- VITO, 2011c;
- Vlaco, 2009 en 2011a, b, d en e;
- VLM, 2009 en 2011a en b;
- VMM, 2010a en 2011a en c;
- VROM, 2005;
- Zwart K.B. et al., 2006;
- [www.biogas.ch](http://www.biogas.ch) (biogasforum Zwitserland);
- [www.biogas.org](http://www.biogas.org) (biogasforum Duitsland);
- [www.biogas-e.be](http://www.biogas-e.be) (platform voor anaerobe vergisting in Vlaanderen/biogasforum Vlaanderen);
- [www.biogas-vlaanderen.be](http://www.biogas-vlaanderen.be) (groepering van biogasboeren);
- [www.biogasdk.dk](http://www.biogasdk.dk) (biogasforum Denemarken);
- [www.biomethaan.be](http://www.biomethaan.be);
- [www.chemicalbook.com](http://www.chemicalbook.com);
- [www.emis.vito.be/afss/technieken](http://www.emis.vito.be/afss/technieken);
- [www.infomil.nl](http://www.infomil.nl);
- [www.mestverwerken.wur.nl](http://www.mestverwerken.wur.nl);
- [www.senternovem.be](http://www.senternovem.be);
- [www.katho.be/stim](http://www.katho.be/stim);
- [www.vcm-mestverwerking.be](http://www.vcm-mestverwerking.be);
- [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl);
- [www.wikipedia.be](http://www.wikipedia.be).

In dit hoofdstuk lichten we de verschillende maatregelen toe die in (mest)covergistinginstallaties geïmplementeerd kunnen worden om milieuhinder te voorkomen of te beperken. De milieuvriendelijke technieken worden besproken per milieudiscipline. Bij de bespreking van de milieuvriendelijke technieken komen telkens volgende punten aan bod:

- beschrijving van de techniek;
- toepasbaarheid van de techniek;
- milieuvoordeel van de techniek;
- financiële aspecten van de techniek.

De informatie in dit hoofdstuk vormt de basis waarop in hoofdstuk 5 de BBT-evaluatie zal gebeuren. Het is dus niet de bedoeling om reeds in dit hoofdstuk (hoofdstuk 4) een uitspraak te doen over het al dan niet BBT zijn van bepaalde technieken. Het feit dat een techniek in dit hoofdstuk besproken wordt, betekent met andere woorden niet per definitie dat deze techniek BBT is.



## 4.1 Water

### 4.1.1 Inleiding

Voor het eigenlijke vergistingsproces is er geen water vereist. Water wordt wel aangewend tijdens de voorbehandelingsstap (bv. om te komen tot een mix met een geschikt droge stofgehalte dat verpompbaar is), in bepaalde luchtbehandelingsinstallaties (bv. gaswasser, biofilter) en bij nevenactiviteiten (bv. reinigen van opslagrecipiënten, transportvoertuigen, installaties, terreinen en lokalen).

### 4.1.2 Kwantitatieve inschatting

De BREF Waste Treatments Industries (WT) vermeldt een totaal waterverbruik van 78 liter per ton verwerkt materiaal (afval) voor een installatie die scheiding en anaerobe vergisting omvat. 22 liter per ton input is vereist voor stoomproductie. 56 liter water per ton input wordt aangewend voor het gebruiksklaar maken van de hulpstoffen (polymeer oplossing) (EIPPCB, 2005). Vermits stoomproductie en polymeergebruik weinig of niet toegepast worden in Vlaamse (mest)covergistingsinstallaties (LT Eco, 2011), zijn deze cijfers vermoedelijk niet extrapoleerbaar voor (mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen.

#### *opmerking*

Bij scheiding van het digestaat in een dikke en een dunne fractie met behulp van een centrifuge, worden in de praktijk polymeren (veelal poederpolymeren) gebruikt. Dit is niet het geval bij toepassing van een vijzelpers. Bij het gebruik van poederpolymeren is water vereist. Het gebruik van vloeibaar polymeer vereist geen water. De vereiste hoeveelheid water voor de aanmaak van polymeeroplossing is wellicht beperkt ten opzichte van de hoeveelheid water vereist voor bv. de reiniging van vrachtwagens (Vlaco, 2011f).

### 4.1.3 Milieuvriendelijke technieken

#### → Watergebruik voorkomen

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

#### **Beschrijving techniek**

Zoals al aangegeven in paragraaf 4.1.1 wordt water voornamelijk aangewend tijdens de hygiënisatiestap, in bepaalde luchtbehandelingsinstallaties en bij reinigingsactiviteiten.

Voorbeelden van maatregelen die toegepast kunnen worden (voor zover voldaan aan de geldende wettelijke bepalingen) om het waterverbruik te voorkomen, zijn:

- in een eerste reinigingsstap, eventueel voorafgaand aan een natte reiniging, zoveel mogelijk droog reinigen van opslagrecipiënten, installaties, terreinen en lokalen door middel van bv. borstels of trekkers;
- gemorste vaste input- en outputstromen opscheppen (door middel van bv. een schep) en terugvoeren naar de betreffende opslag;
- gemorste vloeistoffen oordeelkundig verwijderen.

#### *opmerking*

De techniek 'Grof vuil verwijderen door droog reinigen' is geselecteerd als BBT voor alle veeteeltbedrijven (Derden A. et al., 2006).

**Technische haalbaarheid**

Droog reinigen kan ervaren worden als tijdrovend maar neemt niet noodzakelijk meer tijd in beslag dan enkel nat reinigen. Deze maatregel wordt beschouwd als technisch haalbaar voor alle (mest)covergisting-installaties.

**Milieu-impact**

Door toepassing van deze maatregelen kan het watergebruik alsook de belasting van het afvalwater beperkt worden. Mogelijk kan ook het energieverbruik (voor opwarming) beperkt worden.

**Economische haalbaarheid**

Het implementeren van deze milieuvriendelijke techniek vereist voornamelijk een mentaliteitswijziging, maar brengt niet direct een uitgesproken kostenverhoging of kostenvermindering met zich mee. Deze maatregel wordt als economisch haalbaar beschouwd voor alle (mest)covergistinginstallaties.

**Referenties**

- Bedrijfsinformatie;
- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Derden A. et al., 2006;
- EIPPCB, 2005.

**→ Watergebruik optimaliseren**

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

**Beschrijving techniek**

Zoals al aangegeven in paragraaf 4.1.1 wordt water voornamelijk aangewend tijdens de voorbehandelingsstap, de hygiënisatiestap, in bepaalde luchtbehandelingsinstallaties en bij reinigingsactiviteiten.

Het watergebruik in (mest)covergistinginstallaties kan geoptimaliseerd worden door zoveel mogelijk gebruik maken van alternatieve waterbronnen, zoals

- proceswater, bv.
  - koelwater (bv. van motoren);
  - filtraat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. membraanfiltratie);
  - condenswater dat vrijkomt tijdens de behandeling van het biogas (bv. ontwateren) of bij warmterecuperatie;
- reinigingswater;
- spoelwater;
- niet-verontreinigd hemelwater.

(zie ook paragraaf 4.2.3)

*opmerkingen*

- De technieken 'Opstellen van een waterbalansschema' en 'Gebruik maken van alternatieve waterbronnen' zijn geselecteerd als BBT voor alle veeteeltbedrijven (Derden A. et al., 2006).
- De volgende technieken met betrekking tot het gebruik van alternatieve waterbronnen zijn terug te vinden op de LTL:



- een installatie voor de opvang, de behandeling en het gebruik van hemelwater voorzien (LTL 1326<sup>78</sup>);
- een installatie voor hergebruik van proces-, spoel-, reinigings- en afvalwater voorzien (afgeleid van LTL 1327);
- een waterzuiveringsinstallatie voor het hergebruik van reinigingswater voor het reinigen van de transportvoertuigen voorzien (afgeleid van LTL 1328).

### **Technische haalbaarheid**

De concrete invulling van deze maatregelen dient op bedrijfsniveau te gebeuren. Beschikbaarheid en toepasbaarheid van alternatieve waterbronnen kan variëren naargelang de specifieke situatie. Hygiëne-eisen zijn mogelijk een beperkende factor voor het aanwenden van alternatieve waterbronnen. Er zijn echter geen aanwijzingen dat deze maatregel globaal genomen niet technisch haalbaar zou zijn.

Het optimaliseren van de reinigingsactiviteiten, is onderdeel van goede bedrijfspraktijk en wordt beschouwd als technisch haalbaar voor alle (mest)covergistinginstallaties.

### **Milieu-impact**

Door toepassing van deze maatregelen kan het waterverbruik en de hoeveelheid afvalwater ter hoogte van de (mest)covergistinginstallatie beperkt worden. Mogelijk kan ook het energieverbruik (voor opwarming) beperkt worden. Mogelijk kan geurhinder optreden bij het recupereren van proceswater.

### **Economische haalbaarheid**

De kostprijs van het inzetten van alternatieve waterbronnen is afhankelijk van de eventuele afvalwaterzuivering die toegepast dient te worden. Verder dient de nodige opslagcapaciteit voorzien te worden. Het optimaliseren van de reinigingsactiviteiten werkt kostenbesparend (water en energie).

### **Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Derden A. et al., 2006;
- LT Eco, 2011;
- LTL, 2010;
- VDI 3475, 2010;
- VMM, 2011b.

## **4.2 Afvalwater/vloeibare afvalstromen**

### **4.2.1 Inleiding**

Tijdens de eigenlijke vergistingsstap komen in principe geen afvalwater of vloeibare afvalstromen vrij. Afvalwater of vloeibare afvalstromen kunnen echter wel vrijkomen bij de opslagactiviteiten en in de processtappen digestaatbehandeling en biogaszuivering. Ook tijdens nevenactiviteiten (bv. reinigingsprocessen) komen afvalwaterstromen vrij.

<sup>78</sup> Op de LTL-lijst wordt melding gemaakt van regenwater in de plaats van hemelwater.

Voorbeelden van afvalwater of vloeibare afvalstromen die kunnen vrijkomen ter hoogte van de (mest) covergistingsinstallaties:

- condensaat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. indirecte droging, indampen, membraanfiltratie);
- condenswater dat vrijkomt tijdens de behandeling van het biogas (bv. ontwateren) of bij warmterecuperatie;
- destillaat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. indampen);
- percolaat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. composteren/biothermisch drogen);
- percolaat (verontreinigd hemelwater) van de sleufsilos;
- (met mest) verontreinigd run-off water van verhardingen;
- ander verontreinigd hemelwater;
- huishoudelijk afvalwater (bv. toiletten, douches, ...);
- reinigingswater van voertuigen en materiaal;
- reinigingswater mestopslag;
- spuiwater van de luchtbehandelingsinstallatie (bv. gaswasser) bij nabehandelen van het digestaat (bv. drogen en korrelen van (de vaste fractie van) het digestaat, composteren/biothermisch drogen);
- koelwater (bv. van motoren);
- sapperliezen van de sleufsilos;
- dunne fractie van het digestaat;
- effluent van de biologische zuivering (nitrificatie/denitrificatie);
- filtraat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. membraanfiltratie);
- concentraten (ontstaan bij bv. membraanfiltratie, rijk aan zouten en stikstof);
- slib van de AWZI.

#### 4.2.2 Kwantitatieve inschatting

##### **Hoeveelheid afvalwater/vloeibare afvalstromen**

Het gemiddeld vrijkomend debiet afvalwater in 5 Vlaamse (mest)covergistingsinstallaties<sup>79</sup> die geen mest mee vergisten, bedraagt 705,44 m<sup>3</sup>/dag. Dit is een gemiddelde van 1.534 waarnemingen op basis van dagresultaten van 2008, 2009 en 2010 (min=16,00 m<sup>3</sup>/dag, max=2.972,00 m<sup>3</sup>/dag en mediaan=600,50 m<sup>3</sup>/dag).

De hoeveelheid condenswater dat vrijkomt bij de behandeling van biogas bedraagt maximaal 50 liter per dag (=verwaarloosbare hoeveelheid).

<sup>79</sup> Het merendeel van de data zijn afkomstig van twee installaties (respectievelijk 768 en 717 data; BRON: VMM, 2010c).

### **Samenstelling afvalwater/vloeibare afvalstromen**

De BREF Waste Treatments Industries (WT) vermeldt de volgende concentraties in het ruwe afvalwater voor een installatie die scheiding en anaerobe vergisting van afval omvat (EIPPCB, 2005):

- CZV: 6.000-40.000 mg/l;
- BZV: 2.55-10.000 mg/l;
- N-totaal: 800-4.000 mg/l.

Het is niet duidelijk in hoeverre deze cijfers extrapol eerbaar zijn voor (mest)covergistinginstallaties in Vlaanderen.

Voor wat betreft de samenstelling van specifieke afvalwaterdeelstromen zoals bv. condensaat zijn er voor zover gekend anno 2011 geen analysegegevens beschikbaar.

Betreffende de samenstelling van gezuiverd afvalwater zijn de volgende lozingsdata beschikbaar:

- Dagresultaten (2008 en/of 2009 en/of 2010) van 4 Vlaamse (mest)covergistinginstallaties die mest mee vergisten en 4 Vlaamse installaties die geen mest mee vergisten (BRON LNE-AMI, vertrouwelijke informatie).  
Een overzicht van de lozingsdata van de installaties die mest mee vergisten voor een aantal parameters is terug te vinden in Tabel 11. Een overzicht van de lozingsdata van de installaties die geen mest mee vergisten voor een aantal parameters is terug te vinden in Tabel 12. Bij gebrek aan voldoende achtergrondinformatie, werd geen onderscheid gemaakt naargelang de lozings situatie.
- Dagresultaten (2008, 2009, en voor zover beschikbaar 2010) en jaarresultaten (2008 en 2009) van 5 Vlaamse installaties (4 oppervlaktewaterlozers en 1 rioollozer) die geen mest mee vergisten (BRON: VMM, 2010c).  
Een overzicht van de lozingsdata van een aantal parameters is terug te vinden in Tabel 13 tot en met Tabel 20. Er wordt een opsplitsing gemaakt in de beschikbare lozingsdata naargelang de lozings situatie (lozing in oppervlaktewater versus lozing in riolering).

#### *opmerkingen*

- Een overzicht van de lozingsnormen die anno 2010 opgelegd zijn alsook de MKN zijn terug te vinden in Tabel 6 (zie paragraaf 2.3.1).
- Tabel 11 tot en met Tabel 20 geeft een indicatie van de range van lozingsconcentraties van een aantal parameters van Vlaamse covergistinginstallaties op basis van de beschikbare informatie en verschillende bronnen (stand van zaken 2010). Deze range van lozingsconcentraties dient echter met de nodige omzichtigheid geïnterpreteerd te worden omdat er onvoldoende achtergrondinformatie beschikbaar was om een eenduidige link te kunnen leggen tussen de gemeten lozingsconcentraties en de bedrijfsspecifieke situatie zoals herkomst afvalwater toegepaste processen, toegepaste (afvalwaterzuiverings)technieken, het al dan niet toepassen van de BBT, enz.

Tabel 11: Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters BZV, CZV, ZS,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ , N-Kj, Ptot en  $\text{Cl}^-$  van 4 Vlaamse vergistingsinstallaties die mest mee vergisten (BRON: LNE-MI, 2011)

	parameter							
	BZV	CZV	ZS	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	N-Kj	Ptot	$\text{Cl}^-$
aantal waarnemingen	6	7	7	3	4	7	6	6
minimum [mg/l]	3,00	31,00	2,10	0,02	0,28	2,70	0,73	54,90
maximum [mg/l]	38.670,00	88.570,00	711,00	0,33	9,64	1.230,00	611,00	1.143,00
gemiddelde[mg/l]	6.538,80	13.009,57	170,60	0,13	2,89	200,26	116,61	413,27
mediaan [mg/l]	5,90	140,00	14,00	0,04	0,81	9,40	12,50	186,85

Tabel 12: Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters BZV, CZV, ZS,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ , N-Kj, Ptot en  $\text{Cl}^-$  van 4 Vlaamse vergistingsinstallaties die geen mest mee vergisten (BRON: LNE-MI, 2011)

	parameter								
	BZV	CZV	ZS	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{NH}_4^+$	N-Kj	Ptot	$\text{Cl}^-$
aantal waarnemingen	12	21	14	16	12	4	17	18	3
minimum [mg/l]	3,40	15,00	2,40	0,03	0,12	0,30	0,27	0,20	7,40
maximum [mg/l]	2.400,00	3.100,00	210,00	1,85	581,00	120,00	174,00	46,00	5.824,00
gemiddelde [mg/l]	397,77	413,19	45,78	0,47	118,96	57,77	33,44	6,99	1.979,47
mediaan [mg/l]	4,00	71,00	15,50	0,27	13,80	55,39	10,70	1,20	107,00

opmerking bij Tabel 11 en Tabel 12:

Voor een aantal bijkomende parameters zijn slechts een beperkt aantal meetdata beschikbaar. Deze informatie werd niet opgenomen in Tabel 11 en Tabel 12.

Tabel 13: Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters BZV, CZV, ZS, Ntot,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ , N-Kj, Ptot, o-PO<sub>4</sub>,  $\text{Cl}^-$  en  $\text{F}^-$  van 4 Vlaamse vergistingsinstallaties die lozen in oppervlaktewater en die geen mest mee vergisten (BRON: VMM, 2010c)

	parameter											
	BZV	CZV	ZS	Ntot	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{NH}_4^+$	N-Kj	Ptot	o-PO <sub>4</sub>	$\text{Cl}^-$	$\text{F}^-$
aantal waarnemingen	222	222	209	210	116	116	116	104	220	116	116	26
minimum [mg/l]	0,60	7,00	2,00	1,20	0,01	0,26	0,10	2,60	0,11	0,16	249,00	1,10
maximum [mg/l]	161,00	888,00	591,00	87,90	1,50	55,00	17,00	73,10	30,00	9,80	7.270,00	20,00
gemiddelde [mg/l]	7,44	145,24	28,41	16,89	0,26	7,49	2,09	12,87	3,64	2,58	1.616,10	5,41
mediaan [mg/l]	4,00	78,50	14,00	8,75	0,10	3,45	0,66	5,30	3,18	1,85	524,00	3,55

Tabel 14: Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters BZV, CZV, ZS, Ntot, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, N-Kj, Ptot, o-PO<sub>4</sub> en Cl<sup>-</sup> van 1 Vlaamse vergistingsinstallatie die loost in riolering en die geen mest mee vergist (BRON: VMM, 2010c)

	parameter										
	BZV	CZV	ZS	Ntot	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N-Kj	Ptot	o-PO <sub>4</sub>	Cl <sup>-</sup>
aantal waarnemingen	36	36	36	35	10	10	10	9	36	10	10
minimum [mg/l]	0,65	3,50	3,50	1,10	0,05	0,26	0,50	2,60	0,22	0,16	563,00
maximum [mg/l]	1.570,00	11.820,00	10.000,00	103,50	1,63	0,52	16,00	20,40	295,00	19,00	824,00
gemiddelde [mg/l]	94,73	735,71	585,82	20,60	0,46	0,31	3,52	8,78	18,23	2,54	661,20
mediaan [mg/l]	8,45	85,00	23,50	13,20	0,23	0,26	1,01	5,40	2,75	0,64	625,00

Tabel 15: Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters Ag, Al, As, B, Ba, Cd en Co (totale gehalten) van 4 Vlaamse vergistingsinstallaties die lozen in oppervlaktewater en die geen mest mee vergisten (BRON: VMM, 2010c)

	parameter						
	Ag	Al	As	B	Ba	Cd	Co
aantal waarnemingen	141	23	141	26	23	141	26
minimum [mg/l]	0,00040	0,11000	0,00260	2,41000	0,01500	0,00030	0,00610
maximum [mg/l]	0,01270	11,31000	0,03200	10,17000	0,14100	0,00500	0,06960
gemiddelde [mg/l]	0,00266	1,66183	0,01092	5,06000	0,06628	0,00086	0,01698
mediaan [mg/l]	0,00040	0,79800	0,01000	4,33000	0,06100	0,00060	0,01190

Tabel 16: Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters Ag, As, en Cd (totale gehalten) van 1 Vlaamse vergistingsinstallatie die loost in riolering en die geen mest mee vergist (BRON: VMM, 2010c)

	parameter		
	Ag	As	Cd
aantal waarnemingen	36	36	36,
minimum [mg/l]	0,00040	0,00520	0,00030
maximum [mg/l]	0,01000	0,03500	0,00310
gemiddelde [mg/l]	0,00733	0,01384	0,00087
mediaan [mg/l]	0,01000	0,01500	0,00100

Tabel 17: Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters Cr<sub>6</sub><sup>+</sup> en totale gehalten Cr, Cu, Fe, Hg, Mn en Mo van 4 Vlaamse vergistingsinstallaties die lozen in oppervlaktewater en die geen mest mee vergisten (BRON: VMM, 2010c)

	parameter						
	Cr <sub>6</sub> <sup>+</sup>	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Mo
aantal waarnemingen	4	141	141	26	99	23	26
minimum [mg/l]	0,01500	0,00270	0,00250	0,13500	0,00001	0,01020	0,19900
maximum [mg/l]	0,01500	0,02800	0,24200	5,65000	0,00060	0,52500	2,90000
gemiddelde [mg/l]	0,01500	0,00722	0,02201	1,24877	0,00015	0,09837	0,72031
mediaan [mg/l]	0,01500	0,00600	0,01500	0,49250	0,00010	0,06100	0,56150

Tabel 18: Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters totale gehalten Cr, Cu, en Hg van 1 Vlaamse vergistingsinstallatie die loost in riolering en die geen mest mee vergist (BRON: VMM, 2010c)

	parameter		
	Cr	Cu	Hg
aantal waarnemingen	34	36	36
minimum [mg/l]	0,00270	0,01040	0,00001
maximum [mg/l]	0,01600	1,26900	0,00041
gemiddelde [mg/l]	0,00821	0,08831	0,00014
mediaan [mg/l]	0,01000	0,02000	0,00015

Tabel 19: Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters Ni, Pb, Se, Sn, V en Zn van 4 Vlaamse vergistingsinstallaties die lozen in oppervlaktewater en die geen mest mee vergisten (BRON: VMM, 2010c)

	parameter					
	Ni	Pb	Se	Sn	V	Zn
aantal waarnemingen	141	141	23	26	23	141
minimum [mg/l]	0,00320	0,00230	0,00520	0,00870	0,00140	0,00630
maximum [mg/l]	0,41500	0,02400	0,01200	0,07330	0,01920	0,41100
gemiddelde [mg/l]	0,05764	0,00861	0,00572	0,02825	0,00701	0,06924
mediaan [mg/l]	0,01000	0,00230	0,00520	0,02565	0,00630	0,04200

Tabel 20: Overzicht van de lozingsgegevens voor de parameters Ni, Pb, en Zn van 1 Vlaamse vergistingsinstallatie die loost in riolering en die geen mest mee vergist (BRON: VMM, 2010c)

	parameter		
	Ni	Pb	Zn
aantal waarnemingen	36	36	36
minimum [mg/l]	0,00160	0,00230	0,02000
maximum [mg/l]	0,08300	0,08600	5,11200
gemiddelde [mg/l]	0,03314	0,01155	0,31884
mediaan [mg/l]	0,04000	0,01000	0,03750

opmerkingen bij Tabel 13 tot en met Tabel 20

- Voor een aantal parameters zijn er voor zover gekend geen meetdata beschikbaar van Vlaamse vergistingsinstallaties. Voor wat betreft de oppervlaktewaterlozers (4) én de rioollozer (1) gaat het om BS, Fol (totaal), MAK, PAK16, PFT, PFOS, PFOA, TCE extraheerbare stoffen, CCl<sub>4</sub>-extraheerbare stoffen, geleidbaarheid en TOC. Voor wat betreft de rioollozer gaat het bijkomend om F-, Al, B, Ba, CN<sup>-</sup>, Co, Mn, Mo, Fe, Sb, Se, Sn, Te, Ti en V.
- Voor de parameter antimoon (Sb), tellurium (Te) en titanium (Ti) liggen alle meetwaarden onder de respectievelijke MKN voor wat betreft de oppervlaktewaterlozers (4).

Mogelijke kritische parameters voor lozing van afvalwater van (mest)covergistingsinstallaties volgens de sector (Biogas-Vlaanderen, 2011; Biogas-Labo, 2011a en b) zijn:

- recalcitrante CZV
  - oorsprong: bv. humuszuren;
 Tijdens het vergistingsproces worden humines of humuszuren gemodificeerd vanuit plantenc componenten of gesynthetiseerd tijdens de afbraak ervan. Deze vormen complexen met metalen waar

door enzymwerking en bijgevolg biologische degradatie moeilijk wordt. Humuszuren hebben een complexe structuur en een hoge moleculaire massa. Het CZV-gehalte van humuszuren ligt tussen 1.300.000 en 1.500.000 mg O<sub>2</sub>/l. Onder humuszuren vallen ook fulvozuren en een fenolische fractie deze laatste hebben een lagere moleculaire massa en bevatten meer zuurstofatomen.

Effluent van (mest)covergisting kan humines bevatten daar in mest, en dan vooral rundermest, nog plantaardig materiaal aanwezig is. De aanwezigheid van humuszuren heeft een grote invloed op het CZV-gehalte van het geproduceerde effluent. De invloed ervan op het zuurstofgehalte van het oppervlaktewater waarin het geloosd wordt, is eerder verwaarloosbaar door het recalcitrant karakter van de humuszuren.

De problematiek van de recalcitrante CZV speelt zowel bij vergistingsinstallaties die wel mest als geen mest mee vergisten (Biogas-Labo, 2011b).

- dit probleem is te voorkomen via een goede sturing van het vergistingsproces (bv. CZV-concentratie in de input en outputstromen bepalen om een optimale voeding van de vergister te kunnen toepassen; inputmix optimaliseren; mate van terug inbrengen van digestaat in de vergister optimaliseren, zie ook paragraaf 4.9.3)<sup>80</sup>;
- stikstof- en fosforverbindingen
  - dit probleem is te voorkomen mits toepassing van goede scheidingstechnieken om het ruw digestaat te scheiden in een dikke fractie en een dunne fractie;
  - meer achtergrondinformatie ivm scheidingstechnieken en –rendementen is terug te vinden in paragraaf 3.2.4.
- zware metalen
  - oorsprong: bv. koper via varkensvoeder;
  - dit probleem is bijvoorbeeld te voorkomen door toepassing van een goed acceptatieprotocol (zie ook paragraaf 4.9.3)<sup>81</sup>.

### 4.2.3 Milieuvriendelijke technieken

#### → Hoeveelheid en belasting van afvalwater/vloeibare afvalstromen beperken

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

#### **Beschrijving techniek**

Zoals al aangegeven in paragraaf 4.2.1 kunnen afvalwater of vloeibare afvalstromen vrijkomen bij o.a. opslagactiviteiten, digestaatbehandeling, biogaszuivering en reinigingsactiviteiten. Voorbeelden van maatregelen die toegepast kunnen worden om de hoeveelheid en de belasting van afvalwater/vloeibare afvalstromen te beperken, zijn:

- verhardingen proper houden (bv. regelmatig borstelen);
- reinigingsactiviteiten (installaties, transportmateriaal) optimaliseren (zie ook paragraaf 4.1.3);
- inspoeling van grondwater ter hoogte van de opslagvoorzieningen voorkomen;

<sup>80</sup> Zie ook kandidaat-BBT 'Bedrijfsvoering van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren'

<sup>81</sup> Zie ook kandidaat-BBT 'Ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren' en 'Bedrijfsvoering van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren'

- gebruik maken van bio-degradeerbare detergenten met een korte emulgatietijd, die geen negatieve invloed hebben op het vergistingsproces (conform de detergentenverordening<sup>82</sup>);
- een installatie voor de opvang, de behandeling en het gebruik voorzien van
  - proceswater (afgeleid van LTL 1327);
  - reinigingswater (afgeleid van LTL 1327 en 1328);
  - spoelwater (afgeleid van LTL 1327);
  - niet-verontreinigd hemelwater (LTL 1326<sup>83</sup>).
- overvulbeveiligingen op opslagtanks voor vloeibare stromen voorzien;
- geschikte laad/loszone voorzien met geschikte opvangvoorzieningen in het geval van calamiteiten;
- opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren (zie ook kandidaat-BBT 'Opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren').

#### *opmerking*

De technieken 'Beperken van de sapverliezen' en 'Vervuiling van de run-off van de kuilplaat beperken' zijn geselecteerd als BBT voor alle veeteeltbedrijven mits een aantal randvoorwaarden (gebruik van kuilvoeder en/of gebruik van een (nieuwe) kuilplaat) (Derden A. et al., 2006).

### **Technische haalbaarheid**

Zorgen dat de bedrijfsomgeving in een goede hygiënische staat verkeerd alsook het optimaliseren van de reinigingsactiviteiten en de opslag (zie ook kandidaat-BBT 'Opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren') is onderdeel van goede bedrijfspraktijk. De hoeveelheid en belasting van afvalwater/vloeibare afvalstromen beperken, wordt beschouwd als technisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

### **Milieu-impact**

Door toepassing van deze maatregelen kan de hoeveelheid en belasting van afvalwater/vloeibare afvalstromen ter hoogte van de (mest)covergistingsinstallatie beperkt worden. Daarnaast kan ook het waterverbruik en het energiegebruik beperkt worden. Het optimaliseren van de opslag kan bovendien de emissies naar de lucht/geurhinder beperkt worden. Propere verhardingen en overdekte opslag (bv. inputstromen) beperken ook het risico op bodemverontreiniging.

### **Economische haalbaarheid**

Het in een goede hygiënische staat houden van de bedrijfsomgeving vraagt voornamelijk investering van tijd. Het optimaliseren van de reinigingsactiviteiten werkt kostenbesparend (water en energie). Door de opslag te optimaliseren kan het rendement van de (mest)covergistingsinstallatie verhoogd worden.

Deze maatregel wordt als economisch haalbaarheid beschouwd voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

### **Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Derden A. et al., 2006;
- EIPPCB, 2005;
- LT Eco, 2011;
- LTL, 2010;
- VDI 3475,2010;

<sup>82</sup> Verordening (EG) Nr. 648/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 31 maart 2004 betreffende detergentia (PB. 11/07/2006)

<sup>83</sup> Op de LTL-lijst wordt melding gemaakt van regenwater ipv hemelwater.



- VCM, 2011a;
- VLM, 2011b;
- VMM, 2011b.

### → Afvalwater/vloeibare afvalstromen oordeelkundig toepassen, verwerken, lozen of afvoeren

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

#### **Beschrijving techniek**

Afhankelijk van de aard, herkomst en belasting van afvalwater/vloeibare afvalstromen kunnen deze ofwel nuttig toegepast worden, mee verwerkt worden in de (mest)covergistinginstallatie, geloosd of afgevoerd worden. In de onderstaande paragrafen wordt voor elk van deze opties aangegeven welk afvalwater/welke vloeibare afvalstromen hiervoor in aanmerking komen.

*nuttig toegepast als proceswater (bv. luchtwasser, pasteurisatie-eenheid)*

- condenswater dat vrijkomt tijdens de behandeling van het biogas (bv. ontwateren) of bij warmterecuperatie;
- filtraat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. membraanfiltratie);
- koelwater (bv. van motoren);
- niet-verontreinigd hemelwater.

*nuttig toegepast als reinigingswater (bv. terrein, voertuigen of machines)*

- proceswater
- filtraat dat ontstaat bij de nabehandeling van het gehygiëniseerd digestaat (bv. membraanfiltratie), op voorwaarde dat dit sanitair verantwoord is en conform Verordening 1069/2009 is;
- condenswater dat vrijkomt tijdens de behandeling van het biogas (bv. ontwateren) of bij warmterecuperatie;
- niet-verontreinigd hemelwater.

*nuttig toegepast als meststof of bodemverbeterend middel (op voorwaarde, dat voldaan is aan de VLAREA-voorwaarden en andere relevante wetgeving zoals Verordening 1069/2009)*

- spuiwater van de luchtbehandelingsinstallatie (bv. gaswasser) bij nabehandelen van het digestaat (bv. drogen en korrelen van (de vaste fractie van) het digestaat, composteren/biothermisch drogen) (apart opgevangen en aangewend als kunstmest);
- condensaat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. indirecte droging, indampen, membraanfiltratie);
- destillaat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. indampen).
- sapverliezen van de sleufsilos, na vergisting (samen met digestaat);
- (dunne fractie van het) digestaat;
- concentraten.

mee verwerkt in de (mest)covergistingsinstallatie (eventueel na zuivering)

- reinigingswater mestopslag;
- verontreinigd hemelwater;
- reinigingswater van voertuigen en materiaal (olie-afscheider);
- (met mest) verontreinigd run-off water van verhardingen;
- sapverliezen van de sleufsilos.

*opmerkingen*

- De BREF WT (EIPPCB, 2005) geeft aan dat zoveel mogelijk afvalwater terug ingebracht moet worden in de reactor met als doel om alle opgeloste organische stoffen om te zetten in biogas.
- Een aantal stromen die vrijkomen in (mest)covergistingsinstallaties bevatten weinig of geen omzetbare organische bestanddelen. Sommigen zijn storend (spuiwater chemische luchtwasser, reinigingswater dat detergents bevat), anderen zijn te zuiver (verduunningsgraad is te hoog waardoor kostbaar reactorvolume verloren gaat) om mee te verwerken in de (mest)covergistingsinstallatie. Enkele voorbeelden van dergelijke stromen zijn:
  - spuiwater van de luchtbehandelingsinstallatie (bv. gaswasser) bij nabehandelen van het digestaat (bv. drogen en korrelen van (de vaste fractie van) het digestaat, composteren/biothermisch drogen);
  - condensaat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. indirecte droging, indampen, membraanfiltratie);
  - destillaat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. indampen);
  - filtraat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. membraanfiltratie);
  - percolaat (verontreinigd hemelwater) van de sleufsilos;
  - percolaat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. composteren/biothermisch drogen);
  - condenswater dat vrijkomt tijdens de behandeling van het biogas (bv. ontwateren) of bij warmterecuperatie.

Eventueel kunnen deze stromen wel mee verwerkt worden, samen met het gevormde digestaat (echter dure behandeling voor dergelijke stromen) (LT Eco, 2011). De nodige omzichtigheid is echter geboden bij het mee verwerken van niet-gehygiëniseerd materiaal (Vlaco, 2011f).

- Bedrijfsafvalwaters die detergents en ontsmettingsmiddelen bevatten, mogen niet rechtstreeks naar de vergister gestuurd worden (evt. verdunnen of vertraagd toepassen, na periode waarin afbraak van de werkzame stoffen plaats kan vinden) (DLV, 2011b).

*geloosd (na zuivering)*

- condenswater dat vrijkomt tijdens de behandeling van het biogas (bv. ontwateren) of bij warmterecuperatie;
- reinigingswater van voertuigen en materiaal (KWS-afscheider, olie-afscheider);

*opmerking*

De afvoerleiding van de wasplaats voor vrachtwagens en ander transportmateriaal dient aangesloten te worden via een regelmatig onderhouden KWS-afscheider met coalescentiefilter en bezinkput. De KWS-afscheider dient op voldoende afstand van de wasplaats geplaatst te worden zodat de de-emulgiatie mogelijk is vóór de KWS-afscheider.

- huishoudelijk afvalwater (bv. toiletten, douches, ...) (IBA);

*opmerking*

De plaatsing van een IBA is afhankelijk van de ligging van de inrichting (individueel te optimaliseren buitengebied).

- dunne fractie van het digestaat (biologische zuivering, membraanfiltratie, constructed wetlands).

*opmerkingen*

- Er dient een bufferbekken, met een capaciteit van tenminste het vergunde dagdebiet, geplaatst te worden om te vermijden dat bij het optreden van een ernstige storing in de werking van de afvalwaterzuiveringsinstallatie of bij enige calamiteit, niet of onvoldoende gezuiverd afvalwater in het oppervlaktewater terechtkomt en een negatieve impact op de kwaliteit ervan zou veroorzaken.
- Het zuiveren en/of lozen van afvalwater is niet aan de orde bij pocketvergisters. Het eventuele afvalwater dat ontstaat bij pocketvergisting, wordt anno 2011 volledig afgevoerd naar de vergistingsinstallatie (DLV, 2011b).

*afgevoerd voor externe verwerking*

- concentraten (rijk aan zouten en stikstof);
- digestaat dat niet voldoet aan de geldende wetgeving;
- slib van de AWZI.

*opmerkingen*

- Niet-verontreinigd hemelwater dat niet nuttig wordt toegepast, dient apart opgevangen te worden, te infiltreren en vervolgens vertraagd afgevoerd te worden. Gezien dit echter een sectoroverschrijdend onderwerp is, wordt er in deze BBT-studie niet verder op ingegaan.
- Indien aansluiting op riolering mogelijk is, dient huishoudelijk afvalwater afgevoerd te worden naar de riolering. Ook dit onderwerp is sectoroverschrijdend en wordt in deze BBT-studie niet verder behandeld.
- De technieken 'Afvalwater dat mestdeeltjes bevat, opvangen en uitrijden op het land' en 'Afvloeiing van mest en/of mestsappen voorkomen bij externe mestopslag - optimalisatie van de mestopslag' zijn geselecteerd als BBT voor alle veeteeltbedrijven. De volgende technieken zijn geselecteerd voor veeteeltbedrijven, mits randvoorwaarden: 'Perssappen en first-flush van de kuilplaat opvangen en uitrijden op het land', 'Afvalwater dat geen mestdeeltjes bevat, lozen op riool' en 'Verdunde fractie van de run-off van de kuilplaat en run-off van niet met mest bevuilde materialen beregenen op de weide of vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater' (Derden A. et al., 2006).

### **Technische haalbaarheid**

Het type en de hoeveelheid afvalwater/vloeibare afvalstromen spelen een belangrijke rol bij de keuze oordeelkundig toepassen, verwerken en/of lozen. De concrete invulling hiervan dient op bedrijfsniveau bepaald te worden. Globaal genomen kan deze maatregel als technisch haalbaar beschouwd worden voor alle (mest)covergistinginstallaties.

### **Milieu-impact**

Door toepassing van deze maatregel kunnen de emissies naar het water en de bodem beperkt worden. Indien nuttig toegepast (proceswater of reinigingswater) kan bespaard worden op het watergebruik.

### **Economische haalbaarheid**

Deze maatregel is niet uitgesproken kostenverhogend of kostenverlagend, tenzij afvalwaterzuiveringstechnieken dienen toegepast te worden (bv. in het geval van lozing) of stromen afgevoerd moeten worden voor externe verwerking (bv. concentraten). Globaal genomen wordt deze maatregel als economisch haalbaar beschouwd voor alle (mest)covergistinginstallaties.

#### *voorbeeld*

De kostprijs voor afvoer en (slib)verbranding wordt anno 2010 geschat op 50-60€/ton.

### **Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Derden A. et al., 2006;
- DLV, 2011b;
- EIPPCB, 2005;
- LT Eco, 2011;
- LTL, 2010;
- OVAM, 2011a;
- VCM, 2011a;
- VDI 3475, 2010;
- Vlaco, 2011f;
- VLM, 2011b en c;
- VMM, 2011b en c.

## **4.3 Energie**

### **4.3.1 Inleiding**

De meest energievragende processtappen bij (mest)covergisting zijn:

- de voorbehandeling van de inputstromen (bv. menging, voorbereiding, hygiëniserie);
- de eigenlijke vergistingsstap (bv. opwarming inhoud vergister);
- nabehandeling van het digestaat (bv. hygiëniserie, indampen, drogen).

Daarnaast is energie vereist voor bv. de aandrijving van transportsystemen en nutsvoorzieningen zoals verlichting en verwarming/koeling van ruimten.

Globaal kan echter gesteld worden dat covergisting energie oplevert. Zoals al beschreven in paragraaf 3.1.2 draagt covergisting bij tot de productie van groene stroom (via valorisatie van het geproduceerde biogas).

### **4.3.2 Kwantitatieve inschatting**

Anno 2010 wordt in het geproduceerde biogas van de (mest)covergistinginstallatie zo veel als mogelijk gevaloriseerd in het productieproces (bv. op temperatuur houden van de vergister) of voor ruimteverwarming.

In een concreet Vlaams bedrijf (relatief kleine installatie) dat naast mest ook energiegewassen en OBA vergist (capaciteit 20.000 ton/jaar) komt jaarlijks ongeveer 2.500.000 m<sup>3</sup> biogas vrij. Via een WKK wordt het biogas gevaloriseerd:

- als warmte:  
ongeveer 7.500 MW thermisch vermogen, goed voor ongeveer de helft van de benodigde warmte die jaarlijks wordt ingezet voor het drogen van digestaat (ongeveer 10.000 ton), hygiënisatie, het op temperatuur houden van de vergister en ruimteverwarming.
- als elektriciteit:  
ongeveer 5.500.000 kWu, waarvan ongeveer 160.000 kWu jaarlijks wordt ingezet ter hoogte van de (mest)covergistingsinstallatie.

*opmerking*

Voor een (mest)covergistingsinstallatie met een grotere verwerkingscapaciteit kan verwacht worden dat de energiebalans gunstiger is dan in het hoger vermeld voorbeeld (LT Eco, 2011).

De BREF Waste Treatments Industries (WT) vermeldt een totaal energieverbruik van 55 kWe per ton verwerkt materiaal (afval) voor een installatie die scheiding en anaerobe vergisting omvat. Deze energie kan (deels) opgewekt worden via valorisatie van het geproduceerde biogas. Naar schatting 1/3 van het gevaloriseerde biogas wordt aangewend om de vergistingstank op temperatuur te houden (EIPPCB, 2005).

Voor een (mest)covergistingsinstallatie in Vlaanderen bedraagt het warmteverbruik voor het proces ongeveer 8 tot 12% van de totale warmteproductie. In Vlaanderen kan een biogasproject enkel rendabel zijn als het een hoge biogasoutput per m<sup>3</sup> vergister haalt. Op Europese schaal en zeker voor afvalvergisters of afvalwatervergisters kan dit veel lager zijn.

### 4.3.3 Milieuvriendelijke technieken

#### → Gebruik maken van zo vers mogelijk inputmateriaal om de biogasproductie te maximaliseren

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

#### **Beschrijving techniek**

Zoals al aangegeven in paragraaf 2.2.1 komen installaties die enkel mest vergisten anno 2010 praktisch niet meer voor in Vlaanderen. Toevoeging van energiegewassen en/of organisch-biologische afvalstromen in mest(co-)vergistingsinstallaties zijn bedoeld om de biogasopbrengst te verhogen. Het is dus belangrijk om tot een goede biogasopbrengst te komen om zoveel mogelijk energierijke inputstromen aan te trekken (zie ook kandidaat-BBT 'Bedrijfsvoering van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren').

Daarnaast kan de hoeveelheid biogas die vrijkomt in een (mest)covergistingsinstallatie gemaximaliseerd worden door gebruik te maken van zo vers mogelijk (energierijk) inputmateriaal.

Een goede productieplanning alsook goede afspraken met stroomopwaartse leveranciers (bv. landbouwers, leveranciers van grond- en hulpstoffen, transporteurs) inzake o.a. de samenstelling (bv. minimale drogestofgehalte<sup>84</sup>) en de kwaliteit (geen chemische, fysische en (micro)biologische verontreinigingen) van de inputstromen en de timing van aanvoer is hierbij onontbeerlijk (zie ook kandidaat-BBT 'Gebruik maken van zo vers mogelijk inputmateriaal om de biogasproductie te maximaliseren').

Indien inputstromen lokaal opgeslagen dienen te worden alvorens in de vergistingsinstallatie in te brengen, dient deze opslag in optimale omstandigheden te gebeuren gedurende een zo kort mogelijke periode (zie ook kandidaat-BBT 'Opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren').

<sup>84</sup> Ter voorkoming van rotting en ten behoeve van een maximale valorisatie van de energie-inhoud.

### **Technische haalbaarheid**

Deze maatregel is technisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties mits een goede planning, optimale opslag (zie ook kandidaat-BBT 'Opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren') en op voorwaarde dat de nodige afspraken gemaakt worden met stroomopwaartse leveranciers.

### **Milieu-impact**

Door gebruik te maken van zo vers mogelijk (energierijk) inputmateriaal kan de hoeveelheid geproduceerd biogas gemaximaliseerd worden. Zo kan bijvoorbeeld verse varkensdrijfmest recht uit de stal 2 keer meer biogas opbrengen in vergelijking met mest van enkele maanden oud. Daarnaast kan geurhinder beperkt worden, alsook emissies naar de lucht (minder ongecontroleerde verliezen tijdens de opslag van o.a. ammoniak, methaan en CO<sub>2</sub>). Verder kan door toepassing van deze maatregel ook de hoeveelheid afval beperkt worden.

### **Economische haalbaarheid**

Wanneer alle inputmateriaal vers moet zijn, neemt mogelijk het aantal transportbewegingen toe (met toenemende kosten). Uit de praktijk blijkt immers dat bedrijven die OBA afzetten naar vergistingsinstallaties, veelal geneigd zijn om te wachten op volle vrachten eer ze gaan rijden. Ook voor wat betreft de energiegewassen is de beschikbaarheid van vers materiaal functie van de oogsttijd (beperkte periode).

Het toepassen van deze maatregel brengt dus mogelijk een kostenverhoging (transport) met zich mee, bv. indien men voor de aanvoer van het inputmateriaal afhankelijk is van derden. Specifiek voor ingevoerde mest kan ook opgemerkt worden dat geregelde mestafzet door het jaar de opslagkosten voor mest voor de veehouder beperkt en dus eerder kostenbesparend is. Globaal genomen wordt deze maatregel beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

### **Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Elsen F. et al., 2009;
- Infomil, 2010;
- Lemmens B. et al., 2007;
- LT Eco, 2011;
- Melse R.W. et al., 2004;
- OVAM, 2011a;
- Vlaco, 2011b;
- VROM, 2005.

### **→ Processen optimaliseren om overmatig energieverbruik te voorkomen of te beperken**

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

### **Beschrijving techniek**

Maatregelen betreffende procesoptimalisatie die toegepast kunnen worden in (mest)covergistingsinstallaties om het energieverbruik te voorkomen zijn o.a.:

- energieverbruik van de meest energievergende processtappen monitoren;

- warmte zoveel als mogelijk recupereren, bv.
  - warmte uit gehygiëniseerd digestaat (70°C) aanwenden in de drooginstallatie;
  - warmte uit het koelwater (bv. van motoren) aanwenden voor het opwarmen van bv. de vergistings-tank of de digestaatdroger;
  - warmte uit het condenswater van de drooginstallatie terug aanwenden in de drooginstallatie;
- goede procesopvolging, bv.
  - digestaat niet langer drogen dan nodig;
- het energetisch rendement van de installaties verbeteren (afgeleid van LTL-100011).

De hoeveelheid (extern aangekochte) energie kan verder beperkt worden door o.a. het gevormde biogas van de (mest)covergistingsinstallatie zo efficiënt mogelijk intern aan te wenden. De opgewekte warmte uit het biogas kan intern nuttig ingezet worden in het productieproces (bv. opwarming van de inhoud van de vergister tijdens de eigenlijke vergistingsstap of verwarmingsprocessen zoals hygiënisatie, indampen, drogen bij de nabehandeling van het digestaat) of voor ruimteverwarming. Andere (theoretische) opties voor de valorisatie van het gezuiverde biogas zijn injectie in het aardgasnet of gebruik als vervoersbrandstof. Gezien valorisatie van het biogas buiten de scope van deze BBT-studie valt, gaan we er hier niet verder op in (zie ook paragraaf 3.2.3).

#### *opmerking*

De techniek 'Opstellen van een energiebalans – uitvoeren van een energieaudit' is geselecteerd als BBT voor alle veeteeltbedrijven (Derden A. et al., 2006).

#### **Technische haalbaarheid**

Het optimaliseren van de productieprocessen wordt beschouwd als een goede bedrijfspraktijk en is technisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties. Voor zover gekend wordt in de Vlaamse (mest) covergistingsinstallaties het gevormde biogas zo veel als mogelijk gevaloriseerd. Een beperking van de energiekost is hiervoor een belangrijke drijfveer.

#### **Milieu-impact**

Deze maatregel laat toe om het energieverbruik in de (mest)covergistingsinstallatie te optimaliseren. De hoeveelheid energie die extern moet aangekocht worden, kan bovendien beperkt worden indien het gevormde biogas intern gevaloriseerd wordt.

#### **Economische haalbaarheid**

Deze maatregel wordt beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

#### **Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Derden A. et al., 2006;
- Infomil, 2010;
- LTL, 2010;
- VDI 3475, 2010;
- Vlaco, 2011b;
- [www.senternovem.nl](http://www.senternovem.nl).

## 4.4 Afval/nevenstromen

### 4.4.1 Inleiding

Naast het (verwerkt) digestaat dat gebruikt kan worden in de landbouw, komen mogelijk de volgende vaste afval/nevenstromen vrij, direct gelinkt aan de activiteiten in een (mest)covergistingsinstallatie:

- niet verwerkte/geweigerde inputstromen (bv. OBA); hierbij is het belangrijk om een procedure voor verwijdering te voorzien voor inputstromen die niet voldoen aan de vereisten voor aanvaarding (zie ook kandidaat-BBT 'Bedrijfsvoering van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren);
- niet-conform digestaat;
- sedimentfracties (bv. zand en grof materiaal) uit de vergistinginstallatie;
- adsorptie- en filtermateriaal.

#### *opmerkingen*

- Voorbeelden van vloeibare afvalstromen die mogelijk vrijkomen ter hoogte van de (mest)covergistingsinstallatie zijn terug te vinden in paragraaf 4.2.1.
- Voor niet-conform digestaat en bezinsel uit een vergistingstank (sedimentfracties) moet er een aparte bemonstering zijn bij het leegmaken van de tank.

Daarnaast kunnen ook er ook algemene vaste afvalstromen vrijkomen, bv. restafval, plastic, en papier en karton. Verder kunnen er ook afvalstromen vrijkomen bij de valorisatie van het biogas (bv. afgewerkte oliën ter hoogte van de WKK) of bij de behandeling van verontreinigd hemelwater zoals slib van olie-afscheider. Gezien deze afvalstromen niet direct gelinkt zijn aan de bestudeerde (mest)covergistingsactiviteiten worden de ermee gelinkte milieuvriendelijke technieken zoals afvalstoffen gescheiden inzamelen, afgewerkte olie afvoeren via een erkend verwerker of slib van de olie-afscheider opvangen en afvoeren via een erkend verwerker niet verder in detail besproken in deze paragraaf.

### 4.4.2 Kwantitatieve inschatting

Het al dan niet ontpakken van bv. voedingsmiddelen heeft een belangrijke impact op de hoeveelheid verpakkingsafval die er ter hoogte van de (mest)covergistingsinstallatie vrijkomt. In Vlaanderen gebeurt de ontpakkingsactiviteit veelal extern (bv. door voedingsbedrijven zelf of via een tussenpersoon), zeker indien het gaat om landbouwgerelateerde (mest)covergistingsinstallaties (gelegen in agrarisch gebied).

Voor zover gekend is er geen kwantitatieve informatie beschikbaar over de hoeveelheid van de verschillende afval/nevenstromen die vrijkomen bij (mest)covergisting.

### 4.4.3 Milieuvriendelijke technieken

- ➔ **Gebruik maken van zo vers en zuiver mogelijke mest, energiegewassen en/of OBA om de hoeveelheid niet verwerkte of niet verwerkbare inputstromen te beperken**

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

#### **Beschrijving techniek**

Om de hoeveelheid niet verwerkte of niet verwerkbare inputstromen te beperken dient men gebruik te maken van zo vers en zuiver mogelijke mest, energiegewassen en/of OBA. Een goede productieplanning



alsook goede afspraken met stroomopwaartse leveranciers (bv. landbouwers, leveranciers van grond- en hulpstoffen, transporteurs) betreffende o.a. de samenstelling (bv. minimale droge stofgehalte<sup>85</sup>) en de kwaliteit (geen chemische, fysische of (micro)biologische verontreinigingen) van de inputstromen en de timing van aanvoer is hierbij onontbeerlijk (zie ook kandidaat-BBT 'Gebruik maken van zo vers mogelijk inputmateriaal om de biogasproductie te maximaliseren').

#### *opmerkingen*

- Bermmaaisel kan worden voorbehandeld om fysische verontreinigingen (bv. zwerfmateriaal, zand) eerst te verwijderen (=zuiver materiaal). Hierdoor kan het zijn dat het niet meer zo 'vers' is, maar toch een betere vergistingscapaciteit krijgt namelijk door het opzuiveren.
- Uit de praktijk blijken er zich een aantal technische problemen voor te doen indien 100% OBA-vergisters bermmaaisel mee aanwenden als input. Deze problemen kunnen zich voordoen ter hoogte van de invoer van het materiaal in de (mest)covergistinginstallatie of tijdens de procesvoering. Een voorbeeld is het optreden van verstopping van de installatie als gevolg van een dikkere vloeibaarheid van het digestaat en laagvorming die optreedt in de vergister (ODE Vlaanderen, 2011b; Vlaco, 2011f; [www.graskracht.be](http://www.graskracht.be)).

Indien inputstromen lokaal opgeslagen dienen te worden alvorens in de vergistingsinstallatie in te brengen, dient deze opslag in optimale omstandigheden te gebeuren gedurende een zo kort mogelijke periode (zie ook kandidaat-BBT 'Opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren').

#### **Technische haalbaarheid**

Gebruik maken van zo vers mogelijke input valt onder de maatregel van goede bedrijfspraktijk. Onzuiverheden zoals sedimentfracties (bv. grond en zand) komen het bedrijf binnen via de aangevoerde inputstromen. Een goed acceptatieprotocol is dus aan de orde (zie ook kandidaat-BBT 'Bedrijfsvoering van de (mest) covergistinginstallatie optimaliseren').

Deze maatregel is technisch haalbaar voor alle (mest)covergistinginstallaties mits een goede planning, optimale opslag en op voorwaarde dat de nodige afspraken gemaakt worden met stroomopwaartse leveranciers.

#### **Milieu-impact**

Door gebruik te maken van zo vers mogelijke mest, energiegewassen en/of OBA kan de hoeveelheid afval beperkt worden. Ook geurhinder kan beperkt worden. Daarnaast zal ook de gevormde hoeveelheid biogas verhogen indien gebruik gemaakt wordt van vers inputmateriaal.

#### **Economische haalbaarheid**

Wanneer alle inputmateriaal vers moet zijn, neemt mogelijk het aantal transportbewegingen toe (met toenemende kosten). Uit de praktijk blijkt immers dat bedrijven die OBA afzetten naar vergistingsinstallaties, veelal geneigd zijn om te wachten op volle vrachten eer ze gaan rijden. Het toepassen van deze maatregel brengt dus mogelijk een kostenverhoging (transport) met zich mee. Globaal genomen wordt deze maatregel beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistinginstallaties.

#### **Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Infomil, 2010;
- Melse R.W. et al., 2004;
- ODE Vlaanderen, 2011b;
- Vlaco, 2011b en f;

<sup>85</sup> Ter voorkoming van rotting en ten behoeve van een maximale valorisatie van de energie-inhoud.

- VROM, 2005;
- [www.graskracht.be](http://www.graskracht.be);
- [www.ows.be](http://www.ows.be).

### → Sedimentfractie van de vergister op een gepaste wijze afvoeren

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

#### **Beschrijving techniek**

De sedimentfractie van de vergister wordt ook wel asrest genoemd. De volgende opties voor afvoer worden in de praktijk in Vlaanderen toegepast:

- uitrijden op het land, op voorwaarde, dat voldaan is aan de betreffende bepalingen van VLARE(M)A (o.a. analyses) en andere relevante wettelijke bepalingen, bv. Verordening 1069/2009), eventueel opgemengd met andere stromen (bv. mest of digestaat);
- oproeren met het digestaat (verdunding) en samen met het ruwe digestaat afvoeren of evt. verder nabehandelen;
- afvoer naar compostering (op voorwaarde dat voldaan is aan de VLAREA-normen);
- verbranding.

#### *opmerking*

De techniek 'Afvalstromen minimaliseren en volgens de meest aangewezen opties afvoeren' is geselecteerd als BBT voor alle veeteeltbedrijven (Derden A., et al., 2006).

#### **Technische haalbaarheid**

In de praktijk bestaat er een reëel risico dat de sedimentfractie van de vergister voor sommige parameters niet voldoet de bepalingen van VLAREA en andere relevante wettelijke bepalingen (bv. Verordening 1069/2009) (bv. overschrijding omwille van opconcentratie van bepaalde stoffen). De maatregel op zich is technisch haalbaar voor alle (mest)covergistinginstallaties. De concrete invulling ervan is o.a. afhankelijk van de samenstelling van de sedimentfractie.

#### **Milieu-impact**

Door de sedimentfractie van de vergister op een gepaste manier af te voeren wordt vermeden dat afval op een ongecontroleerde wijze in het milieu (bv. oppervlaktewater, bodem) terecht komt.

#### **Economische haalbaarheid**

De kostprijs van deze maatregel is afhankelijk van de concrete invulling ervan. Enkele voorbeelden van kostprijzen zijn (2011, incl. BTW en evt. transportkosten):

- afvoer naar compostering: ongeveer 40€/ton;
- verbranding: ongeveer 150 €/ton.

Er zijn echter geen aanwijzingen dat deze maatregel niet economisch haalbaar zou zijn voor alle (mest) covergistinginstallaties.

### Referenties

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Derden A., et al., 2006;
- DLV, 2011a en b;
- Vlaco, 2011a en f.

### → Adsorptie- en filtermateriaal zo veel als mogelijk hergebruiken en/of afvoeren via externen

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

### Beschrijving techniek

Adsorptie- en filtermateriaal komen vrij bij o.a.:

- scheiding dikke en dunne fractie van het digestaat met behulp van strofilters en microfilters;
- verdere behandeling van de dunne fractie van het digestaat met behulp van membraanfiltraties (bv. microfiltratie (MF), ultrafiltratie (UF), nanofiltratie (NF) of omgekeerde osmose (OO));
- ontzwavelen van het biogas met behulp van adsorptie (bv. actief koolfilter, ijzerhoudende materialen) of een biowasser;
- NH<sub>3</sub>-verwijdering uit het biogas met behulp van een biologische filter;
- CO<sub>2</sub>-verwijdering uit het biogas met behulp van absorptie in polyethyleenglycol.

In veel gevallen kan adsorptie- en filtermateriaal een aantal keer hergebruikt worden. Hiervoor dient het materiaal in veel gevallen geregenereerd te worden. Dit kan zowel intern gebeuren (bv. beluchten van actief koolfilter) als extern (via leverancier) gebeuren. Indien het materiaal niet meer kan ingezet worden in het productieproces dient het via een erkend verwerker (eventueel leverancier) afgevoerd te worden.

### opmerking

De techniek 'Afalstromen minimaliseren en volgens de meest aangewezen opties afvoeren' is geselecteerd als BBT voor alle veeteeltbedrijven (Derden A., et al., 2006).

### Technische haalbaarheid

Deze maatregel is technisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties die digestaat en/of biogas behandelen. Vermits pocketvergisters veelal geen behandeling van het digestaat en/of biogas toepassen, is deze techniek minder relevant voor deze categorie van vergistingsinstallaties.

Bij externe regeneratie en/of afvoer van het adsorptie- en filtermateriaal dienen goede afspraken gemaakt te worden met stroomafwaartse leveranciers.

### Milieu-impact

Adsorptie- en filtermateriaal zo veel als mogelijk te hergebruiken en/of af te voeren via externen kan voorkomen worden dat deze afvalstromen ongecontroleerd in het milieu terecht komen.

### Economische haalbaarheid

Regeneratie en/of externe afvoer van adsorptie- en filtermateriaal brengt een zekere kost met zich mee. Anderzijds kan door hergebruik de hoeveelheid vers materiaal beperkt worden, wat kostenbesparend is. Globaal genomen wordt deze maatregel beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

**Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Vlaco, 2011b.

**4.5 Lucht/geur/stof****4.5.1 Inleiding**

Naast het broeikasgas methaan, komen mogelijk ook stof, geurcomponenten (bv. laag moleculaire amines en organische zuren), ammoniak, waterstofsulfide, natriumoxide en bio-aërosolen (kiemen) vrij ter hoogte van een (mest)covergistingsinstallatie.

Luchtemissies, geurhinder en stofemissies kunnen ontstaan ter hoogte van o.a. de volgende processtappen in (mest)covergistingsinstallaties:

- aanvoer, opslag, voorbehandeling en menging van de inputstromen (mest, energiegewassen en OBA) (o.a. geurcomponenten, stof, H<sub>2</sub>);
- inbrengen van de inputstromen in de vergister (eigenlijke vergistingsproces) (o.a. geurcomponenten en stof);
- behandelen (bv. drogen) van het digestaat (o.a. emissies van stof en NH<sub>3</sub>, geur);
- opslag van het (gedroogd) digestaat als meststof (o.a. emissies van NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> en stof, en geurcomponenten);
- ...

Daarnaast komen er ook emissies vrij bij de verbranding van het biogas (bv. stof, roet, TOC, NO<sub>x</sub> en CO). Gezien valorisatie (verbranding) van het biogas buiten de scope van deze BBT-studie valt, worden deze emissies niet verder behandeld.

Ook bij de toepassing van digestaat als meststof komen luchtemissies vrij. Deze activiteit valt eveneens buiten de scope van deze BBT-studie en wordt bijgevolg niet in detail behandeld.

**4.5.2 Kwantitatieve inschatting**

Voor zover gekend is er geen kwantitatieve informatie beschikbaar over luchtemissies die vrijkomen bij (mest)covergisting.

**4.5.3 Milieuvriendelijke technieken**

- ➔ **Luchtemissies, geurhinder en/of stofemissies zoveel mogelijk vermijden door toepassing van brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen**

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

**Beschrijving techniek**

O.a. de volgende maatregelen kunnen worden toegepast ter beperking van hinder door geur, stof en/of andere luchtemissies:

- afspraken maken met stroomopwaartse leveranciers betreffende het gebruik van gesloten vrachtwagens;

- mest, energiegewassen en/of OBA zo vers mogelijk aanwenden (zie ook kandidaat-BBT 'Gebruik maken van zo vers mogelijk inputmateriaal om de biogasproductie te maximaliseren');
- los- en laadactiviteiten optimaliseren:
  - vaste input- en outputmaterialen lossen en laden in een gesloten loods in onderdruk, voorzien van een (punt)afzuiging van de lucht naar een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) (zie ook kandidaat-BBT 'Geurveroorzakende processen uitvoeren in een gesloten ruimte in onderdruk' en 'Luchtemissies opvangen aan de bron via (punt)afzuiging en end-of-pipe luchtbehandelingstechnieken toepassen');
  - een morsput voorzien ter hoogte van de los- en laadlocaties;
  - vloeibare inputstromen vanuit de vacuümtank van de vrachtwagen lossen, via een gesloten systeem met snelkoppelingen en goedwerkende aan- en afsluitsystemen of een gelijkwaardig alternatief;
- sleufsilos (bv. voor opslag maïs) volgens een goede praktijk aanleggen en ledigen;
- opslagduur van input- en uitputstromen beperken;
- opslag van inputstromen, tussenproducten en outputstromen optimaliseren (zie ook kandidaat-BBT 'Opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren');
- diffuse luchtemissies voorkomen;
- ramen, deuren en poorten zoveel als mogelijk gesloten houden;
- gebruik maken van snelsluitende poorten;
- alle geur- of stofveroorzakende processen (bv. scheiden en drogen van digestaat) uitvoeren in een gesloten ruimte die te allen tijde in onderdruk staat (ook bij geopende poorten);
- de vergistingsoperaties maximaal overkappen en inperken;
- luchtemissies opvangen aan de bron via (punt)afzuiging;
- lucht efficiënt afzuigen en behandelen via een geschikte (combinatie van) e-o-p luchtbehandelingstechniek(en) (zie ook kandidaat-BBT 'Geurveroorzakende processen uitvoeren in een gesloten ruimte in onderdruk');
- de luchthuishouding ter hoogte van de processen en in de ruimten optimaliseren (controleren en bijsturen); dit blijkt in de praktijk een belangrijke maatregelen om bv. geurhinder te voorkomen;
- aanvoer van inputstromen in de vergister optimaliseren:
  - inputstromen met een hoog DS-gehalte (bv. gras) vermengen met vloeibare inputstromen (bv. mest) zodat deze kunnen worden overgepompt naar de vergister;
  - vaste inputstromen inbrengen via een vijzel doorheen de wand van de vergister onder mestniveau;
  - indien inputstromen via een opening in de vergister ingebracht worden één of meer van de volgende maatregelen toepassen:
    - aan de binnenzijde van de vergister een rok (systeem met flappen) voorzien die reikt tot aan het niveau van het te vergisten materiaal;
    - deze activiteit uitvoeren in een gesloten op- en overslagruimte in onderdruk, met (punt)afzuiging van de lucht naar een geschikte (combinatie van) luchtbehandelingstechniek(en) (zie ook kandidaat-BBT 'Geurveroorzakende processen uitvoeren in een gesloten ruimte in onderdruk' en 'Luchtemissies opvangen aan de bron via (punt)afzuiging en end-of-pipe luchtbehandelingstechnieken toepassen');

- inbrengen van inputstromen via een zuigerinstallatie onderaan de vergister;
- de behandeling van biogas optimaliseren (zie ook kandidaat-BBT 'Biogasbehandeling optimaliseren');
- de behandeling van digestaat optimaliseren (zie ook kandidaat-BBT 'Digestaatbehandeling optimaliseren').

#### *opmerkingen*

- De LTL vermeldt eveneens een technologie betreffende de tankinfrastructuur op biogas (LTL-100068). Voor zover gekend wordt het geproduceerde biogas in (mest)covergistinginstallaties in Vlaanderen nog niet aangewend als vervoerbrandstof.
- Voorbeelden van meer algemene maatregelen die invulling kunnen geven aan deze techniek zijn:
  - olie (WKK), mazout en diesel boven een lekbak opslaan.
  - olie, antivries en detergents voorzien van een lekopvang.
  - afvalolie opslaan in ingekuipte tanks.
  - een lekbak plaatsen onder de WKK.
  - olietanks dubbelwandig uitvoeren en voorzien van een overvulbeveiliging en lekdetectie.

Vermits deze maatregelen sectoroverschrijdend zijn, worden ze in deze BBT-studie niet verder uitgewerkt.

#### **Technische haalbaarheid**

Luchtemissies, geurhinder en/of stofemissies zoveel mogelijk vermijden door toepassing van brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen is globaal genomen technisch haalbaar voor alle (mest)covergistinginstallaties op voorwaarde dat de procesvoering en de werking van de luchtbehandelingssystemen goed wordt opgevolgd en de nodige afspraken gemaakt worden met stroomopwaartse en stroomafwaartse leveranciers. De concrete invulling van deze maatregel dient op bedrijfsniveau bepaald te worden. Doel is het voorkomen van geurhinder in de omgeving (bv. particulieren in meest nabijgelegen woongebied). Een aantal maatregelen is algemeen toepasbaar. Andere maatregelen zijn enkel relevant voor bedrijven die digestaat en/of biogasbehandeling toepassen (bv. 'Biogasbehandeling optimaliseren' en 'Digestaatbehandeling optimaliseren'). Vermits pocketvergisters veelal geen behandeling van het digestaat en/of biogas toepassen, zijn dergelijke maatregelen minder relevant voor deze categorie van vergistinginstallaties.

#### **Milieu-impact**

Door het toepassen van deze maatregelen worden de emissies naar de lucht (bv. methaan, lachgas en ammoniak) alsook hinder door geur en stof beperkt of vermeden.

#### **Economische haalbaarheid**

Het merendeel van deze maatregelen vergt voornamelijk inspanningen betreffende planning en mentaliteit. Deze maatregel wordt globaal genomen beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistinginstallaties.

#### **Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- EIPPCB, 2005;
- FEBEM, 2011a;
- Infomil, 2010;
- LTL, 2010;
- VDI 3475, 2010;
- Vlaco, 2011f;
- VMM, 2011a;

- VROM, 2005;
- Zwart K.B. et al., 2006.

### → Geuremissies accuraat opvolgen

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

#### **Beschrijving techniek**

Het accuraat opvolgen van geuremissies houdt o.a. een regelmatige opvolging in van de toegepaste geurbepalende maatregelen met als doel het voorkomen van geurhinder in de omgeving (bv. particulieren in meest nabijgelegen woongebied). Enkele voorbeelden zijn:

- het bijhouden van een logboek betreffende het opvolgen en onderhouden van de toegepaste geurbepalende maatregelen (bv. 1x/dag, 1x/week, 1x/maand) en mogelijke problemen/klachten en genomen maatregelen betreffende geurhinder;  
*opmerking*  
Voorbeelden van het accuraat opvolgen van geuremissies zijn het loggen van de pH van bv. (een) zure wasser(s) en het meten van de temperatuur van bv. (een) biofilter(s).
- een erkend MER-deskundige in de discipline lucht inschakelen bij problemen met geurhinder;  
*opmerking*  
Deze deskundige stelt onder meer een checklijst op met mogelijke problemen en remediërende maatregelen.
- maatregelen voor de bestrijding van geurhinder in kaart brengen (bv. aan de hand van een checklijst van een extern deskundige).  
*opmerking*  
De exploitant houdt een logboek bij met de vastgestelde problemen en genomen maatregelen.

Door het accuraat opvolgen van de toegepaste geurbepalende maatregelen kan voorkomen worden dat deze technieken niet of niet correct gebruikt worden in de praktijk.

#### **Technische haalbaarheid**

Geuremissies accuraat opvolgen, wordt beschouwd als technisch haalbaar voor alle (mest)covergistinginstallaties.

#### **Milieu-impact**

Het accuraat opvolgen van de geuremissies heeft als voordeel dat ernstige geurproblemen vermeden kunnen worden. Ook de communicatie met de omwonenden kan geoptimaliseerd worden door aan te geven dat er wel degelijk werk wordt gemaakt van het beperken/voorkomen van geurhinder.

#### **Economische haalbaarheid**

Het bijhouden van een logboek brengt geen noemenswaardige kosten met zich mee. Het inschakelen van een erkend MER-deskundige in de discipline lucht houdt wel een zekere kost in. Globaal genomen wordt het accuraat opvolgen van geuremissies als economisch haalbaar beschouwd voor alle (mest)covergistinginstallaties.

## Referenties

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- DLV, 2011b;
- LNE-AMV, 2011b;
- VCM en Biogas-E, 2010;
- Vlaco, 2011f;
- VMM, 2011c;
- Wiels en partners, 2010.

### → Opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

## Beschrijving techniek

Mest, energiegewassen en/of OBA dienen zo vers mogelijk aangewend te worden (zie ook kandidaat-BBT 'Gebruik maken van zo vers mogelijk inputmateriaal om de biogasproductie te maximaliseren'). Indien stromen lokaal opgeslagen dienen te worden, dient deze opslag in optimale omstandigheden te gebeuren. Doel is het voorkomen van geurhinder in de omgeving (bv. particulieren in meest nabijgelegen woongebied).

Opslagplaatsen voor vaste dierlijke mest dienen uitgevoerd te worden zoals beschreven in VLAREM II, artikel 5.9.2.2. Opslagplaatsen voor mengmest moeten voldoen aan de voorwaarden van VLAREM II, artikel 5.9.2.3 en artikel 5.28.2.3§2 (zie ook paragraaf 2.3.1).

Enkele voorbeelden van goede bedrijfspraktijken voor (mest)covergistinginstallaties betreffende opslag zijn, voor:

- vaste stromen (bv. vaste mest, dikke fractie van het digestaat<sup>86</sup>, gedroogd digestaat en digestaatkorrels):
  - overdekte sleufsilos;
  - overdekte bekkens;
  - gesloten containers;
  - gesloten silo's;
  - gesloten loods (evt. in containers of bigbags).
- steekvaste inputstromen (bv. energiegewassen, OBA):
  - vloeistofdichte opslagplaat (bv. zuurvaste beton), voorzien van een opstaande rand of gelijkwaardige voorziening en afdekking (inkuilen);
  - in (gesloten) silo's.
- vloeibare stromen (bv. vloeibare (meng)mest, vloeibare OBA, vloeibaar categorie 3-materiaal, ruw digestaat, dunne fractie van het digestaat):
  - indoor;
  - gesloten (tussen)opslag (bv. gesloten verpakkingen, afgesloten buffers, silo's voorzien van damprecuperatie);
  - afgedekte lekvrije recipiënten;

<sup>86</sup> Mogelijk is de dikke fractie van het digestaat in de praktijk eerder een vloeibare stroom (VLM, 2011b).



- waterdichte opslaginstallaties (bv. waterdichte bekkens, (mest)kelders of (mest)zakken);
- opslagtanks voorzien van een overvulbeveiliging.

Geurveroorzakende stromen (naar schatting het geval voor 90% van de inputstromen) dienen opgeslagen te worden in een gesloten ruimte in onderdruk, voorzien van een (punt)afzuiging om de lucht te leiden naar een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) (zie ook kandidaat-BBT 'Geurveroorzakende processen uitvoeren in een gesloten ruimte in onderdruk' en 'Luchtemissies opvangen aan de bron via (punt)afzuiging en end-of-pipe luchtbehandelingstechnieken toepassen').

Ook dient inspoeling van grondwater ter hoogte van de opslagvoorzieningen voorkomen te worden en dienen de opslagvoorzieningen die in open lucht gelegen zijn (bv. energiegewassen en OBA) overdekt te zijn (bv. plastic zeilen). Verder dient afvoer van de ontluchting van de buiten opgestelde opslagsilo's (voor vloeibare OBA) te gebeuren naar de luchtbehandelingsinstallatie.

Enkele aandachtspunten betreffende optimale opslag zijn:

- De vorming van een drijfslag voorkomen (bv. mest).
- Ongecontroleerde opslag beperken (bv. bermmaaisel, maximum 5 dagen; 3 dagen in het geval van een Vlaco-attest).
- Specifieke sileerhulpmiddelen toepassen (energiegewassen en/of OBA).
- Bijvoorbeeld homofermentatieve melkzuurbacteriën zorgen voor de vorming van azijnzuur in de kuil in de plaats van melkzuur. Additieven met homo- en fermentatieve melkzuurbacteriën werken zowel in op de inzuring van de kuil als op het beperken van de groei tijdens het uitkuilen. Complexere additieven (bv. met enzymen en gisten) zijn werkzaam op de celwanden (gedeeltelijke afbraak), zodat bij graskuilen een snellere inzuring van de kuil bekomen wordt.
  - Bij silage voor vergisting is azijnzuur gewenst omdat het een directe voedingsbron is voor de methanogese.
  - Bij gecontroleerde opslag (inkuilen) zijn biogas productieverliezen van minstens 10-15 % te verwachten. Het toevoegen van een additief van homofermentatieve melkzuurbacteriën aan de kuil van bermmaaisel zou dit verlies nauwelijks beïnvloeden.
- Opmengen van OBA met andere stromen (bv. bermmaaisel).  
Het biogas productieverlies (10-15%) bij inkuilen zou bijna volledig gecompenseerd kunnen worden door het bermmaaisel, alvorens het in te kuilen, op te mengen met een co-stroom zoals melkslib of fruitpulp (Elsen F et al.; 2009).
- Door het afdekken van de kuil kunnen de verliezen aan droge stof verminderd worden.
- Een te lange vooropslag van mest (o.a. varkensmest) in mestkelders is nadelig voor de latere vergisting omdat tijdens de opslag al vergisting optreedt; hierdoor gaat een deel van de potentiële gasproductie verloren.
- Hoe droger de te vergisten producten, hoe meer energie kan worden gegenereerd; energiegewassen die in open lucht worden opgeslagen dienen afgedekt te worden (bv. met plastic) om herbevochtiging door bv. regen te voorkomen.

**Technische haalbaarheid**

Het optimaliseren van de opslag is technisch haalbaar voor alle (mest)covergistinginstallaties.

**Milieu-impact**

Door de opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten te optimaliseren, kan geurhinder en ook de hoeveelheid afval beperkt worden. Door de opslag van de inputstromen te optimaliseren kan de hoeveelheid geproduceerd biogas bovendien gemaximaliseerd worden.

**Economische haalbaarheid**

Het optimaliseren van de opslag wordt beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistinginstallaties.

**Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Elsen F. et al., 2009;
- Ghekiere G. en Vandenbulcke J., 2011;
- Infomil, 2010;
- Lemmens B. et al., 2007;
- Melse R.W. et al., 2004;
- OVAM, 2011a en b;
- Vlaco, 2011a;
- VLM, 2011b en c;
- VMM, 2011a;
- VROM, 2005.

→ **Geurveroorzakende processen uitvoeren in een gesloten ruimte in onderdruk**

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

**Beschrijving techniek**

Deze maatregel houdt in dat alle geurveroorzakende processen (zo ook de processen die stof- en ammoniakemissies veroorzaken) uitgevoerd worden in een gesloten ruimte (bv. loods) in onderdruk. Deze ruimte dient te allen tijde in onderdruk te staan (ook bij geopende poorten). Doel is het voorkomen van geurhinder in de omgeving (bv. particulieren in meest nabijgelegen woongebied).

Voorbeelden van processen waarop deze maatregel van toepassing is, zijn:

- aanvoer, opslag, voorbehandeling en menging van de inputstromen (zie ook kandidaat-BBT 'Opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren'); naar schatting 90% van de inputstromen zijn geurveroorzakende materialen;
- inbrengen van de inputstromen in de vergister (eigenlijke vergistingsproces);
- behandelen van digestaat (scheiden, drogen, composteren/biothermisch drogen, korrelen) (zie ook kandidaat-BBT 'Digestaatbehandeling optimaliseren');
- behandelen van biogas (zie ook kandidaat-BBT 'Biogasbehandeling optimaliseren').

*opmerking*

In een volgende stap dient de afgezogen lucht via (punt)afzuiging geleid te worden naar een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) (zie ook kandidaat-BBT 'Luchtemissies opvangen aan de bron via (punt)afzuiging en een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) toepassen').

**Technische haalbaarheid**

Geurveroorzakende processen uitvoeren in een gesloten ruimte in onderdruk is technisch haalbaar voor alle (mest)covergistinginstallaties.

**Milieu-impact**

Door toepassing van deze maatregel kan geurhinder beperkt worden.

**Economische haalbaarheid**

Het uitvoeren van geurveroorzakende processen in een gesloten ruimte in onderdruk wordt beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistinginstallaties.

**Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Infomil, 2010;
- VMM, 2011a;
- VROM, 2005.

➔ **Luchtemissies opvangen aan de bron via (punt)afzuiging en een (geschikte combinatie) van end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) toepassen**

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT vgtg.

**Beschrijving techniek**

Deze maatregel is van toepassing indien brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen ontoereikend zijn om geurhinder te vermijden.

Met geur beladen lucht is bijvoorbeeld afkomstig van:

- aanvoer- en opslagloods van inputmateriaal (bv. OBA);
- opslagsilo's van dierlijke bijproducten: vrijkomende lucht;
- vergister: verdringingslucht tussen 2 lagen van het dak van de vergister;
- nabehandeling van het digestaat: lucht die vrijkomt tijdens bv. scheiden en drogen;
- ...

Indien digestaatbehandelingstechnieken worden toegepast waarbij stofemissies vrijkomen, dan is deze maatregel eveneens van toepassing.

Met stof beladen lucht komt bijvoorbeeld vrij:

- ter hoogte van de drooginstallatie;
- bij het indampen van het digestaat;
- bij het korrelen van het digestaat.
- ...

Vanaf 01/01/2012 zijn algemene stofnormen van 20 mg/Nm<sup>3</sup> (vanaf een massastroom >200g/u) en 150 mg/Nm<sup>3</sup> (vanaf een massastroom ≤ 200 g/u) van toepassing (VLAREM II, bijlage 4.4.2.1).

Zoals reeds aangegeven in paragraaf 2.3.1 dient (volgens VLAREM II, artikel 5.28.3.5.2) een inrichting met een mestdrogings- of gelijkaardige techniek te voldoen aan de volgende sectorale emissiegrenswaarde voor ammoniak: 10 mg/Nm<sup>3</sup> (bij een massastroom van 5 kg/uur of meer).

Met ammoniak beladen lucht komt bijvoorbeeld vrij tijdens de:

- opslag van mest;
- drogen van het digestaat;
- opslag van het digestaat.

#### *opmerking*

Daarnaast zijn er nog de uitlaatgassen van de biogasmotoren die emissies naar de lucht veroorzaken. Gezien valorisatie van het biogas buiten de scope van deze BBT-studie valt, wordt er hier niet verder op in gegaan.

Voorbeelden van (combinaties van) end-of-pipe luchtbehandelingstechnieken die in Vlaamse (mest) covergistinginstallaties (stand van zaken oktober 2010) toegepast (kunnen) worden, zijn opgelijst in onderstaande paragraaf (BRONNEN: bedrijfsspecifieke informatie; [www.emis.vito.be/LUSS](http://www.emis.vito.be/LUSS); Derden A. en Huybrechts D., 2011).

- chemische wasser (o.a. geur, ammoniak en stof)
  - algemene theoretische verwijderingsrendementen:
    - geur: >99%;
    - ammoniak: >99%;
    - stof: 70-95%;
  - zure wasser:
    - geur: 30->99%;
    - ammoniak: 75->99%;
  - basische wasser:
    - geur: 90-95%;
  - basisch oxidatieve wasser:
    - geur: 75-95%;
  - praktijkinformatie:
    - Een chemische wasser wordt toegepast in minstens één Vlaamse (mest)covergistinginstallatie die mest mee vergist (stand van zaken oktober 2010).
    - Concrete praktijkgegevens over de verwijderingsrendementen voor geur, ammoniak en stof van een goed werkende chemische wasser in een (mest)covergistinginstallatie in Vlaanderen zijn, voor zover gekend, niet beschikbaar.

- biologische wasser (o.a. geur, ammoniak en stof)
  - theoretische verwijderingsrendementen
    - geur: 40-80%;
    - ammoniak: 70%-95%;
    - stof: 90%;
  - praktijkinformatie:
    - Een biologische wasser wordt toegepast in minstens één Vlaamse installatie die geen mest mee vergist (stand van zaken oktober 2010).
    - Concrete praktijkgegevens over de verwijderingsrendementen voor geur, ammoniak en stof van een goed werkende biologische wasser in een (mest)covergistinginstallatie in Vlaanderen zijn, voor zover gekend, niet beschikbaar.
  
- meertrapswasser (o.a. geur, ammoniak en stof)
  - theoretische verwijderingsrendementen:
    - geur: 70-85%;
    - ammoniak: 70-85%;
    - stof: 90%;
  - praktijkinformatie:
    - Een tweetraps chemische wasser wordt toegepast in minstens één Vlaamse (mest)covergistinginstallatie die mest mee vergist (stand van zaken oktober 2010).
    - De combinatie van een zure, basische en biologische wasser zou anno 2010 ook toegepast worden in Vlaamse (mest)covergistinginstallaties.
    - Ook in 100% OBA-vergistinginstallaties worden meertraps chemische wassers toegepast (geen informatie over concrete verwijderingsrendementen beschikbaar).

*opmerking*  
De investeringskost van een tweetraps chemische wasser bedroeg in een specifieke case 76.000 € (2008); de jaarlijkse werkingskost voor hulpstoffen van de chemische wasser wordt geschat op ongeveer 6.000 € (2010).
  
- biofilter (o.a. geur en ammoniak)
  - theoretische verwijderingsrendementen
    - geur: 75-95%;
    - ammoniak: 48-90%;
  - praktijkinformatie:
    - Deze techniek wordt toegepast in minstens twee Vlaamse (mest)covergistinginstallaties die mest mee vergisten en 3 installaties die geen mest mee vergisten (stand van zaken oktober 2010).
    - Concrete praktijkgegevens over de verwijderingsrendementen voor geur, ammoniak en stof van een goed werkende biofilter in een (mest)covergistinginstallatie in Vlaanderen zijn, voor zover gekend, niet beschikbaar.
    - Bij hoge ingaande geurconcentraties zijn vaak hoge verwijderingsrendementen haalbaar. De behandelde lucht kan nooit volledig geurvrij zijn omdat een biofilter een eigen specifieke geur emitteert (200-1.000 ouE/m<sup>3</sup>) (Huybrechts D. en Vrancken K., 2005; VITO, 2011b).

- biotricklingfilter (o.a. geur en ammoniak)
  - theoretische verwijderingsrendementen:
    - geur: 45-90%;
    - ammoniak: 50-95%;
  - praktijkinformatie:
    - Voor zover gekend wordt een biotricklingfilter niet toegepast in Vlaamse (mest)covergistinginstallaties.
  
- combiwasser (=een (of meerdere) wasser(s) in combinatie met een biofilter) (o.a. geur, ammoniak en stof)
  - theoretische verwijderingsrendementen:
    - geur: 85%;
    - ammoniak: 70-95%;
    - stof: 90-95%;
  - praktijkinformatie:
    - De combinatie van een zure wasser en een biofilter wordt toegepast in minstens drie Vlaamse (mest)covergistinginstallaties die mest mee vergisten alsook in één installatie die geen mest mee vergist (stand van zaken oktober 2010).  
Concrete praktijkgegevens over de verwijderingsrendementen voor geur en ammoniak, van een goed werkende combinatie van een zure wasser en een biofilter is beschikbaar voor één van deze installaties.
      - behandeld debiet: >35.000 m<sup>3</sup>/u;
      - gemiddelde restgeurconcentratie: 1.658 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> (1.216-2.260 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>);
      - gemiddelde restgeuremissie: 16.437 ou<sub>E</sub>/s;
      - gemiddelde ingangconcentratie NH<sub>3</sub>: 80 ppm;
      - totale ammoniakverwijderingsefficiëntie: 88% (75% door de chemische wasser (tot 20 ppm) en vervolgens 50% door de biofilter (tot 10 ppm));
      - uitgaande ammoniakconcentratie: 7,6 mg/Nm<sup>3</sup> (< sectorale norm 10 mg/Nm<sup>3</sup>).
    - Voor wat betreft verwijderingsrendementen voor stof zijn, voor zover gekend, geen praktijkgegevens beschikbaar.
    - Geurverwijdering met behulp van een combiwasser in de praktijk (100% OBA-vergister) zou eerder beperkt zijn, met name 40% (60% voor VOS).
    - Een tweetraps chemische wasser (zure + alkalische) in combinatie met een biofilter wordt toegepast in minstens één Vlaamse (mest)covergistinginstallatie die mest mee vergist (stand van zaken oktober 2010).
    - Een tweetraps chemische (zure) wasser in combinatie met vier biofilters wordt toegepast in minstens één Vlaamse installatie die geen mest mee vergist (stand van zaken oktober 2010).
  
- actief koolfilter(o.a. geur en ammoniak)
  - theoretische verwijderingsrendementen:
    - geur: 80-95%;
    - ammoniak: 99%;
  - praktijkinformatie:
    - De combinatie van een chemische (zure) wasser en een actief koolfilter wordt toegepast in minstens één Vlaamse (mest)covergistinginstallatie die mest mee vergist en één die geen mest mee vergist (stand van zaken oktober 2010).

- Concrete praktijkgegevens over de verwijderingsrendementen voor geur en ammoniak van een goed werkende actief koolfilter in een (mest)covergistingsinstallatie in Vlaanderen zijn, voor zover gekend, niet beschikbaar.
- cycloon (stof)
  - theoretische verwijderingsrendementen:
    - De restemissies voor stof ( $>10 \mu\text{m}$ ) bij een cycloon zijn  $100 \text{ mg/Nm}^3$  (verwijderingsrendement van 90%<sup>87</sup>).
  - praktijkinformatie:
    - Volgens de sector wordt een cycloon in Vlaanderen toegepast voor de behandeling van afgezogen drooglucht, in combinatie met een flashdroger als digestaatbehandelingstechniek. In een flashdroger wordt het te drogen product gedoseerd in een verwarmde luchtstroom die met hoge snelheid door de flashdroger in opwaartse richting stroomt. Het toepassen van dit type droger, stelt grote eisen aan de afscheiding van het gedroogde product na droging. Deze scheiding vindt meestal plaats met cyclonen ([www.aspas.nl](http://www.aspas.nl)). Voor zover gekend zijn er geen praktijkgegevens beschikbaar betreffende het verwijderingsrendement of de restemissies voor stof in dit concreet geval.
- doekfilter of mouwenfilter (stof)
  - theoretische verwijderingsrendementen:
    - geur:  $>99\%$ ;
    - De restemissies bij een doekfilter zijn afhankelijk van de gebruikte doeken maar concentraties  $<20 \text{ mg/Nm}^3$  zijn steeds haalbaar ([www.emis.vito.be/LUSS](http://www.emis.vito.be/LUSS));
  - praktijkinformatie:
    - Voor zover gekend wordt een doekfilter niet toegepast in Vlaamse (mest)covergistingsinstallaties.
- waterwasser (stof)
  - algemene theoretische verwijderingsrendementen:
    - stof: 90%;
  - praktijkinformatie:
    - Een waterwasser wordt in Vlaamse (mest)covergistingsinstallaties toegepast, vermoedelijk veelal als voorbehandelingstechniek (ontstopping), alvorens de luchtstroom verder te behandelen, bv. biofilter of actief koolfilter. Vaak is een waterwasser mee ingebouwd als voorbehandelingstrap in een chemische wasser. Voor zover gekend zijn er geen praktijkgegevens beschikbaar betreffende het verwijderingsrendement of de restemissies voor stof in dergelijke toepassingen. Als randvoorwaarde voor de toepassing van een actief koolfilter dient de stofconcentratie in de ingaande lucht beperkt te worden tot bv.  $3\text{-}5 \text{ mg/Nm}^3$  ([www.emis.vito.be/LUSS](http://www.emis.vito.be/LUSS)).
- naverbrander (o.a. geur, VOS)
  - theoretische verwijderingsrendementen:
    - VOS: 98-99,9%.
    - Restconcentratie VOS:  $<1\text{-}20 \text{ mg/Nm}^3$  zijn haalbaar bij een minimaal eindzuurstofgehalte groter dan 3 vol%.

<sup>87</sup> Afhankelijk van de specifieke configuratie en bedrijfscondities. Waarden zijn in principe gebaseerd op halfuursgemiddelde waarden. BRON: [www.infomil.nl](http://www.infomil.nl) en [www.emis.vito.be/LUSS](http://www.emis.vito.be/LUSS).

- praktijkinformatie:
  - Voor zover gekend is er in Vlaanderen slechts 1 vergistingsinstallatie in Vlaanderen die een naverbrander toepast, voorafgegaan door een zure wasser als end-of-pipe luchtbehandelingstechniek. Concreet gaat het om een regeneratieve thermische oxidator met 3 bedden en toepassing van warmterecuperatie.

Lucht van de digestaathal (14.000 m<sup>3</sup>/u, beladen met geur, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S en H<sub>2</sub>), de vergistingshal (14.000 m<sup>3</sup>/u, beladen met geur, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S en H<sub>2</sub>) en de hal waar de slijdroger staat (14.000 m<sup>3</sup>/u beladen met geur, NH<sub>3</sub>, KWS en VOS) wordt ontstofft en behandeld met behulp van een ontstoffer (carrousel) en een zure wasser. Vervolgens wordt deze luchtstroom (42.000 m<sup>3</sup>/u), samen met lucht uit de buffertanks van de biologie (1.500 m<sup>3</sup>/u), drooglucht van de slijdroger (2.000 m<sup>3</sup>/u) en rookgassen van de WKK (11.000-14.000 m<sup>3</sup>/u) behandeld in de naverbrander. Er is geen informatie beschikbaar omtrent de belading van de ingaande luchtstroom met geurcomponenten. Wel zijn meetgegevens beschikbaar betreffende de opgemeten geurconcentraties na de verbrander (1,138 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> met een range van 1,009-1,283 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>) en de restemissies van de naverbrander (12.044 ou<sub>E</sub>/s). De berekende immissieconcentraties van het 98-percentiel lagen onder 0,5 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> (nuleffectniveau bedraagt 1-1,5 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> als 98-percentiel).

Er is evenmin informatie beschikbaar omtrent de stofconcentratie in de lucht voor de naverbrander. Na de naverbrander worden volgende stofconcentratie teruggevonden in de behandelde luchtstroom: 1,6-5,4 mg/Nm<sup>3</sup>.

De investeringkost van de naverbrander (excl. zure wasser en piping) bedraagt ongeveer 1.100.000 € (excl. BTW, 2009). De jaarlijkse onderhoudskosten van de naverbrander worden geschat op ongeveer 35.000 €. De kostprijs van emissiemetingen bedraagt 800 €/analyse; de jaarlijkse kostprijs hiervan wordt geschat op ongeveer 10.000 €. Personeelskosten zijn voor wat betreft deze techniek verwaarloosbaar. Als hulpstof voor de naverbrander wordt gebruik gemaakt van aardgas. Indien ook de kostprijs van het aardgas mee in rekening wordt gebracht, dan bedraagt de jaarlijkse werkingskost van de naverbrander meer dan 175.000 € (2010).

Motivatie voor het implementeren van deze combinatie van end-of-pipe luchtbehandelingstechnieken is enerzijds een pro-actief bedrijfsbeleid inzake geuremissies en anderzijds de heersende nultolerantie (woonkern op 180 meter).

Aandachtspunten ivm end-of-pipe luchtbehandelingstechnieken zijn o.a.:

- uit de praktijk blijkt dat de effectieve verwijderingspercentages veelal lager liggen dan de bovenvermelde theoretische verwijderingspercentages, o.a. voor wat betreft het geuraspect;
- installaties ter beperking van ammoniakemissies in agrarisch gebied (gelinkt aan een veehouderij) dienen te voldoen aan de vereisten m.b.t. uitvoering, werking, controle en onderhoud zoals vermeld op de lijst van ammoniakemissiearme stalsystemen<sup>88</sup> (B.S. dd. 08/07/2011);
- de end-of-pipe luchtbehandelingstechniek voldoende groot dimensioneren, in functie van de te behandelen hoeveelheid lucht;
- procedure voor het opstarten/uitschakelen van de luchtbehandelingsinstallatie optimaliseren, zodat de luchtbehandelingstechnieken operationeel zijn indien vereist;

<sup>88</sup> Ministerieel besluit tot wijziging van bijlage I van het ministerieel besluit van 19 maart 2004 houdende vaststelling van de lijst van ammoniakemissiearme stalsystemen in uitvoering van artikel 1.1.2 en artikel 5.9.2.1bis van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne.



- de werking van de end-of-pipe luchtbehandelingstechniek accuraat opvolgen, optimaal onderhouden en opvolgen, en optimaliseren, bv.
  - de effectieve luchtemissies meten (en de effectieve verwijderingsrendementen bepalen);
  - de zure wasser voorzien van een automatische en continue pH-meting en automatische zuurdo-sering;
  - een drukmeter plaatsen tussen de chemische wasser en het biobed om drukopbouw in het biobed te kunnen opvolgen en tijdig te kunnen ingrijpen wanneer de druk zich te fel opbouwt;
  - de biofilter of het biobed voldoende vochtig houden (vochtgehalte controleren);
  - verzakkingen (open ruimten waardoor de lucht kan ontsnappen) voorkomen en zonodig herstellen;
  - de luchtbehandelingstechniek regelmatig opvolgen (bv. 1x/dag, 1x/week, 1x/maand) en goed onderhouden met als aandachtspunten:
    - de halfjaarlijkse analyse van het spuiwater uitvoeren in overeenstemming met het monster-nameprotocol;
    - de jaarlijkse controle van het onderhoud door een erkend MER-deskundige in de discipline lucht laten uitvoeren conform de onderhoudsvorschriften;
    - de onderhoudshandelingen en controles bijhouden in een logboek.

#### opmerkingen

- ‘Stallucht afzuigen en behandelen met een gaswasser’ is geselecteerd als BBT bij mechanisch geventileerde nieuwbouwstallen voor diercategorieën waarvoor nog geen ammoniakemissiearme stalsystemen in bijlage I van het Ministerieel Besluit van 19/03/2004 (ondertussen vervangen door het Ministerieel Besluit van 31/05/2011, B.S. 08/07/2011) zijn opgenomen (Derden A. et al., 2006), indien naast de emissie vanuit de stal nog bijkomende emissiebronnen aangepakt moeten worden (bv. mestverwerking door middel van droging)
- De (theoretisch) haalbare rendementen van e-o-p luchtbehandelingstechnieken op zich zijn niet alleszeggend. Verwijderingsrendementen hangen immers nauw samen met de initiële belasting (soort en concentratie geurcomponenten) van de te behandelen lucht. In de praktijk is de mate van beperking van de geurhinder belangrijk. Verder zijn ook opvolging, controle en onderhoud van de toegepaste techniek(en) belangrijk.

#### voorbeeld

De BREF Waste Treatments Industries (WT) geeft aan dat geuremissies van 500-1.000 GE/m<sup>3</sup> haalbaar zijn met een combinatie van biofilter en wasser in het geval de ingaande lucht uit de anaerobe vergistingsinstallatie meer dan 30 mg/Nm<sup>3</sup> bevat. Het is niet duidelijk in hoeverre deze cijfers extrapoleerbaar zijn voor (mest)covergistinginstallaties in Vlaanderen.

- Bij het toepassen van bepaalde e-o-p luchtbehandelingstechnieken ontstaan mogelijk secundaire (hinderlijke) geuren, bv. bij zure wassers als gevolg van het toevoegen van H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- Het verdunnen van de lucht of het verhogen van de luchtuitlaat kunnen in bepaalde gevallen een oplossing bieden voor geurprobleem. Deze werkwijze is echter tegen de VLAREM-principes (VMM, 2011a).
- De afgezogen (met geur beladen) lucht wordt in de praktijk ook aangewend als verbrandingslucht in bv. WKK-motoren in plaats van af te leiden naar een end-of-pipe luchtbehandelingsinstallatie (FEBEM, 2011a).

De Gids Luchtzuiveringstechnieken of kortweg LUSS (Lemmens B. et al., 2004) is een technische beschrijving van de beschikbare luchtbehandelingstechnieken opgenomen (raadpleegbaar via <http://www.emis.vito.be/luss/techniekladen>).

### **Technische haalbaarheid**

Welke end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) in het geval van hinder door geur en/of stof in een concreet geval moet(en) worden toegepast, dient bepaald te worden in functie van de specifieke situatie. Doel is het voorkomen van hinder door geur en stof in de omgeving (bv. particulieren in meest nabijgelegen woongebied) en het voorkomen/beperken van emissies naar de lucht. Algemeen wordt end-of-pipe luchtbehandeling beschouwd als technisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties, mits voldaan aan de specifieke randvoorwaarden betreffende de techniek(en).

Voor meer informatie betreffende de randvoorwaarden van de verschillende luchtbehandelingstechnieken wordt verwezen naar de techniekbladen van LUSS ([www.emis.vito.be/LUSS](http://www.emis.vito.be/LUSS)).

### **Milieu-impact**

Door toepassen en optimaliseren (opvolgen, controleren en onderhouden) van end-of-pipe luchtbehandelingstechnieken worden de emissies naar de lucht en hinder door geur en/of stof vermeden of beperkt. De verwijderingsrendementen van de verschillende componenten zijn afhankelijk van de toegepaste techniek of combinatie van technieken.

### **Economische haalbaarheid**

Het toepassen en optimaliseren (opvolgen, controleren en onderhouden) van end-of-pipe luchtbehandelingstechnieken brengt extra kosten met zich mee voor de (mest)covergistingsinstallatie. Naast de investeringskosten (bv. techniek en piping) zijn er ook werkingskosten (bv. arbeid, energie, chemicaliën). De effectieve kostprijs van deze maatregel wordt o.a. bepaald door:

- de toegepaste (combinatie van) techniek(en);
- het te behandelen debiet (dimensionering);
- de ingaande concentratie van de component(en).

Luchtbehandeling zal economisch gezien vermoedelijk beter haalbaar zijn voor grote vergistingsinstallaties in vergelijking met kleine (mest)covergistingsinstallaties (bv. pocketvergisters) omwille van het schaalvoordeel. De economische haalbaarheid van deze maatregel is afhankelijk van de specifieke situatie.

### **Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Biogas-Vlaanderen, 2011;
- Derden A. et al., 2006;
- Derden A. en Huybrechts D., 2011;
- DLV, 2011b;
- EIPPCB, 2005;
- Huybrechts D. en Vrancken K., 2005;
- Infomil, 2010;
- LNE-AMV, 2011b;
- LT Eco, 2011;
- ODE Vlaanderen, 2011a;
- VDI 3475, 2010;
- Vlaco, 2011f;
- VMM, 2011a, b en c;
- VROM, 2005;

- [www.aspas.nl](http://www.aspas.nl);
- [www.emis.vito.be/LUSS](http://www.emis.vito.be/LUSS);
- [www.infomil.nl](http://www.infomil.nl).

## 4.6 Geluid/trillingen

### 4.6.1 Inleiding

Geluid en trillingen kunnen veroorzaakt worden door bijvoorbeeld:

- transportactiviteiten;
- ventilatoren;
- pompen;
- roerwerken;
- beluchters;
- motoren (bv. WKK);
- scheidingsinstallatie dikke/dunne fractie;
- fakkelinstallatie;
- ...

Verder kunnen transportactiviteiten (laden en lossen) mogelijk ook geluidshinder veroorzaken.

Daarnaast is de WKK ook een belangrijke geluidsbron. Gezien valorisatie (verbranding) van het biogas buiten de scope van deze BBT-studie valt, wordt deze geluidsbron niet verder behandeld.

### 4.6.2 Kwantitatieve inschatting

Er zijn weinig of geen kwantitatieve gegevens beschikbaar betreffende geluid en trillingen in (mest)covergistinginstallaties.

### 4.6.3 Milieuvriendelijke technieken

#### → Geluidshinder aanpakken aan de bron op het niveau van ontwerp, selectie, procesvoering en onderhoud

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

#### **Beschrijving techniek**

O.a. de volgende maatregelen kunnen worden toegepast ter beperking van hinder door geluid en trillingen ter hoogte van de processen:

- geluidsarme installaties selecteren in de ontwerpfase (bv. ventilatoren, pompen, roerwerken, beluchters);
- geluidsbronnen (bv. centrifuges, pompen, stortbunker met vermalingssysteem, roerwerken, motoren, drooginstallatie) opstellen in een gesloten ruimte, eventueel voorzien van geluidswerende wanden en deuren;

- pompen en mixers maximaal binnenin de installatie/vergister plaatsen;
- installaties (bv. suppressors, pompen) die geluidshinder kunnen veroorzaken, voorzien van een geluidswerende omkasting en binnen de technische ruimte plaatsen;
- motoren plaatsen op voeten van kurk of rubber (silent blocks);
- geluidsdempende luiken ter hoogte van aanzuigopeningen toepassen;
- uitlaten voorzien van geluidsdempers;
- ramen, deuren en poorten zoveel als mogelijk gesloten houden;
- gebruik maken van snelsluitende poorten; in de praktijk is dit bv. uitgevoerd als een flexibel oplooibaar doek;
- ventilatoren zo weinig mogelijk in werking stellen (bv. door het toepassen van een computergestuurd klimaatbeheersingssysteem).

### **Technische haalbaarheid**

Er zijn verschillende voorbeelden gekend van (mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen die één of meer van de bovenvermelde maatregelen toepassen. Globaal genomen wordt deze maatregel als technisch haalbaar beschouwd voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

### **Milieu-impact**

Door het toepassen van deze maatregel kan hinder door geluid en trillingen beperkt worden als gevolg van de procesvoering.

### **Economische haalbaarheid**

Hinder door geluid en trillingen aanpakken aan de bron wordt beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

### **Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- DLV, 2011b;
- EIPPCB, 2005;
- VDI 3475.

### **→ Geluidshinder veroorzaakt door voertuigen beperken**

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

### **Beschrijving techniek**

Geluidshinder veroorzaakt door voertuigen kan worden beperkt door toepassen van o.a. de volgende maatregelen:

- mobiliteitsaspecten vastleggen in overleg met de gemeente;
- afspraken maken met stroomopwaartse en stroomafwaartse leveranciers om het aantal transportbewegingen te beperken;  
*voorbeeld*  
aanvoer van inputstromen en afvoer van digestaat combineren;

*opmerking*

Omwille van redenen van hygiëne (rein/onrein) is het niet altijd mogelijk om de aanvoer van inputstromen en de afvoer van digestaat te combineren. Vrachtwagens die dierlijke bijproducten aanleveren en daarna gehygiëniseerd materiaal wensen te vervoeren, moeten eerst gereinigd en ontsmet worden. Voor bepaalde vrachtwagens vereist dit tank cleaning (veelal een externe activiteit). Ook voor wat betreft plantaardige OBA mogen plantpathogenen en/of onkruidzaden niet overgaan van aanvoer naar eindproduct.

- gemaakte afspraken inzake de transporttijden van aan- en afvoer van de grondstoffen en eindproducten respecteren (zie bijvoorbeeld de bepalingen in VLAREM II, artikel 5.2.1.6.§4: de aan- en afvoer van de grondstoffen en eindproducten mag niet gebeuren tussen 19u en 7u en op zon- en feestdagen);
- motoren van vrachtwagens en landbouwvoertuigen niet nodeloos laten draaien.

**Technische haalbaarheid**

Geluidshinder door voertuigen beperken, is technisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties, op voorwaarde dat de nodige afspraken gemaakt worden met stroomopwaartse (bv. landbouwers, leveranciers van grond- en hulpstoffen, transporteurs) en stroomafwaartse (bv. landbouwers, transporteurs) partners.

**Milieu-impact**

Door het toepassen van deze maatregel kan hinder door geluid en trillingen beperkt worden veroorzaakt door voertuigen.

**Economische haalbaarheid**

Het beperken van hinder door geluid en trillingen veroorzaakt door voertuigen brengt geen uitgesproken kostenverhoging of –verlaging met zich mee maar vraagt in veel gevallen een zekere mentaliteitswijziging. Deze maatregel wordt beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

**Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- VDI 3475;
- Vlaco, 2011b;
- [www.senternovem.nl](http://www.senternovem.nl).

**→ Toepassen van geluidsschermen of groenschermen**

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT vgtg.

**Beschrijving techniek**

Naast de beperking van hinder door geluid en trillingen, kan ook de visuele hinder voor de omwonenden beperkt worden door geluidsschermen. Indien de geluidsschermen bestaan of voorzien zijn van beplanting spreken we van groenschermen.

*opmerking*

Wallen (bv. ophoping van aarde) kunnen eveneens dienst doen als geluids- of groenscherm.

**Technische haalbaarheid**

Deze techniek is voornamelijk relevant voor (mest)covergistingsinstallaties die gelegen zijn in agrarisch (waardevol) gebied. Voor industriële vergistingsinstallaties is deze techniek (vermoedelijk) niet van toepassing.

Het toepassen van geluidsschermen of groenschermen wordt beschouwd als technisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties die gelegen zijn in agrarisch (waardevol) gebied.

### **Milieu-impact**

Door het toepassen van geluidsschermen of groenschermen kan hinder door geluid en trillingen beperkt worden. Bovendien beperken geluidsschermen of groenschermen de mogelijke visuele hinder veroorzaakt door de (mest)covergistingsinstallatie.

### **Economische haalbaarheid**

Het toepassen van geluidsschermen of groenschermen is wettelijk bepaald (VLAREM II, artikel 5.2.1.5.§5) maar wordt veelal verder gespecificeerd via de bijzondere milieuvorwaarden. Deze maatregel wordt beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

### **Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- EIPPCB, 2005.

## **4.7 Chemicaliën**

### **4.7.1 Inleiding**

De BREF Waste Treatments Industries (WT) vermeldt een aantal hoeveelheden van hulpmiddelen (zie verder) die verbruikt worden in een installatie die scheiding en anaerobe vergisting van afval omvat (EIPPCB, 2005). Het is niet duidelijk in hoeverre deze cijfers extrapolerbaar zijn voor (mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen.

De volgende chemicaliën worden mogelijk gebruikt ter hoogte van een (mest)covergistingsinstallatie (Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011; DLV, 2011b):

- ontsmettingsmiddelen vrachtwagen (erkende bio-degradeerbare producten met korte emulgatietijd (zie lijst FAVV), die geen negatieve invloed hebben op het vergistingsproces);
- zwavelzuur<sup>89</sup> (chemische water);
- NaOH (basische water);
- Hypochloriet (NaOCl) (reinigings- en ontsmettingsmiddel);
- FeCl<sub>3</sub> (katalysator ontzwaveling biogas) (3 kg/ton input volgens de BREF WT);
- polymeren (60 g/ton input volgens de BREF WT);
- antischuimmiddelen (bv. polyalkyleen glycol oplossing: 50 g/ton input volgens de BREF WT).

### **4.7.2 Kwantitatieve inschatting**

Er zijn weinig of geen kwantitatieve gegevens beschikbaar betreffende het gebruik van chemicaliën in (mest)covergistingsinstallaties.

<sup>89</sup> Bij grote hoeveelheden is de Seveso-regelgeving van toepassing (zie ook paragraaf 2.3.4).

### 4.7.3 Milieuvriendelijke technieken

De technieken met betrekking tot het chemicaliënverbruik hebben veelal een impact op meerdere milieucompartmenten. De kandidaat-BBT ter beperking van het chemicaliënverbruik zijn dan ook mee opgenomen in paragraaf 4.9.3.

## 4.8 Bodem

### 4.8.1 Inleiding

Emissies naar de bodem in (mest)covergistingsinstallaties kunnen ontstaan ter hoogte van o.a. de volgende processtappen (Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011; DLV, 2011b):

- opslag van de inputstromen (mest, energiegewassen en OBA);
- eigenlijke procesvoering (bv. in het geval van schuimvorming);
- opslag van het digestaat;
- opslag van chemicaliën voor de luchtbehandelingsinstallatie (bv. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> voor de chemische wasser).

Daarnaast is er ook een mogelijk risico voor bodemverontreiniging bij de valorisatie (verbranding) van het biogas (minerale oliën, bv. voor de WKK). Vermits deze activiteit buiten de scope van deze BBT-studie valt, worden deze risico's op bodemverontreiniging niet verder behandeld.

### 4.8.2 Kwantitatieve inschatting

Voor zover gekend zijn er geen kwantitatieve gegevens beschikbaar betreffende het risico op bodemverontreiniging.

### 4.8.3 Milieuvriendelijke technieken

De technieken met betrekking tot de beperking van het risico op bodemverontreiniging hebben veelal een impact op meerdere milieucompartmenten. De technieken ter voorkomen van bodemverontreiniging zijn daarom mee opgenomen in paragraaf 4.9.3.

## 4.9 Overige

### 4.9.1 Inleiding

De paragrafen 4.1 tot en met 4.8 bevatten milieumaatregelen die vrij direct gelinkt zijn met één of meerdere milieucompartmenten. Daarnaast zijn er nog een aantal meer algemene maatregelen van toepassing op (mest)covergistingsinstallaties met betrekking tot het ontwerp van de installatie, de bedrijfsvoering, hygiëne en veiligheid. Deze worden in de onderstaande paragraaf verder uitgewerkt.

### 4.9.2 Kwantitatieve inschatting

De meer algemene milieumaatregelen met betrekking tot het ontwerp van de installatie, het onderhoud, de bedrijfsvoering, enz. kunnen bijdragen tot een verbetering van de milieuprestaties van (mest)covergistingsinstallaties. De milieuwinst ervan is echter moeilijk te kwantificeren in de zin van bv. emissiereducties of het terugdringen van het energieverbruik.

### 4.9.3 Milieuvriendelijke technieken

#### → Ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

#### **Beschrijving techniek**

Doordacht ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie kan o.a. de volgende maatregelen inhouden:

- een milieumanagementsysteem voorzien;  
Milieumanagement omvat het geheel van maatregelen die de ongewenste effecten van menselijke activiteiten of handelingen op het externe milieu (d.i. de omgeving) proberen te voorkomen of tegen te gaan. Ondernemingen kunnen best het hoofd bieden aan milieurisico's d.m.v. een preventief of proactief milieubeheer. De aandacht gaat hierbij o.a. naar het formuleren van een milieubeleid, het uitstippelen van een strategie of een milieuprogramma, het opstellen van procedures, het afbakenen van taken en verantwoordelijkheden, communiceren, het uitwerken van een systeem van interne controle, een procedure voor de afhandeling van afwijkingen, calamiteiten en klachten (bv. een noodplan en klachtenprocedure). Ook de toepassing van een meet- en beheersprogramma kan worden gezien als een onderdeel van het milieubeheersysteem. De zorg voor het milieu is onlosmakelijk verbonden met de (arbeids)veiligheid. Zo zal bv. een constante aandacht voor netheid en orde in het bedrijf niet enkel de kans op (arbeids)ongevallen verminderen, maar ook vermijden dat er emissies naar het milieu plaatsvinden.
- locatie, constructie en behuizing van (bepaalde onderdelen van) de vergistingsinstallatie optimaliseren waarbij o.a. afstandsregels (bv. VLAREM) en constructievoorschriften (bv. VLAREM, ATEX<sup>90</sup>) worden nageleefd;
- een controle-inrichting voorzien zodat de kwantiteit (meetgoot) en kwaliteit (normen) van het geloosde afvalwater kan worden bepaald (bv. voor (mest)covergistingsinstallaties die het digestaat nabehandelen tot een loosbaar effluent);
- staalnamepunten voorzien op de opslagplaatsen voor diverse vloeibare stromen, zodat op een veilige en representatief mogelijke manier bemonsterd kan worden;
- peilputten en drainagesysteem voorzien ter voorkoming van bodem- en grondwaterverontreiniging;  
*opmerking*  
De concrete uitvoering van de peilputten en een drainagesysteem dient op bedrijfsniveau bepaald te worden (o.a. afhankelijk van het aantal en de omvang van de opslagplaatsen).
- op voorhand vastleggen van de randvoorwaarden van de vergistingsinstallatie;
  - maximale jaarlijkse verwerkingscapaciteit [ x ton per jaar];
  - al dan niet toepassen van een mix van inputstromen;
    - zoals al aangegeven in paragraaf 3.2 heeft de aangewende mix (soort en hoeveelheid) van inputstromen een direct effect op o.a.
      - de procesvoering (werkingstemperatuur, uitvoeringsvorm, enz.);
      - de vereiste technieken voor biogaszuivering en digestaatbehandeling;
    - ééntraps- versus meertrapssystemen;
    - al dan niet toepassen van navergisting;

<sup>90</sup> ATEX staat voor de Franse benaming "ATmosphère EXplosible" en wordt als synoniem gebruikt voor twee Europese richtlijnen op het gebied van explosiegevaar onder atmosferische omstandigheden. Vanaf 1 juli 2003 moeten organisaties in de EU waar explosiegevaar bestaat voldoen aan de nieuwe ATEX 137 richtlijn (richtlijn 1999/92/EG). Een andere richtlijn is de ATEX 95 richtlijn (richtlijn 94/9/EG). Deze richtlijn is speciaal voor apparatuur die gebruikt wordt op plaatsen waar explosiegevaar is.



- input mest;
  - meetprotocol en staalnameprocedure van bv. aangevoerde stromen dienen in overleg met VLM te worden bepaald (conform het meetprotocol in het kader van de nutriëntenbalans);
- input dierlijke bijproducten (incl. mest);
  - dierlijke bijproducten (incl. mest) mogen enkel worden vergist, indien de installatie erkend is overeenkomstig Verordening 1069/2009 (voorheen 1774/2002) tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten. Naargelang de specifieke input is een hygiënisatiestap verplicht.
- procesonderdelen van de (mest)covergistingsinstallatie waarin biogas aanwezig is, gesloten uitvoeren, o.a.
  - vooropslag;
  - vergister;
  - biogasopslag;
  - naopslag;
  - nabehandeling (bv. mestscheiding, indamping);
  - biogasbehandeling;
  - leidingen;
  - besturing;
- (onderdelen van) installaties uitvoeren in materialen die bestand zijn tegen (corrosie door) biogas;
  - beton kan worden aangetast door zure componenten;
- energiezuinige installaties of onderdelen toepassen, bv.
  - zoveel mogelijk gebruik maken van natuurlijke lichtinval;
  - de kunstmatige verlichting optimaliseren;
- frequentiegestuurde mengers, voedingspompen, centrifuges, enz. toepassen;
- voldoende opslagcapaciteit voorzien;
- voor de overslag van vloeibare stromen vloeistofdichte snelkoppelingen voorzien (bv. tussen vrachtwagen en gesloten voorraadkelder) of een gelijkwaardig alternatief;
- voor de overslag van vloeibare stromen een dubbel kleppensysteem voorzien zodat aanvoer/afvoer via één gesloten circuit gebeurt (bv. voorraadkelder-aanvoerdarm-vrachtwagen);
- mestdarm na het lossen leegblazen met behulp van hoge druk;
- de nodige verharde oppervlakken voorzien, o.a.
  - alle bereden oppervlakken;
  - losplaatsen van mest en overige inputstromen;
  - opslagplaatsen van de vaste stromen zoals groenvoeders en energiegewassen (vloeistofdichte opslagplaat, bv. zuurvast beton);
- voorzieningen (incl. opslag) treffen om de run-off van de verharde oppervlakken op te vangen en naar de (mest)covergistingsinstallatie te leiden;
- voorzieningen treffen (bv. first-flush systeem, zie ook paragraaf 3.2.1) om sapverliezen ter hoogte van de sleufsilos te voorkomen;
- waterdichte vloeren voorzien op alle locaties waar insijpeling van N of P verwacht kan worden;

- opvang (voor bv. loog, run-off) voorzien op de locaties voor opslag;
- voorkomen dat stromen (bv. mest) in het geval van calamiteiten in het milieu terecht komen (bv. voorzien van lekbakken);
- een fysische scheiding voorzien tussen de verschillende bedrijfsgedeelten, met name het onrein/input-gedeelte en het rein/output gedeelte;
- omvang van de onreine zones zoveel mogelijk beperken door aangepaste bedrijfsvoering en optimalisatie voertuigbewegingen;
- voorzien van noodvoorzieningen om bij eventuele stroompanne de meest kritieke onderdelen van de vergistingsinstallatie (bv. luchtpomp voor ontzweveling, fakkelinstallatie) in werking te houden;
- opvangtank voorzien als buffer voor het geval er ongewenste schuimvorming optreedt in de vergistingstank(s);
- ingang en uitgang van de vergister zo ver mogelijk van elkaar uitvoeren om uitstroom van onvolledig vergist materiaal te voorkomen (indien menging niet optimaal zou zijn);
- menging van de vergister optimaliseren om drijf- en bezinklagen te voorkomen, het ontstaan van schuimlagen te voorkomen en een uniforme uitgaande stroom (homogeen eindproduct) te bekomen;
- ook in het stadium van ontwerp oog hebben voor een goede milieucommunicatie met alle betrokken partijen (bv. omwonenden, gemeente, adviesverlenende overheden, pers);
- zwavelzuur<sup>91</sup> in dubbelwandige of ingekuipte bovengrondse tanks opslaan (relevant in het geval een chemische wasser wordt toegepast als e-o-p luchtbehandelingstechniek);
- overvulbeveiliging op opslag- en buffertanks voorzien;
- geschikte laad/loszone voorzien met geschikte opvangvoorzieningen in het geval van calamiteiten.

#### *opmerkingen*

- De BREF WT (EIPPCB, 2005) geeft aan thermofiele vergisting toe te passen om kiemdoding, biogasproductie en verblijftijd te verhogen.
- De technieken 'Voldoende mestopslagcapaciteit voorzien' en 'Optimaliseren van het ontwerp van het ventilatiesysteem in mechanisch geventileerde stallen' zijn geselecteerd als BBT voor alle veeteeltbedrijven. 'Optimaliseren van stallen en/of mestopslagplaatsen binnen de bedrijfslocatie' is BBT voor alle nieuwe stallen en/of mestopslagplaatsen in veeteeltbedrijven (Derden A., et al., 2006).

### **Technische haalbaarheid**

Een doordacht ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie is één van de fundamentele voorwaarden om een vergunning te bekomen en wordt dan ook beschouwd als stand der techniek. Deze maatregel wordt beschouwd als technisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

### **Milieu-impact**

Deze maatregel kan bijdragen tot een verbetering van de milieuprestaties van (mest)covergistingsinstallaties op het gebied van o.a. energie- en waterverbruik, vrijkomen van afval, emissies naar de lucht/geur/stof en het water, geluid/trillingen, het gebruik van chemicaliën en emissies naar de bodem.

<sup>91</sup> Bij grote hoeveelheden is de Seveso-regelgeving van toepassing (zie ook paragraaf 2.3.4).

### **Economische haalbaarheid**

Vermits deze maatregel beschouwd wordt als stand der techniek, wordt deze ook beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

### **Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Biesemans P. et al., 2011;
- Biogas-E, 2010b;
- Derden A. et al., 2006;
- DLV, 2011b;
- EIPPCB, 2005;
- FEBEM, 2011a;
- Infomil, 2010;
- KULeuven, 2010a;
- LNE-AMV, 2011a;
- LT Eco, 2011;
- LTL, 2010;
- OVAM, 2011a en b;
- Polders C. et al., 2011;
- Röring Energie-Anlagen, 2010;
- VCM en Biogas-E, 2007;
- Vlaco, 2011b;
- VLM, 2011b en c;
- VMM, 2011c;
- VROM, 2005 en 2010;
- Wiels en partners, 2010;
- [www.senternovem.nl](http://www.senternovem.nl).

### **→ (Mest)covergistingsinstallatie optimaal onderhouden**

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

### **Beschrijving techniek**

O.a. de volgende milieumaatregelen betreffende onderhoud zijn van toepassing op (mest)covergistingsinstallaties:

- onderhoud aan (onderdelen van de) (mest)covergistingsinstallatie dienen uitgevoerd te worden door een deskundige, in combinatie met een regelmatige controle (bv. 1x/dag, 1x/week, 1x/maand) en opvolging door de bedrijfsleider;
- afsluiten van een onderhoudscontract met de leverancier van de vergistingsinstallatie waarin ook bepalingen opgenomen zijn ivm de maximale tijd waarbinnen een eventuele panne moet zijn opgelost.

**Technische haalbaarheid**

Een goed onderhoud van de (mest)covergistingsinstallatie is onderdeel van een goede bedrijfspraktijk en een milieumanagementsysteem<sup>92</sup> en wordt dan ook beschouwd als stand der techniek. Deze maatregel wordt beschouwd als technisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

**Milieu-impact**

Deze maatregel kan bijdragen tot een verbetering van de milieuprestaties van (mest)covergistingsinstallaties op het gebied van o.a. energie- en waterverbruik, vrijkomen van afval, emissies naar de lucht/geur/stof en het water, geluid/trillingen, het gebruik van chemicaliën en emissies naar de bodem.

**Economische haalbaarheid**

Een goed onderhoud van de (mest)covergistingsinstallatie vergt voornamelijk tijd en arbeid en vereist een positieve ingesteldheid betreffende milieuzorg. Deze maatregel gaat niet direct gepaard met kosten en wordt beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

**Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Infomil, 2010;
- VMM, 2011c.

**→ Bedrijfsvoering van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren**

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

**Beschrijving techniek**

Een optimalisatie van de bedrijfsvoering van de (mest)covergistingsinstallatie kan o.a. de volgende maatregelen inhouden:

- goede bedrijfspraktijken betreffende de bedrijfsvoering toepassen;
- een milieumanagementsysteem toepassen<sup>93</sup>;
- interne opvolging van de opgelegde voorwaarden en processen door een technisch verantwoordelijke van de (mest)covergistingsinstallatie;
- lossen en laden met de nodige voorzorgen en volgens de interne procedures;
- concentraties van een aantal parameters (bv. CZV, N-totaal, P-totaal, Cl<sup>-</sup> en TOC) bepalen in ingaande en uitgaande stromen (bv. digestaat en afvalwaters) om een optimale voeding van de vergister toe te passen en een goede methaanproductie te bekomen;
- afspraken maken met stroomopwaartse leveranciers/transporteurs om zich te verzekeren van een voldoende hoeveelheid inputstromen om de procesvoering van de (mest)covergistingsinstallatie continue te laten verlopen; dit mag echter niet ten koste gaan van de kwaliteit van de aangeleverde stromen;
- aanvoer afstemmen op de verwerkingscapaciteit van de (mest)covergistingsinstallatie;
- vochtgehalte van de inputstromen (mix) optimaliseren om uitloging te voorkomen;

<sup>92</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren'

<sup>93</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren'

- verblijftijd van het materiaal in de vergister optimaliseren;
- (eventuele wijzigingen in de) inputstromen vooraf grondig evalueren:
  - bij aanvoer van mest, energiegewassen en OBA van nieuwe inrichtingen of leveranciers dient minstens één analyse te gebeuren op  $P_2O_5$  en N;
  - covergisting met energiegewassen en/of OBA (naast mest) wordt in de praktijk veelal toegepast om de biogasproductie te verhogen;
 

*opmerkingen*

    - mest bevat weinig organische stof, is vetarm en is slecht afbreekbaar;
    - de input van de vergister moet gekozen worden zodat een stabiele vergisting bekomen wordt. Factoren die hierin een belangrijke rol spelen zijn de C/N-verhouding, de C-beschikbaarheid en de aanwezigheid van toxische stoffen;
    - het CZV-gehalte van de inputstromen is een maat voor de energie-inhoud (1 kg CZV  $\approx$  0,35 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>  $\approx$  3,5 kWu  $\approx$  12,56 mJ); enkele voorbeelden:
      - 1 kg suiker  $\approx$  1,0-1,4 kg CZV;
      - 1 kg eiwit  $\approx$  1,2-1,7 kg CZV;
      - 1 kg vet  $\approx$  2,0-2,8 kg CZV;
      - 1 kg alcohol  $\approx$  2,0-2,3 kg CZV;
- goed acceptatieprotocol toepassen in de praktijk (incl. principes van HACCP en risicoanalyse) en een procedure voorzien voor de verwijdering van inputstromen die niet voldoen aan de vereisten voor aanvaarding:
  - de nodige stalen nemen en analyses (laten) uitvoeren;
  - rekening houden met de geldende wetgeving (o.a. niet-verdunningsprincipe van afvalstoffen);
  - zuivere inputstromen aantrekken;
 

*opmerking*

Ook het aspect verontreiniging (chemisch, fysisch, microbiologisch) speelt een grote rol bij de acceptatie van inputstromen.
  - de juiste combinatie van energiestromen aantrekken:
    - zo veel mogelijk energierijke stromen aantrekken;
 

*opmerking*

Soms moeten stromen worden aanvaard om te sturen op droge stofgehalte (bv. meer maïs bijmengen in geval het droge stofgehalte te laag wordt door te grote hoeveelheden (vloeibare) energierijke stromen). Voor stromen die minder biogas opleveren bij de normale vergistingstermijn kan worden geopteerd om bij ontwatering de dikke fractie terug naar de vergister te voeren.
    - moeilijk vergistbare stromen of stromen met een beperkte biogasopbrengst (bv. mest) in een optimale mix met goed vergistbare stromen en stromen met een hoger biogasopbrengst toepassen;
  - niet bruikbare stromen weigeren;
  - informatie betreffende de herkomst van de inputstromen is cruciaal in het kader van de traceerbaarheid;
- zich verzekeren van een goede kwaliteit van de bedrijfseigen inputstromen (bv. mest en energiegewassen bij pocketvergisters);
- leveranciers en ontvangers van respectievelijk grondstoffen en producten van de (mest)covergistingssinstallaties in kaart brengen (omwille van de traceerbaarheid);
- inputmix optimaliseren met het oog op een maximale energieopbrengst;

- inputstromen goed mengen;
- geen organische afvalstromen toevoegen ter hoogte van de navergistingsinstallatie;
- het vergistingsproces (temperatuur, verblijftijd, enz.) accuraat opvolgen en zondig bijsturen;
- automatische sturing van het systeem toepassen, bv. om de temperatuur in de vergister op peil te houden;
- schuimvorming voorkomen door bv.:
  - het vergistingsproces sturen op basis van het organisch stofgehalte van de (mix van) inputstromen;
  - de inhoud van de vergister goed te mengen (in het bijzonder de bovenste laag);
  - sproei-installaties in de vergisters te voorzien;
  - milieuvriendelijke schuimonderdrukkingsmiddelen in een optimale dosis toe te dienen;
- aanpassingen aan (onderdelen van de) (mest)covergistingsinstallatie laten uitvoeren door een deskundige;
- het mestoppervlak in de vergister beperken om de vorming van een drijfslag te voorkomen/beperken; het mestoppervlak wordt bepaald door de vorm van de vergister (rechthoekig of cirkelvorming, zie ook paragraaf 3.2.2);
- zorgen dat de hoeveelheid digestaat die afgevoerd wordt uit de vergister in overeenstemming is met de aangevoerde hoeveelheid van inputmateriaal;
- voldoende na-opslag voor digestaat voorzien;
- digestaat dat rechtstreeks uit de vergistingsinstallatie komt niet transporteren of vermengen met andere dierlijke meststoffen omwille van het risico van nagisting en biogasproductie bij transport en opslag;
- waterslot en overdrukventiel ter hoogte van de biogasopslag regelmatig controleren en bijvullen met water als extra beveiliging om doorslag van het waterslot te voorkomen; een minimale controle van 1x/week (2x/week in warme periodes) is aanbevolen;
- procescontrole toepassen aan de hand van een (eenvoudige) balans;
- enkel detergenten gebruiken voor het reinigen van vrachtwagens die toegelaten zijn door het FAVV en die geen negatieve invloed hebben op het vergistingsproces;
- eventuele calamiteiten steeds melden aan de bevoegde overheden.

#### *opmerking*

Bijkomende voorbeelden van maatregelen die invulling kunnen geven aan deze techniek zijn:

- verbrandingsgassen op een gecontroleerde manier emitteren;
- uitlaatgassen van de biogasmotor(en) over de drooginstallatie leiden.

Vermits valorisatie van het biogas buiten de scope van deze BBT-studie valt, worden deze maatregelen niet verder uitgewerkt in deze BBT-studie.

### **Technische haalbaarheid**

Uit de praktijk blijkt dat het dimensioneren van de technieken in een (mest)covergistingsinstallatie niet eenvoudig is. Keuze tussen overdimensioneren (en eenvoudige opvolging van de processen) en correcte dimensionering (gekoppeld aan zeer accurate procesopvolging) blijkt een moeilijke oefening te zijn.

Globaal genomen wordt het optimaliseren van de procesvoering van de (mest)covergistingsinstallatie als algemene maatregel beschouwd als stand der techniek. Deze maatregel is technisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

**Milieu-impact**

Deze maatregel kan bijdragen tot een verbetering van de milieuprestaties van (mest)covergistinginstallaties op het gebied van o.a. energie- en waterverbruik, vrijkomen van afval, emissies naar de lucht/geur/stof en het water, geluid/trillingen, het gebruik van chemicaliën en emissies naar de bodem.

**Economische haalbaarheid**

Voor zover gekend zijn er geen concrete gegevens beschikbare met betrekking tot de kostprijs van het optimaliseren van de bedrijfsvoering van de (mest)covergistinginstallatie. Vermits deze maatregel beschouwd wordt als stand der techniek, wordt deze ook beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistinginstallaties.

**Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Biogas-E, 2010a en b;
- Devriendt N. et al/, 2004;
- DLV, 2011b;
- EIPPCB, 2005;
- Infomil, 2010;
- Howest, 2010a;
- KULeuven, 2010a;
- Lemmens B. et al., 2006;
- Röring Energie-Anlagen, 2010;
- VCM, 2011b;
- Vlaco, 2011b;
- VROM, 2010;
- [www.senternovem.nl](http://www.senternovem.nl).

**→ Digestaatbehandeling optimaliseren**

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

**Beschrijving techniek**

Zoals beschreven in paragraaf 3.2.4 kan digestaat rechtstreeks op het land worden toegepast (mits voldaan wordt aan de geldende mestregelgeving). Digestaat wordt in de praktijk veelal verder behandeld om het digestaat te kunnen afzetten en om transportkosten te beperken.

Betreffende het al dan niet behandelen van het digestaat alsook de keuze van de behandelingstechniek(en) worden in het kader van deze BBT-studie geen uitspraken gedaan. De te volgen strategie is afhankelijk van bedrijfsspecifieke situatie (bv. beschikbare inputstromen, gewenste afzetroute(s), beschikbare warmte via biogasvalorisatie).

*opmerking*

De sector geeft aan dat in de praktijk de optie 'biologische zuivering tot loosbaar effluent' meer en meer verlaten wordt (Biogas-Vlaanderen, 2011; UGent, 2011a).

Eens de keuze van digestaatbehandelingstechniek(en) is gemaakt, dient gestreefd te worden naar een optimale bedrijfsvoering betreffende digestaatbehandeling, bijvoorbeeld:

- goede bedrijfspraktijken betreffende de bedrijfsvoering toepassen<sup>94</sup>;
- indien gebruik gemaakt wordt van polymeren voor het optimaliseren van de scheiding van het digestaat in een dikke en een dunne fractie, polymeren op basis van minerale olie vermijden (omwille van de milieunormen bodem, water);
- energiezuinige installaties of onderdelen toepassen<sup>95</sup>;
- het energieverbruik van de meest energievergende processtappen monitoren<sup>96</sup>;
- het energetisch rendement van de installatie verbeteren<sup>97</sup>;
- warmte uit het condenswater van de drooginstallatie terug aanwenden in het droogproces<sup>98</sup>;
- drooginstallatie opstellen in een aparte gesloten ruimte;
- digestaat niet langer drogen dan nodig<sup>99</sup>;
- continue temperatuuropvolging (bv. met behulp van thermometers, warmtecamera's of infrarooddetectors) voorzien ter hoogte van de drooginstallatie, o.a. van
  - ingaande drooglucht (bv. voorverwarmde buitenlucht);
  - uitgaande drooglucht;
  - eindproduct;
- voorzieningen treffen in het geval van temperatuuroverschrijdingen ter hoogte van de drooginstallatie, bv.
  - aanvoer van de input stoppen;
  - toevoer van hete verbrandingsgassen stoppen;
  - een sprinklerinstallatie voorzien die automatisch en onmiddellijk opstart bij onrustwekkende temperatuuroverschrijdingen;
- metalen delen van de drooginstallatie aarden om elektrostatische oplading te vermijden;
- mechanische transportsystemen van drooginstallatie ontwerpen zodat productopwarming door wrijving vermeden wordt;
- een vonkenafscheider voorzien tussen motor en drooginstallatie;
- de drooginstallatie voorzien van controlegaten voor regelmatige visuele controle;
- de drooginstallatie voorzien van brandwerende isolatie;
- opslagduur van de outputstromen beperken<sup>100</sup>;
- droogtemperatuur (nabehandeling digestaat) beperken (bv. in de praktijk wordt getracht om deze temperatuur beneden de 90°C te houden);

<sup>94</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Bedrijfsvoering van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren'

<sup>95</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren'

<sup>96</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Processen optimaliseren om overmatig energieverbruik te voorkomen of te beperken'

<sup>97</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Processen optimaliseren om overmatig energieverbruik te voorkomen of te beperken'

<sup>98</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Processen optimaliseren om overmatig energieverbruik te voorkomen of te beperken'

<sup>99</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Processen optimaliseren om overmatig energieverbruik te voorkomen of te beperken'

<sup>100</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Luchtemissies, geurhinder en/of stofemissies zoveel mogelijk vermijden door toepassing van brongerichte maatregelen en/of procesgeïntegreerde maatregelen'



- doorgedreven automatisering toepassen<sup>101</sup>;
- digestaat optimaal stockeren<sup>102</sup>;
  - vaste stromen (bv. vaste fractie van het digestaat, gedroogd digestaat en digestaatkorrels):
    - overdekte sleufsilos;
    - overdekte bekkens;
    - gesloten loodsen;
  - vloeibare stromen (bv. dunne fractie van het digestaat):
    - gesloten (tussen)opslag (bv. afgesloten buffers);
    - waterdichte opslaginstallaties (bv. waterdichte bekkens);
    - opslagtanks voorzien van een overvulbeveiliging;
- afvoer van digestaat combineren met de aanvoer van inputstromen om het aantal transportbewegingen te beperken<sup>103</sup>;

#### opmerking

Omwille van redenen van hygiëne (rein/onrein) is het niet altijd mogelijk om de aanvoer van inputstromen en de afvoer van digestaat te combineren. Vrachtwagens die dierlijke bijproducten aanleveren en daarna gehygiëniseerd materiaal wensen te vervoeren, moeten eerst gereinigd en ontsmet worden. Voor bepaalde vrachtwagens vereist dit tank cleaning (veelal een externe activiteit). Ook voor wat betreft plantaardige OBA mogen plantpathogenen en/of onkruidzaden niet overgaan van aanvoer naar eindproduct.

- een installatie voor hergebruik van proceswater voorzien<sup>104</sup>; bv. voor filtraat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. membraanfiltratie)<sup>105</sup>, op voorwaarde dat dit sanitair verantwoord is en conform Verordening 1069/2009 is.

#### opmerking

Uit de praktijk blijkt dat (mest)covergisters na verloop van tijd de toegepaste digestaatbehandelingstechnieken wijzigen omwille van bv. wijzigingen op het gebied van afzetmogelijkheden naar de buurlanden (bv. Frankrijk). De inventaris (zie Tabel 10) geeft dan ook een momentopname weer (stand van zaken oktober 2010).

Onderstaande technieken kunnen toegepast worden voor de scheiding van het digestaat in een dikke en dunne fractie:

- centrifuge<sup>106</sup>;
- vijzelpers<sup>107</sup> of schroefpers;
- decanter;
- trommelscheider;
- mestschuif;
- zeef(band);

<sup>101</sup> Afgeleid van LTL-1215 'Installatie met doorgedreven automatisering voor het biothermisch drogen (composteren) van mest.

<sup>102</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren'

<sup>103</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Geluidshinder veroorzaakt door voertuigen beperken'

<sup>104</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Hoeveelheid en belasting van afvalwater/vloeibare afvalstromen beperken'

<sup>105</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Watergebruik optimaliseren'

<sup>106</sup> Volgens de sector een zeer efficiënte maar dure scheidingstechniek (zie ook paragraaf 3.2.4).

<sup>107</sup> Volgens de sector een minder efficiënte (10-15% minder in vergelijking met een centrifuge) maar goedkopere scheidingstechniek (zie ook paragraaf 3.2.4).

- microfilter;
- bezinkingsinstallatie.

Optimalisatie van het scheidingsproces kan gebeuren met behulp van toevoeging van polymeren of vaste stoffen.

#### *opmerking*

Indien gebruik gemaakt wordt van polymeren voor het optimaliseren van de scheiding van het digestaat in een dikke en een dunne fractie, polymeren op basis van minerale olie vermijden (omwille van de milieunormen bodem, water).

De dikke fractie van het digestaat kan verder behandeld worden via bijvoorbeeld:

- navergisten;
- drogen (banddroger, peddeldroger of wervelbeddroger);

#### *opmerkingen*

- Droging van het digestaat kan geur- en stofhinder met zich meebrengen. Vandaar dat deze lucht veelal wordt afgezogen en behandeld via (een combinatie van) end-of-pipe (e-o-p) luchtbehandelingstechnieken (zie ook kandidaat-BBT 'Luchtemissies opvangen aan de bron via (punt)afzuiging en een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) toepassen').
- Anno 2011 zijn er reeds een aantal (mest)covergistinginstallaties in Vlaanderen afgebrand, waarbij de brand is ontstaan ter hoogte van de drooginstallaties<sup>108</sup>. Vandaar dat anno 2011 gezocht wordt naar verder optimalisatie van droogtechnieken. Enkele aandachtspunten hieromtrent zijn: transportbanden uit kunststof vermijden, bewegende delen vermijden, broei voorkomen. Verder optimalisatie bestaat er ook in om de warmterecuperatie te verbeteren, bv. door gebruik te maken van gesloten, geïsoleerde behuizing met luchtdicht afsluitende deuren van het droogsysteem. Regelmatige controle en onderhoud van het droogsysteem zijn erg belangrijk. Vandaar dat een goede toegankelijk en de beschikbaarheid van (standaard) onderdelen eveneens een aandachtspunt zijn.
- composteren/biothermisch drogen;
- centrifugeren;
- indikken;
- bekalken;
- korrelen;

#### *opmerking*

Volgens RWZ-RIZA (2006) kan een stijgende marktwaarde verwacht worden van de mestkorrels als vervanger van het dure kunstmest (omwille van de steeds stijgende grondstofprijzen voor fosfaat).

Mogelijke behandelingstechnieken voor de verdere behandeling van de dunne fractie zijn:

- biologie/aerobe afvalwaterzuivering (bv. MBR);
- bekalken;
- indrogen;
- indampen;

<sup>108</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Veiligheid op het bedrijfsterrein en ter hoogte van de (mest)covergistinginstallatie garanderen'

- membraanfiltraties (bv. microfiltratie (MF), ultrafiltratie (UF), nanofiltratie (NF) of omgekeerde osmose (OO));
- nutriëntenrecuperatie (bv. productie van ammoniumsulfaat of struvietproductie);
- strippen;
- constructed wetlands/lagunes.

Om ziektekiemen te doden kan hygiënisatie worden toegepast. In dit proces wordt het digestaat gedurende een bepaalde tijd om een bepaalde temperatuur gebracht (bv. 1u op 70°C<sup>109</sup>). Hygiënisatie kan worden toegepast op het ruwe digestaat maar ook na scheiding zowel op de dunne als de dikke fractie van het digestaat. Door te zorgen voor bijvoorbeeld voldoende kleine deeltjes, een homogeen mengsel en een correcte procesopvolging (temperatuur) kan de hygiënisatiestap geoptimaliseerd worden.

### **Technische haalbaarheid**

Vlaanderen is, mede dankzij de jarenlange ervaring met mestverwerkingstechnieken, een koploper betreffende digestaatbehandeling. Er kan dan ook van uit gegaan worden dat optimalisatie van deze technieken veel aandacht krijgt binnen de sector. Desalniettemin wordt digestaatbehandeling als één van de grootste knelpunten voor ontwikkeling van de sector gezien. Er is veel ervaring, maar veel (mest)covergistingsinstallaties werken niet optimaal.

Het optimaliseren van de digestaatbehandeling kan globaal genomen als technisch haalbaar beschouwd worden voor alle (mest)covergistingsinstallaties die digestaat behandelen. Vermits pocketvergisters veelal geen behandeling van het digestaat toepassen, is deze techniek minder relevant voor deze categorie van vergistingsinstallaties.

### **Milieu-impact**

Globaal genomen kan gesteld worden dat door het optimaliseren van de digestaatbehandeling, de hoeveelheid afval (niet conform digestaat) kan worden beperkt.

Afhankelijk van de specifieke digestaatbehandelingstechniek(en) kan door optimalisatie van de digestaatbehandeling het energieverbruik beperkt worden, geurhinder voorkomen worden en hinder door geluid/trillingen beperkt worden. Zoals ook het geval is voor bij de aanvoer van inputstromen speelt mogelijk ook het mobiliteitsprobleem bij afvoer van digestaat, in het bijzonder bij grote (mest)covergistingsinstallaties in agrarisch gebied (aantal transportbewegingen en wegeninfrastructuur die niet voorzien is op zware vrachtwagens). Daarnaast kan door toepassing van deze maatregel ook het watergebruik, het gebruik van chemicaliën alsook de verontreiniging van de bodem of het water voorkomen worden.

### **Economische haalbaarheid**

Naast de eisen (wettelijke bepalingen) om het digestaat te kunnen afzetten, zijn het beperken van de kosten voor transport of nutsvoorzieningen (energie) belangrijke drijfveren om de digestaatbehandeling te optimaliseren. Digestaatbehandeling zal economisch gezien vermoedelijk beter haalbaar zijn voor grote vergistingsinstallaties in vergelijking met kleine (mest)covergistingsinstallaties omwille van het schaalvoordeel. Het optimaliseren van de digestaatbehandeling is veelal een noodzaak om de bedrijfszekerheid en rendement van de installatie te garanderen en wordt beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

<sup>109</sup> In een Deens monitoringprogramma werd aangetoond dat een digestaatbehandeling gedurende 8 uur bij 53,5°C hetzelfde effect zou hebben als een behandeling gedurende 1 uur op 70°C ([www.biogasbranchen.dk](http://www.biogasbranchen.dk)). Dit wil echter niet zeggen dat deze alternatieve methode zonder meer mag toegepast worden. Immers, er moet voldoen worden aan verordening 1069/2009 en alternatieven voor de 'min 1h 70°C' moeten door de bevoegde overheid gevalideerd worden.

## Referenties

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Biogas-E, 2010c;
- DLV, 2011a;
- FEBEM, 2010;
- KBC, 2011b;
- Meus B. et al., 2009;
- LNE-AMV, 2010a;
- LT Eco, 2011;
- ODE, 2010b;
- VCM, 2010a en 2011;
- Vlaco, 2009;
- VLM, 2009 en 2011;
- VMM, 2010a;
- [www.biogas-e.be](http://www.biogas-e.be);
- [www.biogas-vlaanderen.be](http://www.biogas-vlaanderen.be);
- [www.vcm-mestverwerking.be](http://www.vcm-mestverwerking.be)

### → Biogasbehandeling optimaliseren

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

## Beschrijving techniek

Zoals beschreven in paragraaf 3.2.3 dient het gevormde biogas gezuiverd te worden, alvorens het te kunnen valoriseren. Zuivering houdt in dat componenten zoals  $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $CO_2$  en  $H_2O$  uit het biogas verwijderd worden.

### opmerking

Door het toepassen van bepaalde biogasbehandelingstechnieken (bv. injecteren van de lucht boven de opslag van biogas) kan nog een deel van het methaan gevaloriseerd worden en dus uit het milieu gehouden worden (Vlaco, 2011b).

Betreffende het al dan niet behandelen van het biogas alsook de keuze van de behandelingstechniek(en) worden in het kader van deze BBT-studie geen uitspraken gedaan. De te volgen strategie is afhankelijk van wijze van valorisatie van het biogas (onderwerp valt buiten de scope van de BBT-studie).

Eens de keuze van biogasbehandelingstechniek(en) is gemaakt, dient gestreefd te worden naar een optimale bedrijfsvoering op het gebied van biogasbehandeling, bijvoorbeeld:

- een installatie voor hergebruik van proceswater voorzien<sup>110</sup>; bv. voor condenswater dat vrijkomt bij de behandeling van het biogas (bv. ontwateren) of bij warmterecuperatie<sup>111</sup>;
- adsorptie- en filtermateriaal zoveel mogelijk hergebruiken<sup>112</sup>;
- vorming van aërosolen (S-houdend) voorkomen;

<sup>110</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Hoeveelheid en belasting van afvalwater/vloeibare afvalstromen beperken'

<sup>111</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Watergebruik optimaliseren' en kandidaat-BBT 'Afvalwater/vloeibare afvalstromen oordeelkundig toepassen, verwerken, lozen of afvoeren'

<sup>112</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Adsorptie- en filtermateriaal zo veel als mogelijk hergebruiken en/of afvoeren via externen'

- installatie voor de behandeling van het biogas gesloten uitvoeren<sup>113</sup>;
- (onderdelen van) installaties uitvoeren in materialen die bestand zijn tegen (corrosie door) biogas<sup>114</sup>;
- noodvoorzieningen voorzien om de luchtpomp voor ontzwaveling van het biogas in werking te houden bij eventuele stroompanne<sup>115</sup>;
- zwavelzuur<sup>116</sup> in dubbelwandige of ingekuipte bovengrondse tanks opslaan<sup>117</sup>.

Voor ontzwaveling (verwijderen van H<sub>2</sub>S) van biogas kunnen bijvoorbeeld de volgende technieken worden toegepast:

- chemische precipitatie (bv. toevoegen FeCl<sub>3</sub>);
  - deze techniek wordt minstens in één Vlaamse (mest)covergistingsinstallatie toegepast die mest mee vergist, in combinatie met condensatie (zie verder) (stand van zaken oktober 2010);
- biologische behandeling (met beluchting in/buiten de vergister);
  - deze techniek (luchtinjectie) wordt minstens in vier Vlaamse (mest)covergistingsinstallaties die mest mee vergisten, toegepast; in één installatie gebeurt dit in combinatie met een actief koolfilter (stand van zaken oktober 2010);
  - luchtinjectie wordt eveneens toegepast in minstens één installatie in Vlaanderen die geen mest mee vergist, in combinatie met koeling (zie verder) (stand van zaken oktober 2010);
- gaswasser (toevoeging van H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>);
- adsorptie (bv. actief koolfilter, ijzerhoudende materialen zoals ijzerkrullen);
- biowasser, biofilter, enz.

NH<sub>3</sub>-verwijdering kan bijvoorbeeld door toepassing van:

- gaswasser;
- biologische filter.

CO<sub>2</sub> kan bijvoorbeeld met volgende technieken uit het biogas worden verwijderd:

- adsorptie in water;
- absorptie in polyethyleenglycol;
- moleculaire zeven;
- membraanfiltratie;
- adsorptie en regeneratie door drukvariatie (VPSA);
- cryogene opwerking.

<sup>113</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren'

<sup>114</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren'

<sup>115</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren'

<sup>116</sup> Bij grote hoeveelheden is de Seveso-regelgeving van toepassing (zie ook paragraaf 2.3.4).

<sup>117</sup> Bij grote hoeveelheden is de Seveso-regelgeving van toepassing (zie ook paragraaf 2.3.4).

Voor de verwijdering van water (H<sub>2</sub>O) kunnen de volgende technieken worden toegepast:

- droging;
- condensatie;
  - condensatie wordt minstens in één Vlaamse (mest)covergistingsinstallatie toegepast die mest mee vergist, in combinatie met chemische precipitatie (zie hoger) (stand van zaken oktober 2010);
  - deze techniek wordt minstens in één Vlaamse installatie toegepast die geen mest vergist, in combinatie met koeling en filtratie (stand van zaken oktober 2010);
- koeling
  - deze techniek wordt minstens in drie Vlaamse installaties die geen mest mee vergisten, toegepast; één maal in combinatie met luchtinjectie (zie hoger) en één keer in combinatie met condensatie en filtratie (zie hoger) (stand van zaken oktober 2010).

### **Technische haalbaarheid**

Er zijn geen aanwijzingen dat optimalisatie van de biogasbehandeling niet technisch haalbaar is voor alle (mest)covergistingsinstallaties die biogas behandelen. Vermits pocketvergisters veelal geen behandeling van het biogas toepassen, is deze techniek minder relevant voor deze categorie van vergistingsinstallaties.

### **Milieu-impact**

Optimalisatie van de biogasbehandeling kan leiden tot minder emissies van lucht/geur/stof. Ook emissies naar water en bodem kunnen beperkt worden. Daarnaast kan het gebruik van water, energie en chemicaliën alsook de hoeveelheid afvalwater en afval worden beperkt.

### **Economische haalbaarheid**

Biogasbehandeling zal economisch gezien vermoedelijk beter haalbaar zijn voor grote vergistingsinstallaties in vergelijking met kleine (mest)covergistingsinstallaties (bv. gelegen in agrarisch gebied) omwille van het schaalvoordeel. Het optimaliseren van de biogasbehandeling kan beschouwd worden als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties die biogas behandelen.

### **Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsbezoeken;
- Bedrijfsinformatie;
- Biogas-E, 2010a, b en c;
- Devriendt N. et al., 2004;
- Goovaerts L. et al., 2008;
- Infomil, 2010;
- ODE, 2010b;
- VDI 3475, 2010;
- VMM, 2011c;
- [www.biogas-e.be](http://www.biogas-e.be);
- [www.biogas-vlaanderen.be](http://www.biogas-vlaanderen.be);
- [www.vcm-mestverwerking.be](http://www.vcm-mestverwerking.be).

## → Hygiëne op het bedrijfsterrein verzorgen

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

### **Beschrijving techniek**

Hygiëne op het bedrijfsterrein kan o.a. de volgende milieumaatregelen omvatten:

- verharde oppervlakken proper houden door regelmatige reiniging;
- de nodige acties ondernemen betreffende ongediertebestrijding, al dan niet in samenwerking met een bestrijdingsfirma; mogelijke hinder kan worden veroorzaakt door knaagdieren (bv. ratten, muizen), vogels (bv. meeuwen), insecten, enz.;
- een wasstraat met een hogedrukreinigingsinstallatie of een alternatieve reinigingsinfrastructuur voorzien voor het reinigen van de vrachtwagens die het terrein verlaten;
- een boogsysteem met nuzzles voorzien voor het ontsmetten van de vrachtwagens die het terrein verlaten;
- contact met reactorinhoud en digestaat zo veel mogelijk vermijden;
- na contact met reactorinhoud en digestaat een goede persoonlijke hygiëne toepassen (bv. handen wassen);
- herbesmetting van gehygiëniseerd materiaal voorkomen (bv. via vrachtwagens, bulldozers, transportbanden, pompen en leidingen);
- omvang van de onreine zones zoveel mogelijk beperken door aangepaste bedrijfsvoering en optimalisatie van de voertuigbewegingen.

#### *opmerking*

De techniek 'Vloerbevuiling zoveel mogelijk voorkomen' en 'Regelmatige controle en reiniging van leidingen en ventilatoren in mechanisch geventileerde stallen' zijn geselecteerd als BBT voor alle veeteeltbedrijven (Derden A., et al., 2006).

### **Technische haalbaarheid**

Hygiëne op het bedrijfsterrein verzorgen is een onderdeel van goede bedrijfspraktijk en wordt als technisch haalbaar beschouwd voor alle (mest)covergistinginstallaties.

### **Milieu-impact**

Door de hygiëne op het bedrijfsterrein te verzorgen, kan het water- en chemicaliënverbruik voor reinigingsactiviteiten beperkt worden. Ook de gevormde hoeveelheid en de belasting van het afvalwater kan worden beperkt.

### **Economische haalbaarheid**

Hygiëne op het bedrijfsterrein verzorgen, vergt voornamelijk tijd en arbeid en vereist een positieve ingesteldheid betreffende milieuzorg. Deze maatregel gaat niet direct gepaard met kosten en wordt beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistinginstallaties.

### **Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- Derden A. et al., 2006;
- KULeuven, 2010a;
- Lemmens B. et al., 2007;
- OVAM, 2011a.

## → Veiligheid op het bedrijfsterrein en ter hoogte van de (mest)covergistingsinstallatie garanderen

Deze techniek is in hoofdstuk 5 geselecteerd als BBT.

### **Beschrijving techniek**

De veiligheidsrisico's op het bedrijfsterrein en ter hoogte van een (mest)covergistingsinstallatie kunnen beheerst worden door toepassing van o.a. de volgende milieumaatregelen:

- een milieumanagementsysteem toepassen<sup>118</sup>;
- alle nodige maatregelen nemen om zware ongevallen te voorkomen en om de gevolgen daarvan voor mens en milieu te beperken;
- veiligheidsplan opstellen in overleg met de plaatselijke brandweer, voorafgaand aan de ingebruikname van de installatie;
- binnen het jaar na ingebruikname een nota opstellen (door de erkend VR-deskundige) waarin wordt aangetoond dat de installatie aan de normale veiligheidscriteria voldoet conform de veiligheidsstudie;
- in overleg met en volgens de richtlijnen van de plaatselijke brandweer een intern noodplan opmaken;
- alle veiligheidsvoorzieningen volgens een opgesteld programma op hun goede werking controleren;
- het beheer en de exploitatie van een (mest)covergistingsinstallatie aan een verantwoordelijke met de nodige technische deskundigheid (scholing, kennis van mogelijke gevaren, veiligheidsvoorschriften gevaarlijke gassen (bv. H<sub>2</sub>S, CO, CO<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub>, enz.);
- inputstromen enkel opslaan in aangepaste opslagvoorzieningen (bv. gesloten tank) om ongewenste chemische reacties (bv. vorming van H<sub>2</sub>S) te beperken of te vermijden;
- tankwagens voorzien van de juiste pictogrammen (opschriften) met betrekking tot de vervoerde inhoud (naast de vereiste transportdocumenten), zodat de brandweer in het geval van calamiteiten correct geïnformeerd is over de betreffende stoffen;
- lekken van biogas (methaan) (bv. in de biogasproductie-eenheid of vanuit de biogasopslag) vermijden;
- goede ventilatie voorzien om verstikking en explosiegevaar te voorkomen;
- voorzieningen treffen betreffende brandpreventie, noodsituaties en brandbestrijding, o.a.
  - verbodsbepalingen (bv. rook en vuurverbod);
  - brandwerende materialen;
  - noodverlichting;
  - nooduitgangen;
  - blusmiddelen (blustoestellen, hemelwater, ...);
- een bliksembeveiliging voorzien;
- noodprocedure voorzien;
- enkel bevoegde personen toelaten op het bedrijfsterrein (bv. terrein omheinen);
- toegang tot het bedrijf afsluiten buiten de werkuren;

<sup>118</sup> zie ook kandidaat-BBT 'Ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren'



- biogasleidingen voorzien van een vlammeover;
- vrijstaande reservoirs beschermen tegen aanrijding of scherpe voorwerpen (bv. hekwerk voorzien);
- zo veel mogelijk weren van ontstekingsbronnen in de omgeving van de biogasopslaginstallaties; voren kunnen vermeden worden door bijvoorbeeld:
  - vonkvrije elektrische toestellen toe te passen;
  - aangepaste werktuigen (geen staal) te gebruiken;
  - mobiele telefoons te weren;
  - statische elektriciteit te voorkomen;
- de biogasopslag (boven de vergister of elders) optimaliseren:
  - een continue niveaumeting of drukmeting van het biogas voorzien;
  - een onderdrukbeveiliging ter hoogte van de biogasopslag voorzien;
  - een overdrukbeveiliging ter hoogte van de biogasopslag voorzien met een overdrukventiel (met een waterslot of evenwaardige techniek), en voor installaties met een totale jaarlijkse capaciteit >5.000 ton input gevolgd door bv.
    - een afblaasinstallatie: het te veel aan biogas wordt afgeblazen via een afblaasinstallatie;
    - een noodbrander: het te veel aan gas wordt verbrand in bv. een gasbrander (twee of meerdere WKK zodat de bedrijfszekerheid wordt gewaarborgd);
    - een (gesloten) fakkel: het te veel aan biogas wordt verbrand in een fakkelinstallatie;

*opmerking*

  - een overdrukbeveiligingsinstallatie met fakkel is volgens VROM (2005):
    - economische haalbaar voor grotere installaties;
    - niet economisch haalbaar voor kleinere installaties
    - geen verplichting in Duitsland voor installaties met een biogasproductie <50 m<sup>3</sup>/u (WKK met een capaciteit <100 kW).
  - een tweede motor;
  - een stoomketel.

*opmerkingen*

  - Overdruk kan optreden indien de gasopvang volledig gevuld is en het niet mogelijk is al het biogas te benutten in de gasmotor. Als de gasmotor bijvoorbeeld uitvalt, blijft de productie van biogas een tijd doorgaan, ook als de vergister wordt stopgezet.
  - Een overdrukbeveiliging wordt automatisch in werking gesteld en blijft in werking tot een acceptabel drukniveau is bereikt.
  - Een overdrukventiel met een waterslot blaast het biogas af wanneer een bepaalde druk wordt bereikt. Het nadeel hiervan is dat er op dat moment luchtemissie van methaan optreedt. Bij toepassing van een fakkel wordt het overtollige biogas verbrand zodat geen biogas in de lucht wordt gebracht.
  - Voor pocketvergisters (totale jaarlijkse capaciteit ≤5.000 ton input) zou een waterslot en een overdrukventiel een voldoende afdoende maatregel zijn inzake veiligheid.
  - Over-dimensioneren van de motor(en) is vaak goedkoper dan een extra maatregel (bv. fakkel) te voorzien.
- het optimaliseren van de behandeling van biogas (zie ook kandidaat-BBT 'Biogasbehandeling optimaliseren');
- locatie en procesvoering van de drooginstallatie optimaliseren (zie ook kandidaat-BBT 'Digestaatbehandeling optimaliseren');

- automatische melding/alarm voorzien als de stroomvoorziening en daarmee de meet- en regelapparatuur wegvalt;
- noodkoelers voorzien om overtollige warmte af te voeren.

### **Technische haalbaarheid**

Veiligheid op het bedrijfsterrein en ter hoogte van de (mest)covergistingsinstallatie garanderen is een onderdeel van goede bedrijfspraktijk en wordt als technisch haalbaar beschouwd voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

### **Milieu-impact**

Door deze maatregel toe te passen wordt de kans op calamiteiten en emissies naar het water, de lucht en de bodem voorkomen.

### **Economische haalbaarheid**

Voor zover gekend zijn er geen concrete gegevens beschikbare met betrekking tot het garanderen van de veiligheid op het bedrijfsterrein en ter hoogte van de (mest)covergistingsinstallatie. Vermits deze maatregel beschouwd wordt als stand der techniek, wordt deze ook beschouwd als economisch haalbaar voor alle (mest)covergistingsinstallaties.

### **Referenties**

- Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011;
- Bedrijfsinformatie;
- EIPPCB, 2005;
- Infomil, 2010;
- KULeuven, 2010b;
- LNE-AMV, 2011b;
- ODE, 2010a;
- OVAM, 2011a;
- VDI 3475, 2010;
- VROM, 2005 en 2010;
- [www.senternovem.nl](http://www.senternovem.nl);
- [www.seveso.be](http://www.seveso.be).

## HOOFDSTUK 5

# SELECTIE VAN BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN

In dit hoofdstuk evalueren we de milieuvriendelijke technieken uit hoofdstuk 4 naar hun technische haalbaarheid, milieu-impact en economische haalbaarheid, en geven we aan of de aangehaalde milieuvriendelijke technieken al dan niet als BBT aanzien kunnen worden voor de (mest)covergistinginstallaties.

De in dit hoofdstuk geselecteerde BBT worden als BBT beschouwd voor de (mest)covergistinginstallaties, haalbaar voor een gemiddeld bedrijf. Dit wil niet zeggen dat elk bedrijf uit deze sector ook zonder meer elke techniek die als BBT aangegeven wordt, kan toepassen. De bedrijfsspecifieke omstandigheden moeten steeds in acht genomen worden.

De BBT-selectie in dit hoofdstuk mag niet als een losstaand gegeven gebruikt worden, maar moet in het globale kader van de studie gezien worden. Dit betekent dat men zowel rekening dient te houden met de beschrijving van de milieuvriendelijke technieken in hoofdstuk 4 als met de vertaling van de BBT-selectie naar aanbevelingen en concretisering van de milieuregelgeving in hoofdstuk 6.



## 5.1 Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken

In Tabel 21 worden de beschikbare milieuvriendelijke technieken uit hoofdstuk 4 getoetst aan een aantal criteria. Deze milieucriteria analyse laat toe te oordelen of een techniek als Beste Beschikbare Techniek (BBT) kan beschouwd worden. De criteria hebben niet alleen betrekking op de milieucriteria (water, afvalwater, energie, afval/nevenstromen, lucht/geur/stof, geluid/trillingen, chemicaliën en bodem), maar ook de technische haalbaarheid en de economische aspecten worden beschouwd. Dit maakt het mogelijk een integrale evaluatie te maken, conform de definitie van BBT (cf. Hoofdstuk 1).

Toelichting bij de inhoud van de criteria in Tabel 21:

### → Technische haalbaarheid

bewezen:	geeft aan of de techniek zijn nut bewezen heeft in de industriële praktijk: "-": niet bewezen; "+": wel bewezen.
veiligheid:	geeft aan of de techniek, bij correcte toepassing van de gepaste veiligheidsmaatregelen, aanleiding geeft tot een verhoging van de risico's op brand, ontploffing en arbeidsongevallen in het algemeen: "-": verhoogd risico; "0": geen verhoogd risico; "+": verlaagd risico.
kwaliteit:	geeft aan of de techniek een invloed heeft op de kwaliteit van het eindproduct: "-": verlaagde kwaliteit; "0": geen effect op kwaliteit; "+": verhoogde kwaliteit.
globaal:	schat de globale technische haalbaarheid van de techniek in: "+": als voorgaande alle "+" of "0"; "-": als minstens één van voorgaande "-".

### → Milieuvoordeel

waterverbruik:	hergebruik van afvalwater en beperking van het totale waterverbruik;
afvalwater:	inbreng van verontreinigde stoffen in het water tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
energie:	energiebesparingen, inschakelen van milieuvriendelijke energiebronnen en hergebruik van energie;
afval/nevenstromen:	het voorkomen en beheersen van afvalstromen;
lucht/geur/stof:	inbreng van verontreinigde stoffen in de atmosfeer tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
geluid/trillingen:	bronnen van hinder door geluid en trillingen;
chemicaliën:	invloed op de gebruikte chemicaliën en de hoeveelheid;
bodem:	inbrengen van verontreinigde stoffen in de bodem en het grondwater tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
globaal:	ingeschatte invloed op het gehele milieu.

Per techniek wordt voor elk van bovenstaande criteria een kwalitatieve beoordeling gegeven, waarbij:

- "-": negatief effect;
- "0": geen/verwaarloosbare impact;
- "+": positief effect;
- " +/-": soms een positief effect, soms een negatief effect.

### → Economische haalbaarheid

- "+": de techniek werkt kostenbesparend;
- "0": de techniek heeft een verwaarloosbare invloed op de kosten;
- "-": de techniek leidt tot een verhoging van de kosten, de bijkomende kosten worden draagbaar geacht voor de sector (d.i. voor een gemiddeld bedrijf) en staan in een redelijke verhouding ten opzichte van de gerealiseerde milieuwinst;
- "--": de techniek leidt tot een verhoging van de kosten, de bijkomende kosten worden niet draagbaar geacht voor de sector (d.i. voor een gemiddeld bedrijf), of staan niet in een redelijke verhouding ten opzichte van de gerealiseerde milieuwinst.

Uiteindelijk wordt in de laatste kolom telkens beoordeeld of de beschouwde techniek als beste beschikbare techniek kan geselecteerd worden (BBT: ja of BBT: nee). Waar dit sterk afhankelijk is van de beschouwde instelling en/of lokale omstandigheden wordt BBT: vgtg (van geval tot geval) als beoordeling gegeven.

Het proces dat gevolgd wordt bij de BBT-selectie, is schematisch voorgesteld in Figuur 4.

Eerst wordt nagegaan of de techniek (de zogenaamde "kandidaat-BBT") technisch haalbaar is, waarbij rekening wordt gehouden met de kwaliteit van het product en de veiligheid (stap 1).

Wanneer de techniek technisch haalbaar is, wordt nagegaan wat het effect is op de verschillende milieucompartimenten (stap 2). Door een afweging van de effecten op de verschillende milieucompartimenten te doen, kan een globaal milieuoordeel geveld worden. Om dit laatste te bepalen worden de volgende elementen in rekening gebracht:

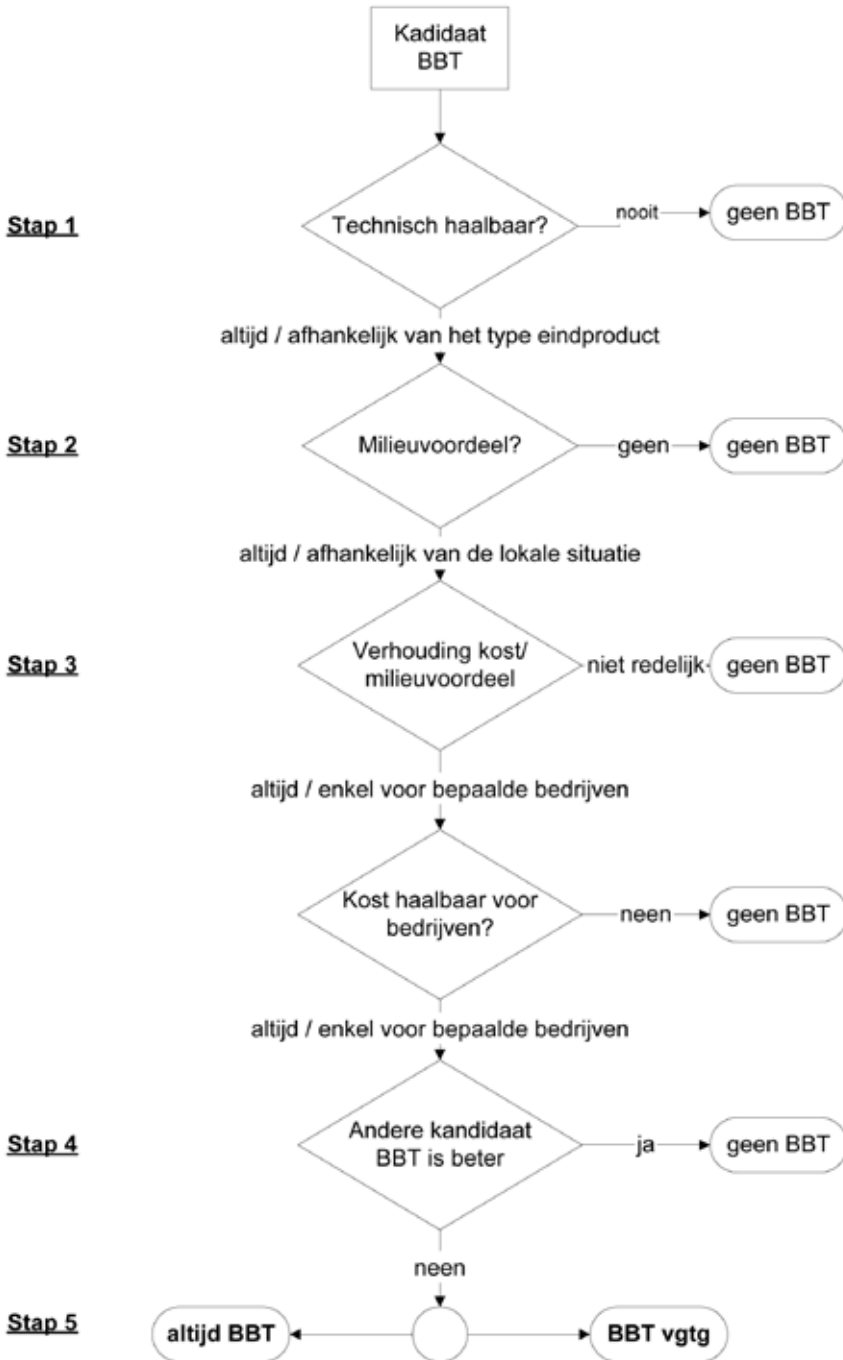
- zijn één of meerdere milieuscores positief en géén negatief, dan is het globaal effect steeds positief;
- zijn er zowel positieve als negatieve scores dan is het globaal milieueffect afhankelijk van de volgende elementen:
  - de verschuiving van een minder controleerbaar naar een meer controleerbaar compartiment (bijvoorbeeld van lucht naar afval);
  - relatief grotere reductie in het ene compartiment ten opzichte van toename in het andere compartiment;
  - de wenselijkheid van reductie gesteld vanuit het beleid; onder andere afgeleid uit de milieukwaliteitsdoelstellingen voor water, lucht, ... (bijvoorbeeld "distance-to-target" benadering).

Wanneer het globaal milieueffect positief is, wordt nagegaan of de techniek bijkomende kosten met zich meebrengt, of deze kosten in een redelijke verhouding staan tot de bereikte milieuwinst, en draagbaar zijn voor een gemiddeld bedrijf uit de sector (stap 3).

Kandidaat-BBT die onderling niet combineerbaar zijn (omdat combinatie niet mogelijk of niet zinvol is) worden onderling met elkaar vergeleken, en enkel de beste wordt als kandidaat-BBT weerhouden (stap 4).

Uiteindelijk wordt beoordeeld of de beschouwde techniek als beste beschikbare techniek (BBT) kan geselecteerd worden (stap 5). Een techniek is BBT indien hij technisch haalbaar is, een verbetering brengt voor het milieu (globaal gezien), economisch haalbaar is (beoordeling "-" of hoger), en indien er geen "betere" kandidaat-BBT bestaan. Waar dit sterk afhankelijk is van de beschouwde instelling en/of lokale

omstandigheden kunnen aan de BBT-selectie randvoorwaarden gekoppeld worden.



Figuur 4: Selectie van BBT op basis van scores voor verschillende criteria

De evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van BBT is samengevat in Tabel 21.

Bij het gebruik van Tabel 21 mag men volgende aandachtspunten niet uit het oog verliezen:

- De beoordeling van de diverse criteria is onder meer gebaseerd op:
  - ervaring van exploitanten met deze techniek;
  - BBT-selecties uitgevoerd in andere (buitenlandse) vergelijkbare studies;
  - adviezen gegeven door het begeleidingscomité;
  - inschattingen door de auteurs.

Waar nodig, wordt in een voetnoot bijkomende toelichting verschaft. Voor de betekenis van de criteria en de scores wordt verwezen naar paragraaf 5.1.

- De beoordeling van de criteria is als indicatief te beschouwen, en is niet noodzakelijk in elk individueel geval van toepassing. De beoordeling ontslaat een exploitant dus geenszins van de verantwoordelijkheid om bv. te onderzoeken of de techniek in zijn/haar specifieke situatie technisch haalbaar is, de veiligheid niet in gevaar brengt, geen onacceptabele milieuhinder veroorzaakt of overmatig hoge kosten met zich meebrengt. Tevens is bij de beoordeling van een techniek aangenomen dat steeds de gepaste veiligheids/milieubeschermdende maatregelen getroffen worden.
- De tabel mag niet als een losstaand gegeven gebruikt worden, maar moet in het globale kader van de studie gezien worden. Dit betekent dat men zowel rekening dient te houden met de beschrijving van de milieuvriendelijke technieken in hoofdstuk 4 als met de vertaling van de tabel naar aanbevelingen en concretisering van de milieuregelgeving in hoofdstuk 6.
- De tabel geeft een algemeen oordeel of de aangehaalde milieuvriendelijke technieken al of niet als BBT aanzien kunnen worden voor de (mest)covergistingsinstallaties. Dit wil niet zeggen dat elk bedrijf uit deze sector ook zonder meer elke techniek die als BBT aangegeven wordt, kan toepassen. De bedrijfsspecifieke omstandigheden moeten steeds in acht genomen worden.



## 5.2 Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken

In Tabel 21 zijn de kandidaat-BBT op een algemeen niveau ingevuld. De concrete invulling van deze kandidaat-BBT (zie ook voorbeelden in hoofdstuk 4) is terug te vinden in paragraaf 5.3.

Tabel 21: Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van BBT

Techniek - Water	Concrete invulling terug te vinden in paragraaf	Technische haalbaarheid				Milieuvoordeel								BBT			
		Bevzen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Water	Arvalwater	Energie	Arval/nevenstromen	Lucht/geurstof	Geluid/trillingen	Chemicaliën	Bodem		Globaal	Economische haalbaarheid	
Watergebruik voorkomen	5.3.1 (1.)	+	+	+	+	+	+	0/+	0	0	0	0	0	0	0	0	ja
Watergebruik optimaliseren	5.3.1 (2.)	+	+	+	+	+	+	0/+	0	0	0	0	0	0	0	-/0	ja

<sup>119</sup> Er dient steeds voldaan te worden aan de geldende wettelijke bepalingen.

<sup>120</sup> Hygiëne-eisen zijn mogelijk een beperkende factor voor het aanwenden van alternatieve waterbronnen.

Techniek - Afvalwater/vloeibare afvalstromen	Concrete invulling terug te vinden in paragraaf	Technische haalbaarheid				Milieuvoordeel								BBT		
		Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Water	Afvalwater	Energie	Afval/nevenstromen	Lucht/geur/stof	Geluid/trillingen	Chemicaliën	Bodem		Globaal	Economische haalbaarheid
Hoeveelheid en belasting van afvalwater/vloeibare afvalstromen beperken	5.3.1 (3.)	+	0	0	+	+	+	+	0	0/+ <sup>121</sup>	0	0	0/+ <sup>122</sup>	+	0/+	ja
Afvalwater/vloeibare afvalstromen oordeelkundig toepassen, verwerken, lozen of afvoeren	5.3.1 (4.)	+ <sup>123</sup>	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	+	- <sup>124</sup> 0	ja	

<sup>121</sup> In het geval van overdekte opslag (bv. inputstromen).

<sup>122</sup> In het geval van proppere verhandingen en overdekte opslag (bv. inputstromen).

<sup>123</sup> De concrete invulling van deze maatregel dient op bedrijfsniveau bepaald te worden.

<sup>124</sup> Indien afvalwaterzuiveringstechnieken dienen toegepast te worden (bv. in het geval van lozing) of stromen afgevoerd moeten worden voor externe verwerking (bv. concentraten).

Techniek – Energie	Concrete invulling terug te vinden in paragraaf	Technische haalbaarheid				Milieuvoordeel								BBT			
		Bevzen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Water	Arvalwater	Energie	Arval/nevenstromen	Lucht/geurstof	Geluid/trillingen	Chemicaliën	Bodem		Globaal	Economische haalbaarheid	
Gebruik maken van zo vers mogelijk inputmateriaal om de biogasproductie te maximaliseren  Processen optimaliseren om overmatig energieverbruik te voorkomen of te beperken	5.3.1 (5.)	+ <sup>125</sup>	0	+	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	ja
	5.3.1 (6.)	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	0	+	-	-	ja

<sup>125</sup> Mits een goede productieplanning, een optimale opslag (zie ook kandidaat-BBT 'Opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren') en op voorwaarde dat de nodige afspraken gemaakt worden met stroomafwaartse leveranciers.

Techniek – Afval/nevenstromen	Concrete invulling terug te vinden in paragraaf	Technische haalbaarheid			Milieuvoordeel								BBT			
		Bevzen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Water	Afvalwater	Energie	Afval/nevenstromen	Lucht/geurstof	Geluid/trillingen	Chemicaliën		Bodem	Globaal	Economische haalbaarheid
Gebruik maken van zo vers en zuiver mogelijke mest, energiegewassen en/of OBA om de hoeveelheid niet verwerkte of niet verwerkbare inputstromen te beperken	5.3.1 (7.)	+ <sup>126</sup>	0	+	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	ja
		+	0	0	+	0	+	0	+	0	0	0	+	+	-	ja
		+ <sup>127</sup>	0	0	+	0	+	0	+	0	0	0	+	+	- <sup>128</sup> /0	ja <sup>129</sup>
Sedimentfractie van de vergister op een gepaste wijze afvoeren	5.3.1 (8.)	+	0	0	+	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	ja
Adsorptie- en filtermateriaal zo veel als mogelijk hergebruiken en/of afvoeren via externen	5.3.1 (22.)	+ <sup>127</sup>	0	0	+	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	ja <sup>129</sup>

<sup>126</sup> Mits een goede planning, optimale opslag (zie ook kandidaat-BBT 'Opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren') en op voorwaarde dat de nodige afspraken gemaakt worden met stroomopwaartse leveranciers.

<sup>127</sup> Deze maatregel is technisch haalbaar voor alle (mest)coveringsinstallaties die digestaat en/of biogas behandelen. Vermits pocketvergisters veelal geen behandeling van het digestaat en/of biogas toepassen, is deze techniek minder relevant voor deze categorie van vergistingsinstallaties. Bij externe regeneratie en/of afvoer van het adsorptie- en filtermateriaal dienen goede afspraken gemaakt te worden met stroomafwaartse leveranciers.

<sup>128</sup> Kosten voor regeneratie en/of afvoer van adsorptie- en filtermateriaal.

<sup>129</sup> BBT voor alle (mest)coveringsinstallaties die digestaat en/of biogas behandelen.

Techniek – Lucht/geur/stof	Concrete invulling terug te vinden in paragraaf	Technische haalbaarheid				Milieuvoordeel								BBT		
		Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Water	Afvalwater	Energie	Afval/nevenstromen	Lucht/geur/stof	Geluid/trillingen	Chemicaliën	Bodem		Globaal	Economische haalbaarheid
Luchtemissies, geurhinder en/of stofemissies zoveel mogelijk vermijden door toepassing van brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen	5.3.1 (9.)	+ <sup>130</sup>	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	+	-10 <sup>131</sup>	ja
Geuremissies accuraat opvolgen	5.3.1 (10.)	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	+	-132/0	ja
Opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren	5.3.1 (11.)	+	0	+	+	0	0	+	+	+	0	0	0	+	-	ja
Geuroorzakende processen uitvoeren in een gesloten ruimte in onderdruk	5.3.1 (12.)	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	+	-	ja
Luchtemissies opvangen aan de bron via (punt) afzuiging en een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) toepassen																
geur	5.3.5 (24.)	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	+	-133	vgtg <sup>134</sup>
stof	5.3.5 (24.)	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	+	-135	vgtg <sup>136</sup>
ammoniak	5.3.5 (24.)	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	+	-137	vgtg <sup>138</sup>

<sup>130</sup> De concrete invulling van deze maatregel dient op bedrijfsniveau bepaald te worden. Een aantal maatregelen zijn enkel relevant voor bedrijven die digestaat en/of biogasbehandeling toepassen (bv. Biogasbehandeling optimaliseren en 'Digestaatbehandeling optimaliseren'). Vermits pocketvergisters veelal geen behandeling van het digestaat en/of biogas toepassen, zijn dergelijke maatregelen minder relevant voor deze categorie van vergistingsinstallaties.

<sup>131</sup> Het merendeel van deze maatregelen vergt voornamelijk inspanningen betreffende planning en mentaliteit.

<sup>132</sup> Het inschakelen van een erkend MFR-deskundige in de discipline lucht houdt een zekere kost is.

<sup>133</sup> Luchtbehandeling zal economisch gezien vermoedelijk beter haalbaar zijn voor grote vergistingsinstallaties; in vergelijking met kleine (mest)covergistinginstallaties (bv. pocketvergisters) omwille van het schaalvoordeel.

<sup>134</sup> BBT indien brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen ontoereikend zijn om geurhinder te vermijden, afhankelijk van de lokale situatie.

<sup>135</sup> Zie voetnoot 133

<sup>136</sup> BBT indien digestaatbehandelingstechnieken worden toegepast (bv. drogen, indampen en korrelen) waarbij stofemissies vrijkomen.

<sup>137</sup> Zie voetnoot 133

<sup>138</sup> BBT indien brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen niet volstaan om een emissieniveau <10 mg/Nm<sup>3</sup> te behalen (huidige VLAREM-norm).

Techniek – Geluid/trillingen	Concrete invulling terug te vinden in paragraaf	Technische haalbaarheid				Milieuvoordeel								BBT		
		Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Water	Arvalwater	Energie	Arval/nevenstromen	Lucht/geur/stof	Geluid/trillingen	Chemicaliën	Bodem		Globaal	Economische haalbaarheid
Geluidshinder aanpakken aan de bron op het niveau van ontwerp, selectie, procesvoering en onderhoud	5.3.1 (13.)	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ja
	Geluidshinder veroorzaakt door voertuigen beperken	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ja
Toepassen van geluidsschermen of groenschermen	5.3.2 (20.)	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	-	vgtg <sup>139</sup>	

<sup>139</sup> BBT in het geval van geluidshinder en/of visuele hinder (vermoedelijk meer aan de orde voor (mest)covergingsinstallaties gelegen in agrarisch (waardevol) gebied).

Techniek – Overige	Concrete invulling terug te vinden in paragraaf	Technische haalbaarheid				Milieuvoordeel								BBT	
		Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Water	Arvalwater	Energie	Arval/nevenstromen	Lucht/geurstof	Geluid/trillingen	Chemicaliën	Bodem		Globaal
Ontwerp van de (mest)covergisticsinstallatie optimaliseren	5.3.1 (15.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ja
(Mest)covergisticsinstallatie optimaal onderhouden	5.3.1 (16.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	ja
Bedrijfsvoering van de (mest)covergisticsinstallatie optimaliseren	5.3.1 (17.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	ja
Digestaatbehandeling optimaliseren	5.3.3 (21.)	+ <sup>140</sup>	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0/+	ja <sup>141</sup>
Biogasbehandeling optimaliseren	5.3.4 (23.)	+ <sup>142</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0/+	ja <sup>143</sup>
Hygiëne op het bedrijfsterrein verzorgen	5.3.1 (18.)	+	0	+	+	+	+	0	0	0	+	0	+	0	ja
Veiligheid op het bedrijfsterrein en ter hoogte van de (mest)covergisticsinstallatie garanderen	5.3.1 (19.)	+	+	0	+	0	0	0	0	0	+	+	+	0	ja

<sup>140</sup> Deze techniek is minder relevant voor pocktvergiesters, vermits deze categorie van vergiesters veelal geen digestaatbehandeling toepast.

<sup>141</sup> BBT voor alle (mest)covergisticsinstallaties die digestaat behandelen.

<sup>142</sup> Deze techniek is minder relevant voor pocktvergiesters, vermits deze categorie van vergiesters veelal geen biogasbehandeling toepast.

<sup>143</sup> BBT voor alle (mest)covergisticsinstallaties die biogas behandelen.

## 5.3 BBT-conclusies

In Tabel 21 zijn de BBT op een algemeen niveau ingevuld. De concrete invulling van deze BBT is terug te vinden in de onderstaande paragrafen. In een aantal gevallen wordt een overzicht gegeven van maatregelen die technisch haalbaar zijn om de BBT in te vullen. Welke technieken in een concreet geval optimaal zijn, dient van geval tot geval bekeken te worden.

Op basis van Tabel 21 kunnen onderstaande conclusies geformuleerd worden voor de (mest)covergistingsinstallaties. De BBT (19 technieken) die van toepassing zijn voor alle (mest)covergistingsinstallaties zijn opgelijst in paragraaf 5.3.1. Bijkomende BBT (5 technieken) voor specifieke situaties of (mest)covergistingsinstallaties zijn terug te vinden in de paragrafen 5.3.2 tot en met 5.3.5.

### 5.3.1 Algemene BBT

De volgende 19 technieken zijn geselecteerd als BBT voor alle (mest)covergistingsinstallaties die binnen de scope van deze BBT-studie vallen.

#### → 1. Watergebruik voorkomen

Deze BBT kan bijvoorbeeld geconcretiseerd worden als volgt (voor zover voldaan aan de geldende wettelijke bepalingen):

- in een eerste reinigungsstap, eventueel voorafgaand aan een natte reiniging, zoveel mogelijk droog reinigen van opslagrecipiënten, installaties, terreinen en lokalen door middel van bv. borstels of trekkers;
- gemorste vaste input- en outputstromen opscheppen (door middel van bv. een schep) en terugvoeren naar de betreffende opslag;
- gemorste vloeistoffen oordeelkundig verwijderen.

#### → 2. Watergebruik optimaliseren

Deze BBT kan bijvoorbeeld geconcretiseerd worden door zoveel mogelijk gebruik maken van alternatieve waterbronnen, zoals

- proceswater, bv.
  - koelwater (bv. van motoren);
  - filtraat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. membraanfiltratie);
  - condenswater dat vrijkomt tijdens de behandeling van het biogas (bv. ontwateren) of bij warmterecuperatie;
- reinigungswater;
- spoelwater;
- niet-verontreinigd hemelwater.

#### → 3. Hoeveelheid en belasting van afvalwater/vloeibare afvalstromen beperken

Deze BBT kan bijvoorbeeld geconcretiseerd worden als volgt;

- verhardingen proper houden (bv. regelmatig borstelen);
- reinigungsactiviteiten (installaties, transportmateriaal) optimaliseren (zie ook paragraaf 4.1.3);
- inspoeling van grondwater ter hoogte van de opslagvoorzieningen voorkomen;



- gebruik maken van bio-degradeerbare detergenten met een korte emulgatietijd, die geen negatieve invloed hebben op het vergistingsproces;
- een installatie voor de opvang, de behandeling en het gebruik voorzien van
  - proceswater;
  - reinigingswater;
  - spoelwater;
  - niet-verontreinigd hemelwater;
- overvulbeveiligingen op opslagtanks voor vloeibare stromen voorzien;
- opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren.

#### → 4. Afvalwater/vloeibare afvalstromen oordeelkundig toepassen, verwerken, lozen of afvoeren

Afhankelijk van de aard, herkomst en belasting van het afvalwater kunnen afvalwater/vloeibare afvalstromen nuttig toegepast worden als:

- proceswater (bv. condenswater of niet-verontreinigd hemelwater);
- reinigingswater (bv. filtraat of condenswater);
- als meststof of bodemverbeterend middel (op voorwaarde dat voldaan is aan de VLARE(M)A-voorwaarden en andere relevante wetgeving zoals Verordening 1069/2009)) (bv. spuiwater van de luchtbehandelingsinstallatie of sapverliezen van de sleufsilos).

Indien nuttige toepassing niet mogelijk is, kunnen afvalwater/vloeibare afvalstromen mee verwerkt worden in de (mest)covergistingsinstallatie. Dit is het geval voor bijvoorbeeld: (met mest) verontreinigd run-off water van verhardingen en sapverliezen van de sleufsilos.

Indien voorgaande opties (nuttige toepassing en mee verwerken in de (mest)covergistingsinstallatie) niet mogelijk zijn, dan kunnen bijvoorbeeld de volgende stromen geloosd worden (na zuivering): condenswater, reinigingswater van voertuigen en materiaal en dunne fractie van het digestaat.

Alle afvalwaters/vloeibare afvalstromen die niet nuttig kunnen worden toegepast, die niet mee verwerkt kunnen worden in de (mest)covergistingsinstallatie of die niet geloosd kunnen worden (bv. concentraten of digestaat dat niet voldoet aan de geldende wetgeving), dienen afgevoerd te worden voor externe verwerking.

#### → 5. Gebruik maken van zo vers mogelijk inputmateriaal om de biogasproductie te maximaliseren

Een goede productieplanning alsook goede afspraken met stroomopwaartse leveranciers (bv. landbouwers, leveranciers van grond- en hulpstoffen, transporteurs) inzake o.a. de samenstelling (bv. minimale drogestofgehalte) en de kwaliteit (geen chemische, fysische of (micro)biologische verontreinigingen) van de inputstromen en de timing van aanvoer is hierbij onontbeerlijk.

Indien inputstromen lokaal opgeslagen dienen te worden alvorens in de vergistingsinstallatie in te brengen, dient deze opslag in optimale omstandigheden te gebeuren gedurende een zo kort mogelijke periode.

#### → 6. Processen optimaliseren om overmatig energieverbruik te voorkomen of te beperken

Concreet kan deze BBT als volgt worden ingevuld:

- het energieverbruik van de meest energievergende processtappen monitoren;
- warmte zoveel als mogelijk recupereren, bv. uit gehygiëniseerd digestaat, koelwater of condenswater;

- digestaat niet langer drogen dan nodig;
- het energetisch rendement van de installaties verbeteren.

### → 7. Gebruik maken van zo vers en zuiver mogelijke mest, energiegewassen en/of OBA om de hoeveelheid niet verwerkte of niet verwerkbare inputstromen te beperken

Een goede productieplanning alsook goede afspraken met stroomopwaartse leveranciers (bv. landbouwers, leveranciers van grond- en hulpstoffen, transporteurs) betreffende o.a. de samenstelling (bv. minimale droge stofgehalte) en de kwaliteit (geen chemische, fysische of (micro)biologische verontreinigingen) van de inputstromen en de timing van aanvoer is hierbij onontbeerlijk.

Indien inputstromen lokaal opgeslagen dienen te worden alvorens in de vergistingsinstallatie in te brengen, dient deze opslag in optimale omstandigheden te gebeuren gedurende een zo kort mogelijke periode.

### → 8. Sedimentfractie van de vergister op een gepaste wijze afvoeren

Deze BBT kan als volgt concreet worden ingevuld: sedimentfractie van de vergister

- uitrijden op het land, op voorwaarde, dat voldaan is aan de betreffende bepalingen van VLARE(M)A (o.a. analyses) en andere relevante wettelijke bepalingen, bv. Verordening 1069/2009), eventueel opgemengd met andere stromen (bv. mest of digestaat);
- oproeren met het digestaat (verdunding) en samen met het ruwe digestaat afvoeren of evt. verder nabehandelen;
- afvoer naar compostering;
- verbranding.

### → 9. Luchtemissies, geurhinder en/of stofemissies zoveel mogelijk vermijden door toepassing van brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen

Concreet kan deze BBT als volgt worden ingevuld:

- afspraken maken met stroomopwaartse leveranciers betreffende het gebruik van gesloten vrachtwagens;
- mest, energiegewassen en/of OBA zo vers mogelijk aanwenden;
- los- en laadactiviteiten optimaliseren:
  - vaste input- en outputmaterialen lossen en laden in een gesloten loods in onderdruk, voorzien van een (punt)afzuiging van de lucht naar een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) zie ook kandidaat-BBT 'Luchtemissies opvangen aan de bron via (punt)afzuiging en een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) toepassen';
  - een morsput voorzien ter hoogte van de los- en laadlocaties;
  - vloeibare inputstromen vanuit de vacuümtank van de vrachtwagen lossen, via een gesloten systeem met snelkoppelingen en goedwerkende aan- en afsluitsystemen of een gelijkwaardig alternatief;
- sleufsilos volgens een goede praktijk aanleggen en ledigen;
- opslagduur van input- en uitputstromen beperken;
- opslag van inputstromen, tussenproducten en outputstromen optimaliseren;
- diffuse luchtemissies voorkomen;
- ramen, deuren en poorten zoveel als mogelijk gesloten houden;

- gebruik maken van snelsluitende poorten;
- alle geur- of stofveroorzakende processen (bv. drogen van digestaat) uitvoeren in een gesloten ruimte die te allen tijde in onderdruk staat (ook bij geopende poorten) en van waaruit de lucht kan worden afgezogen en behandeld via een geschikte (combinatie van) e-o-p luchtbehandelingstechniek(en);
- de luchthuishouding ter hoogte van de processen en in de ruimten optimaliseren (controleren en bijsturen);
- aanvoer van inputstromen in de vergister optimaliseren;
- de behandeling van biogas optimaliseren;
- de behandeling van digestaat optimaliseren.

### → 10. Geuremissies accuraat opvolgen

Deze BBT houdt o.a. in:

- het bijhouden van een logboek betreffende het opvolgen en onderhouden van de toegepaste geurberkende maatregelen (bv. 1x/dag, 1x/week, 1x/maand) en mogelijke problemen/klachten en genomen maatregelen betreffende geurhinder;
- een erkend deskundige lucht inschakelen bij problemen met geurhinder;
- maatregelen voor de bestrijding van geurhinder in kaart brengen (bv. aan de hand van een checklijst van een erkend MER-deskundige in de discipline lucht, logboek).

### → 11. Opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren

Indien stromen lokaal opgeslagen dienen te worden, dan kan deze BBT kan als volgt geconcretiseerd worden:

- vaste stromen (bv. vaste mest, dikke fractie van het digestaat, gedroogd digestaat en digestaatkorrels):
  - overdekte sleufsilos;
  - overdekte bekkens;
  - gesloten containers;
  - gesloten silo's;
  - gesloten loodsen (evt. in containers of bigbags).
- steekvaste inputstromen (bv. energiegewassen, OBA):
  - vloeistofdichte opslagplaat (bv. zuurvast beton), voorzien van een opstaande rand of gelijkwaardige voorziening en afdekking (inkuilen);
  - in (gesloten) silo's.
- vloeibare stromen (bv. vloeibare (meng)mest, vloeibare OBA, vloeibaar categorie 3-materiaal, ruw digestaat, dunne fractie van het digestaat):
  - indoor;
  - gesloten (tussen)opslag (bv. gesloten verpakkingen, afgesloten buffers, silo's voorzien van damprecuperatie);
  - afgedekte lekvrije recipiënten;
  - waterdichte opslaginstallaties (bv. waterdichte bekkens, (mest)kelders of (mest)zakken);
  - opslagtanks voorzien van een overvulbeveiliging.

Geurveroorzakende stromen (naar schatting het geval voor 90% van de inputstromen) dienen opgeslagen te worden in een gesloten ruimte in onderdruk, voorzien van een (punt)afzuiging om de lucht te leiden naar een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) (zie ook kandidaat-BBT 'Geurveroorzakende processen uitvoeren in een gesloten ruimte in onderdruk' en 'Luchtemissies opvangen aan de bron via (punt)afzuiging en end-of-pipe luchtbehandelingstechnieken toepassen').

Verder dient inspoeling van grondwater ter hoogte van de opslagvoorzieningen voorkomen te worden en dienen de opslagvoorzieningen die in open lucht gelegen zijn (bv. energiegewassen en OBA) overdekt te zijn (bv. plastic zeilen).

### → 12. Geurveroorzakende processen uitvoeren in een gesloten ruimte in onderdruk

Voorbeelden van processen waarop deze BBT van toepassing is, zijn:

- drogen van digestaat;
- composteren/biothermisch drogen van digestaat.

### → 13. Geluidshinder aanpakken aan de bron op het niveau van ontwerp, selectie, procesvoering en onderhoud

Deze BBT kan als volgt geconcretiseerd worden:

- geluidsarme installaties selecteren in de ontwerpfase (bv. ventilatoren, pompen, roerwerken, beluchters);
- geluidsbronnen (bv. centrifuges, pompen, stortbunker met vermalingsstelsel, roerwerken, motoren, drooginstallatie) opstellen in een gesloten ruimte, eventueel voorzien van geluidswerende wanden en deuren;
- installaties (bv. suppressors, pompen) die geluidshinder kunnen veroorzaken, voorzien van een geluidswerende omkasting en binnen de technische ruimte plaatsen;
- motoren plaatsen op voeten van kurk of rubber (silent blocks);
- geluidsdempende luiken ter hoogte van aanzuigopeningen toepassen;
- uitlaten voorzien van geluidsdempers;
- ramen, deuren en poorten zoveel als mogelijk gesloten houden;
- gebruik maken van snelsluitende poorten;
- ventilatoren zo weinig mogelijk in werking stellen (bv. door het toepassen van een computergestuurd klimaatbeheersingssysteem).

### → 14. Geluidshinder veroorzaakt door voertuigen beperken

Deze BBT kan als volgt worden ingevuld:

- mobiliteitsaspecten vastleggen in overleg met de gemeente;
- afspraken maken met stroomopwaartse en stroomafwaartse leveranciers om het aantal transportbewegingen te beperken, bv. aanvoer van inputstromen en afvoer van digestaat combineren;
- gemaakte afspraken inzake de transporttijden van aan- en afvoer van de grondstoffen en eindproducten respecteren;
- motoren van vrachtwagens en landbouwvoertuigen niet nodeloos laten draaien.

## → 15. Ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren

Deze BBT kan als volgt ingevuld worden:

- een milieumanagementsysteem voorzien;
- locatie, constructie en behuizing van (bepaalde onderdelen van) de vergistingsinstallatie optimaliseren waarbij o.a. afstandsregels (bv. VLAREM) en constructievoorschriften (bv. VLAREM, ATEX) worden nageleefd;
- een controle-inrichting voorzien zodat de kwantiteit (meetgoot) en kwaliteit (normen) van het geloosde afvalwater kan worden bepaald (bv. voor (mest)covergistingsinstallaties die het digestaat nabehandelen tot een loosbaar effluent);
- staalnamepunten voorzien op de opslagplaatsen voor diverse vloeibare stromen, zodat op een veilige en representatief mogelijke manier bemonsterd kan worden;
- peilputten en drainagesysteem voorzien ter voorkoming van bodem- en grondwaterverontreiniging;
- op voorhand vastleggen van de randvoorwaarden van de vergistingsinstallatie;
- procesonderdelen van de (mest)covergistingsinstallatie waarin biogas aanwezig is, gesloten uitvoeren;
- (onderdelen van) installaties uitvoeren in materialen die bestand zijn tegen (corrosie door) biogas;
- energiezuinige installaties of onderdelen toepassen;
- frequentiegestuurde mengers, voedingspompen, centrifuges, enz. toepassen;
- voldoende opslagcapaciteit voorzien;
- voor de overslag van vloeibare stromen vloeistofdichte snelkoppelingen voorzien (bv. tussen vrachtwagen en gesloten voorraadkelder) of een gelijkwaardig alternatief;
- voor de overslag van vloeibare stromen een dubbel kleppensysteem voorzien zodat aanvoer/afvoer via één gesloten circuit gebeurt (bv. voorraadkelder-aanvoerdarm-vrachtwagen);
- mestdarm na het lossen leegblazen met behulp van hoge druk;
- de nodige verharde oppervlakken voorzien;
- voorzieningen (incl. opslag) treffen om de run-off van de verharde oppervlakken op te vangen en naar de (mest)covergistingsinstallatie te leiden;
- voorzieningen treffen (bv. first-flush systeem) om sapverliezen ter hoogte van de sleufsilos te voorkomen;
- waterdichte vloeren voorzien op alle locaties waar insijpeling van N of P verwacht kan worden;
- opvang (voor bv. loog, run-off) voorzien op de locaties voor opslag;
- voorkomen dat stromen (bv. mest) in het geval van calamiteiten in het milieu terecht komen (bv. voorzien van lekbakken);
- een fysische scheiding voorzien tussen de verschillende bedrijfsgedeelten, met name het onrein/input-gedeelte en het rein/output gedeelte;
- omvang van de onreine zones zoveel mogelijk beperken door aangepaste bedrijfsvoering en optimalisatie voertuigbewegingen;

- voorzien van noodvoorzieningen om bij eventuele stroompanne de meest kritieke onderdelen van de vergistingsinstallatie (bv. luchtpomp voor ontzwaveling, fakkelininstallatie) in werking te houden;
- opvangtank voorzien als buffer voor het geval er ongewenste schuimvorming optreedt in de vergistingstank(s);
- ingang en uitgang van de vergister zo ver mogelijk van elkaar uitvoeren om uitstroom van onvolledig vergist materiaal te voorkomen (indien menging niet optimaal zou zijn);
- menging van de vergister optimaliseren om drijf- en bezinklagen te voorkomen, het ontstaan van schuimlagen te voorkomen en een uniforme uitgaande stroom (homogeen eindproduct) te bekomen;
- ook in het stadium van ontwerp oog hebben voor een goede milieucommunicatie met alle betrokken partijen (bv. omwonenden, gemeente, adviesverlenende overheden, pers);
- zwavelzuur in dubbelwandige of ingekuipte bovengrondse tanks opslaan (relevant in het geval een chemische wasser wordt toegepast als e-o-p luchtbehandelingstechniek);
- overvulbeveiliging op opslag- en buffertanks voorzien;
- geschikte laad/loszone voorzien met geschikte opvangvoorzieningen in het geval van calamiteiten.

### → 16. (Mest)covergistinginstallatie optimaal onderhouden

O.a. de volgende milieumaatregelen betreffende onderhoud kunnen een invulling zijn van deze BBT:

- onderhoud aan (onderdelen van de) (mest)covergistinginstallatie dienen uitgevoerd te worden door een deskundige in combinatie met een regelmatige controle (bv. 1x/dag, 1x/week, 1x/maand) en opvolging door de bedrijfsleider;
- afsluiten van een onderhoudscontract met de leverancier van de vergistingsinstallatie waarin ook bepalingen opgenomen zijn ivm de maximale tijd waarbinnen een eventuele panne moet zijn opgelost.

### → 17. Bedrijfsvoering van de (mest)covergistinginstallatie optimaliseren

Deze BBT kan o.a. de volgende maatregelen inhouden:

- goede bedrijfspraktijken betreffende de bedrijfsvoering toepassen;
- een milieumanagementsysteem toepassen;
- interne opvolging van de opgelegde voorwaarden en processen door een technisch verantwoordelijke van de (mest)covergistinginstallatie;
- lossen en laden met de nodige voorzorgen en volgens de interne procedures;
- concentraties van een aantal parameters (bv. CZV, N-totaal, P-totaal, Cl- en TOC) bepalen in ingaande en uitgaande stromen (bv. digestaat en afvalwaters) om een optimale voeding van de vergister toe te passen en een goede methaanproductie te bekomen;
- afspraken maken met stroomopwaartse leveranciers/transporteurs om zich te verzekeren van een voldoende hoeveelheid inputstromen om de procesvoering van de (mest)covergistinginstallatie continue te laten verlopen; dit mag echter niet ten koste gaan van de kwaliteit van de aangeleverde stromen;
- aanvoer afstemmen op de verwerkingscapaciteit van de (mest)covergistinginstallatie;
- vochtgehalte van de inputstromen (mix) optimaliseren om uitloging te voorkomen;
- verblijftijd van het materiaal in de vergister maximaliseren;

- (eventuele wijzigingen in de) inputstromen vooraf grondig evalueren;
  - bij aanvoer van mest, energiegewassen en OBA van nieuwe inrichtingen of leveranciers dient minstens één analyse te gebeuren op P2O5 en N;
  - covergisting met energiegewassen en/of OBA (naast mest) wordt in de praktijk veelal toegepast om de biogasproductie te verhogen;
- goed acceptatieprotocol toepassen in de praktijk en een procedure voorzien voor de verwijdering van inputstromen die niet voldoen aan de vereisten voor aanvaarding;
- zich verzekeren van een goede kwaliteit van de bedrijfseigen inputstromen (bv. mest en energiegewassen bij pocketvergisters);
- leveranciers en ontvangers van respectievelijk grondstoffen en producten van de (mest)covergistingsinstallaties in kaart brengen (omwille van de traceerbaarheid);
- opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren;
- inputmix optimaliseren met het oog op een maximale energieopbrengst;
- inputstromen goed mengen;
- geen organische afvalstromen toevoegen ter hoogte van de navergistingsinstallatie;
- het vergistingsproces (temperatuur, verblijftijd, enz.) accuraat opvolgen en zonodig bijsturen;
- automatische sturing van het systeem toepassen, bv. om de temperatuur in de vergister op peil te houden;
- schuimvorming voorkomen;
- aanpassingen aan (onderdelen van de) (mest)covergistingsinstallatie laten uitvoeren door een deskundige;
- het mestoppervlak in de vergister beperken om de vorming van een drijfslaag te voorkomen/beperken; het mestoppervlak wordt bepaald door de vorm van de vergister (rechthoekig of cirkelvorming, zie ook paragraaf 3.2.2);
- zorgen dat de hoeveelheid digestaat die afgevoerd wordt uit de vergister in overeenstemming is met de aangevoerde hoeveelheid van inputmateriaal;
- voldoende na-opslag voor digestaat voorzien;
- digestaat dat rechtstreeks uit de vergistingsinstallatie komt niet transporteren of vermengen met andere dierlijke meststoffen;
- waterslot en overdrukventiel ter hoogte van de biogasopslag regelmatig controleren en bijvullen met water als extra beveiliging om doorslag van het waterslot te voorkomen; een minimale controle van 1x/week (2x/week in warme periodes) is aanbevolen;
- procescontrole toepassen aan de hand van een (eenvoudige) balans;
- enkel detergents gebruiken voor het reinigen van vrachtwagens die toegelaten zijn door het FAVV;
- eventuele calamiteiten steeds melden aan de bevoegde overheden.

### → 18. Hygiëne op het bedrijfsterrein verzorgen

Hygiëne op het bedrijfsterrein kan o.a. de volgende milieumaatregelen omvatten:

- verharde oppervlakken proper houden door regelmatige reiniging;
- de nodige acties ondernemen betreffende ongediertebestrijding, al dan niet in samenwerking met een bestrijdingsfirma; mogelijke hinder kan worden veroorzaakt door knaagdieren (bv. ratten, muizen), vogels (bv. meeuwen), insecten, enz.;
- een wasstraat met een hogedrukreinigingsinstallatie of een alternatieve reinigingsinfrastructuur voorzien voor het reinigen van de vrachtwagens die het terrein verlaten;
- een boogsysteem met nuzzles voorzien voor het ontsmetten van de vrachtwagens die het terrein verlaten;
- contact met reactorinhoud en digestaat zo veel mogelijk vermijden;
- na contact met reactorinhoud en digestaat een goede persoonlijke hygiëne toepassen (bv. handen wassen);
- herbesmetting van gehygiëniseerd materiaal voorkomen (bv. via vrachtwagens, bulldozers, transportbanden, pompen en leidingen);
- omvang van de onreine zones zoveel mogelijk beperken door aangepaste bedrijfsvoering en optimalisatie van de voertuigbewegingen.

### → 19. Veiligheid op het bedrijfsterrein en ter hoogte van de (mest)covergistingsinstallatie garanderen

De concrete invulling van deze BBT kan o.a. als volgt gebeuren:

- alle nodige maatregelen nemen om zware ongevallen te voorkomen en om de gevolgen daarvan voor mens en milieu te beperken;
- veiligheidsplan opstellen in overleg met de plaatselijke brandweer, voorafgaand aan de ingebruikname van de installatie;
- binnen het jaar na ingebruikname een nota opstellen (door een erkend VR-deskundige) waarin wordt aangetoond dat de installatie aan de normale veiligheidscriteria voldoet conform de veiligheidsstudie;
- in overleg met en volgens de richtlijnen van de plaatselijke brandweer een intern noodplan opmaken;
- alle veiligheidsvoorzieningen volgens een opgesteld programma op hun goede werking controleren;
- het beheer en de exploitatie van een (mest)covergistingsinstallatie aan een verantwoordelijke met de nodige technische deskundigheid (scholing, kennis van mogelijke gevaren, veiligheidsvoorschriften gevaarlijke gassen (bv. H<sub>2</sub>S, CO, CO<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub>, enz.);
- inputstromen enkel opslaan in aangepaste opslagvoorzieningen (bv. gesloten tank) om ongewenste chemische reacties (bv. vorming van H<sub>2</sub>S) te beperken of te vermijden;
- tankwagens voorzien van de juiste pictogrammen (opschriften) met betrekking tot de vervoerde inhoud (naast de vereiste transportdocumenten), zodat de brandweer in het geval van calamiteiten correct geïnformeerd is over de betreffende stoffen;
- lekken van biogas (methaan) (bv. in de biogasproductie-eenheid of vanuit de biogasopslag) vermijden;



- goede ventilatie voorzien om verstikking en explosiegevaar te voorkomen;
- voorzieningen treffen betreffende brandpreventie, noodsituaties en brandbestrijding;
- een bliksembeveiliging voorzien;
- noodprocedure voorzien;
- enkel bevoegde personen toelaten op het bedrijfsterrein (bv. terrein omheinen);
- toegang tot het bedrijf afsluiten buiten de werkuren;
- biogasleidingen voorzien van een vlammeover;
- vrijstaande reservoirs beschermen tegen aanrijding of scherpe voorwerpen (bv. hekwerk voorzien);
- zo veel mogelijk weren van ontstekingsbronnen in de omgeving van de biogasopslaginstallaties;
- de biogasopslag (boven de vergister of elders) optimaliseren;
- het optimaliseren van de behandeling van biogas (zie ook kandidaat-BBT 'Biogasbehandeling optimaliseren');
- locatie en procesvoering van de drooginstallatie optimaliseren (zie ook kandidaat-BBT 'Digestaatbehandeling optimaliseren');
- automatische melding/alarm voorzien als de stroomvoorziening en daarmee de meet- en regelapparatuur wegvalt;
- noodkoelers voorzien om overtollige warmte af te voeren.

### 5.3.2 BBT in het geval van geluidshinder en/of visuele hinder

In het geval van geluidshinder en/of visuele hinder is de volgende maatregel bijkomend BBT:

#### → 20. Toepassen van geluidsschermen of groenschermen

Wallen (bv. ophoping van aarde) kunnen eveneens dienst doen als geluids- of groenscherm. Deze maatregel is vermoedelijk meer aan de orde voor (mest)covergistingsinstallaties die gelegen zijn in agrarisch (waardevol) gebied.

### 5.3.3 BBT voor (mest)covergistingsinstallatie die digestaatbehandeling toepassen

Over het al dan niet behandelen van het digestaat alsook de keuze van de behandelingstechniek(en) worden in het kader van deze BBT-studie geen uitspraken gedaan. De te volgen strategie is afhankelijk van bedrijfsspecifieke situatie (bv. beschikbare inputstromen, gewenste afzetroute(s), beschikbare warmte via biogasvalorisatie).

Pocketvergisters passen veelal geen behandeling van het digestaat toe. Onderstaande BBT zijn minder relevant voor deze categorie van vergistingsinstallaties.

Eens de keuze van digestaatbehandelingstechniek(en) is gemaakt, zijn de volgende technieken bijkomend BBT:

#### → 21. Digestaatbehandeling optimaliseren

Deze BBT kan als volgt geconcretiseerd worden:

- goede bedrijfspraktijken betreffende de bedrijfsvoering toepassen;

- indien gebruik gemaakt wordt van polymeren voor het optimaliseren van de scheiding van het digestaat in een dikke en een dunne fractie, polymeren op basis van minerale olie vermijden (omwille van de milieunormen bodem, water);
- energiezuinige installaties of onderdelen toepassen;
- het energieverbruik van de meest energievergende processtappen monitoren;
- het energetisch rendement van de installatie verbeteren;
- warmte uit het condenswater van de drooginstallatie terug aanwenden in het droogproces;
- drooginstallatie opstellen in een aparte gesloten ruimte;
- digestaat niet langer drogen dan nodig;
- continue temperatuuropvolging (bv. met behulp van thermometers, warmtecamera's of infrarooddetectors) voorzien ter hoogte van de drooginstallatie;
- voorzieningen treffen in geval van temperatuuroverschrijdingen ter hoogte van de drooginstallatie;
- metalen delen van de drooginstallatie aarden om elektrostatische oplading te vermijden;
- mechanische transportsystemen van drooginstallatie ontwerpen zodat productopwarming door wrijving vermeden wordt;
- een vonkenafscheider voorzien tussen motor en drooginstallatie;
- de drooginstallatie voorzien van controlekasten voor regelmatige visuele controle;
- de drooginstallatie voorzien van brandwerende isolatie;
- opslagduur van de outputstromen beperken;
- digestaat optimaal stockeren:
  - vaste stromen (bv. vaste fractie van het digestaat, gedroogd digestaat en digestaatkorrels):
    - overdekte sleuvsilo's;
    - overdekte bekkens;
    - gesloten loodsen;
  - vloeibare stromen (bv. dunne fractie van het digestaat):
    - gesloten (tussen)opslag (bv. afgesloten buffers);
    - waterdichte opslaginstallaties (bv. waterdichte bekkens);
    - opslagtanks voorzien van een overvulbeveiliging;
- droogtemperatuur (nabehandeling digestaat) beperken (bv. in de praktijk wordt getracht om deze temperatuur beneden de 90°C te houden);
- doorgedreven automatisering toepassen;
- afvoer van digestaat combineren met de aanvoer van inputstromen om het aantal transportbewegingen te beperken;
- een installatie voor hergebruik van proceswater voorzien; bv. voor filtraat dat ontstaat bij de nabehandeling van het digestaat (bv. membraanfiltratie), op voorwaarde dat dit sanitair verantwoord is en conform Verordening 1069/2009 is.

### → 22. Adsorptie- en filtermateriaal zo veel als mogelijk hergebruiken en/of afvoeren via externen

In veel gevallen kan adsorptie- en filtermateriaal een aantal keer hergebruikt worden. Hiervoor dient het materiaal in veel gevallen geregenereerd te worden. Dit kan zowel intern gebeuren (bv. beluchten van in actief koolfilter) als extern (via leverancier) gebeuren. Indien het materiaal niet meer kan ingezet worden in het productieproces dient het via een erkend verwerker (eventueel leverancier) afgevoerd te worden.

#### 5.3.4 BBT voor (mest)covergistinginstallatie die biogasbehandeling toepassen

Over het al dan niet behandelen van het biogas alsook de keuze van de behandelingstechniek(en) worden in het kader van deze BBT-studie geen uitspraken gedaan. De te volgen strategie is afhankelijk van wijze van valorisatie van het biogas (onderwerp valt buiten de scope van de BBT-studie).

Pocketvergisters passen veelal geen behandeling van het biogas toe. Onderstaande BBT zijn minder relevant voor deze categorie van vergistingsinstallaties.

Eens de keuze van biogasbehandelingstechniek(en) is gemaakt, zijn de volgende technieken bijkomend BBT:

### → 23. Biogasbehandeling optimaliseren

Deze BBT kan als volgt geconcretiseerd worden:

- condenswater dat vrijkomt bij de behandeling van het biogas (bv. ontwateren) of bij warmterecuperatie inzetten als reinigingswater (bv. terrein, voertuigen of machines);
- een installatie voor hergebruik van proceswater voorzien;
- adsorptie en filtermateriaal zoveel mogelijk hergebruiken;
- vorming van aërosolen (S-houdend) voorkomen;
- installatie voor de behandeling van het biogas gesloten uitvoeren;
- (onderdelen van) installaties uitvoeren in materialen die bestand zijn tegen (corrosie door) biogas;
- noodvoorzieningen voorzien om de luchtpomp voor ontzwaveling van het biogas in werking te houden bij eventuele stroompanne;
- zwavelzuur in dubbelwandige of ingekuipte bovengrondse tanks opslaan.

### → 22. Adsorptie- en filtermateriaal zo veel als mogelijk hergebruiken en/of afvoeren via externen

In veel gevallen kan adsorptie- en filtermateriaal een aantal keer hergebruikt worden. Hiervoor dient het materiaal in veel gevallen geregenereerd te worden. Dit kan zowel intern gebeuren (bv. beluchten van in actief koolfilter) als extern (via leverancier) gebeuren. Indien het materiaal niet meer kan ingezet worden in het productieproces dient het via een erkend verwerker (eventueel leverancier) afgevoerd te worden.

### 5.3.5 End-of-pipe luchtbehandelingstechnieken

Mits specifieke randvoorwaarden is de volgende techniek bijkomend BBT:

#### → 24. Luchtemissies opvangen aan de bron via (punt)afzuiging en een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) toepassen

Deze BBT kan als volgt geconcretiseerd worden:

- geurbehandelingstechnieken toepassen indien brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen ontoereikend zijn om geurhinder te vermijden;
- stofverwijderingstechnieken toepassen indien digestaatbehandelingstechnieken worden toegepast (bv. drogen, indampen en korrelen) waarbij stofemissies vrijkomen;
- ammoniakreductietechnieken toepassen indien brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen niet volstaan om een emissieniveau  $< 10 \text{ mg/Nm}^3$  (bij een massastroom van 5 kg/uur of meer) te behalen (huidige VLAREM-norm).

Aandachtspunten ivm end-of-pipe luchtbehandelingstechnieken zijn o.a.:

- installaties ter beperking van ammoniakemissies in agrarisch gebied (gelinkt aan een veehouderij) dienen te voldoen aan de vereisten m.b.t. uitvoering, werking, controle en onderhoud zoals vermeld op de lijst van ammoniakemissiearme stalsystemen (B.S. dd. 08/07/2011);
- de end-of-pipe luchtbehandelingstechniek voldoende groot dimensioneren, in functie van de te behandelen hoeveelheid lucht;
- procedure voor het opstarten/uitschakelen van de luchtbehandelingsinstallatie optimaliseren, zodat de luchtbehandelingstechnieken operationeel zijn indien vereist;
- de werking van de end-of-pipe luchtbehandelingstechniek optimaal onderhouden en opvolgen, en optimaliseren.

In dit hoofdstuk formuleren we op basis van de BBT-analyse een aantal concrete aanbevelingen en suggesties. Hierbij volgen we 3 sporen:

- aanbevelingen voor milieuvorwaarden: we gaan na hoe de BBT kunnen vertaald worden naar milieuvorwaarden, en formuleren suggesties om de bestaande milieuregelgeving voor (mest)covergistinginstallaties te concretiseren en/of aan te vullen;
- aanbevelingen voor de milieusubsidieregeling: we gaan na welke milieuvriendelijke technieken voor (mest)covergistinginstallaties in aanmerking kunnen genomen worden voor 'ecologiepremie-plus';
- aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling: we identificeren een aantal voor (mest)covergistinginstallaties relevante thema's waarrond verder onderzoek en technologische ontwikkeling wenselijk is, en we beschrijven een aantal innovatieve technologieën die in de toekomst mogelijk tot BBT kunnen evolueren.



## 6.1 Inleiding

De beste beschikbare technieken vormen een belangrijke basis voor het opstellen en concretiseren van de milieuregelgeving, het toekennen van ecologiepremie-plus en het formuleren van aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling.

In paragraaf 6.2 worden de in hoofdstuk 5 geselecteerde BBT vertaald naar regelgeving, volgens twee sporen. Vooreerst worden, met de geselecteerde BBT als uitgangspunt, een aantal aandachtspunten geformuleerd naar de verschillende milieucompartimenten toe. Deze kunnen onder meer door vergunningverleners als basis gebruikt worden, bijvoorbeeld bij het vastleggen van bijzondere milieuvoorwaarden. Daarnaast worden de bestaande sectorale milieuvoorwaarden (cf. VLAREM II) getoetst aan de BBT. Deze evaluatie kan, indien dit nuttig/nodig mocht blijken, door de vergunningverleners als basis worden gebruikt om aanpassingen aan de regelgeving te formuleren.

In paragraaf 6.3 worden suggesties gedaan om een aantal technieken in aanmerking te nemen voor ecologiepremie-plus.

Aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling worden geformuleerd in paragraaf 6.4.

## 6.2 Aanbevelingen voor milieuregelgeving

### 6.2.1 Inleiding

In deze paragraaf worden de bestaande sectorale milieuvoorwaarden (cf. VLAREM II) getoetst aan de BBT. Deze evaluatie kan, indien dit nuttig/nodig mocht blijken, door de vergunningsverlenende overheid als basis gebruikt worden om aanpassingen aan de milieuregelgeving (VLAREM) door te voeren.

### 6.2.2 Aanbevelingen voor aanpassing van VLAREM I – indelingsrubrieken

#### **Pocketvergisting**

Vergisting van mest op kleine schaal (pocketvergisting of vergisting op boerderijniveau) wordt anno 2011 toegepast in Vlaanderen. Verwacht wordt dat er in de nabije toekomst een opkomende interesse zal zijn voor pocketvergisting.

Pocketvergisting is anno 2011 niet ingedeeld in een aparte rubriek in VLAREM I. Er bestaat de wil om voor pocketvergisters een aangepaste (soepelere) milieuregelgeving toe te passen. Anno 2011 is er echter nog heel wat onduidelijkheid over de status en de randvoorwaarden van pocketvergisters. O.a. de onderstaande vragen dienen nog beantwoord te worden:

- Wat is de definitie van een pocketvergister?
- Welke totale jaarlijkse input is maximaal toegelaten in een pocketvergister? Bv. totale jaarlijkse capaciteit  $\leq 5.000$  ton input?
- Welke inputstromen zijn toegelaten in een pocketvergister? Bv. enkel bedrijfseigen mest?
- Is mest van derden toegelaten in een pocketvergister? Welk is het maximale aandeel?
- Zijn energiegewassen toegelaten in een pocketvergister? Welk is het maximale aandeel?
- Zijn OBA toegelaten in een pocketvergister? Welk is het maximale aandeel?

**AANBEVELING 1**

Enmaal consensus over de status en de randvoorwaarden van pocketvergisters, kan overwogen worden om een aanpassing in VLAREM I door te voeren om pocketvergisters onder een aparte rubriek te vergunnen. Dit kan binnen rubriek 9, en afhankelijk van de definitie van een pocketvergister onder rubriek 28.3 en/of rubriek 2 (zie ook paragraaf 6.4.1, aanbevelingen voor verbetering van de huidige kennis).

**Monovergisting van energiegewassen**

Anno 2011 is er in VLAREM I geen rubriek waaronder installaties voor monovergisting van energiegewassen (zonder bijmenging van mest en/of OBA) ingedeeld zijn. In de praktijk komt vergisting van energiegewassen enkel voor in combinatie met mest en/of OBA. Dergelijke installaties zijn vergund onder rubriek 28.3 en/of rubriek 2.

**AANBEVELING 2**

Indien monovergisting van energiegewassen in de toekomst toch een reële activiteit zou worden, dan kan overwogen worden om hiervoor een bijkomende rubriek in VLAREM I te voorzien.

**Vergisting van dierlijke bijproducten**

Rubrieken 2.2.4.d) en e) zijn specifiek van toepassing voor verwerkingsinstallaties van dierlijk afval. Deze rubrieken worden in de praktijk soms aangevraagd voor vergistingsinstallaties, maar zijn hiervoor eigenlijk niet bedoeld.

**AANBEVELING 3**

Rubrieken 2.2.4.d) en e) worden geacht niet van toepassing te zijn voor (mest)covergistingsinstallaties. Deze rubrieken dienen niet mee opgenomen te worden in de vergunning van dergelijke installaties. Voor (mest)covergistingsinstallaties die ook dierlijke bijproducten als input aanwenden, zijn de bepalingen van de Europese Verordening 1069/2009 immers rechtstreeks van toepassing. Er kan overwogen worden om dit expliciet in de indelingslijst van VLAREM I te verduidelijken.

**6.2.3 Aanbevelingen sectorale milieuvorwaarden – VLAREM II, hoofdstuk 5**

De toetsing van de bestaande sectorale milieuvorwaarden aan de BBT werd uitgevoerd voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9, rubriek 28.3 en/of rubriek 2. Indien gekozen wordt om voor pocketvergisters een aparte rubriek in VLAREM I te voorzien (zie ook paragraaf 6.2.2), kan voor deze rubriek een uitzondering worden gemaakt voor bepaalde sectorale milieuvorwaarden. Sectorale milieuvorwaarden waarvoor dergelijke uitzondering aangewezen is, zijn aangegeven in de onderstaande tekstgedeelten door middel van een voetnoot.

Bij de aanbevelingen voor sectorale milieuvorwaarden van VLAREM II wordt telkens de link gemaakt met het milieucompartiment waarop de aanbevelingen betrekking hebben.

In overeenstemming met artikel 3.3.0.1 van VLAREM II, kan de vergunningsverlenende overheid in de



milieuvergunning bijzondere milieuvorwaarden opleggen. Waar relevant, zijn enkele voorbeelden van maatregelen die via bijzondere milieuvorwaarden kunnen worden opgelegd aan vergistingsinstallaties, opgenomen in de onderstaande paragrafen.

## RUBRIEK 9

Deze paragraaf bevat aanbevelingen betreffende de sectorale milieuvorwaarden voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

### Water

*a. Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het watergebruik*  
VLAREM II (Hoofdstuk 5.9) bevat voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9 geen specifieke sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het watergebruik.

*b. BBT met betrekking tot de beperking van het watergebruik*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van het watergebruik:

- watergebruik voorkomen;
- watergebruik optimaliseren.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9. Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1 en 4.1.3.

*c. Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*  
n.v.t. (zie paragraaf a)

*d. Voorstel voor sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het watergebruik*

We achten het niet nodig sectorale milieuvorwaarden op te leggen met betrekking tot de beperking van het watergebruik voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

### Afvalwater

*a. Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar water*

Artikel 5.9.2.2 van VLAREM II bevat bepalingen voor opslagplaatsen voor vaste dierlijke mest buiten de stal. Bepalingen voor opslagplaatsen voor mengmest zijn opgenomen in artikel 5.9.2.3. Artikel 5.9.2.4.§1 bevat constructievoorschriften voor stallen en mestopslagplaatsen en plaatsen voor mestbewerking en mestverwerking. Voorwaarde met betrekking tot de beperking van de milieuhinder zijn opgenomen in artikel 5.9.8.3. Artikel 5.9.8.5 bevat voorwaarden met betrekking tot de sectorale lozingsvoorwaarden voor bedrijfsafvalwater. Artikel 5.9.11 bevat bijkomende voorwaarden met betrekking tot mestbewerking en/of mestverwerking. In artikel 5.9.11.2 wordt o.a. verwezen naar de bepalingen in artikel 5.28.3.5.3 (sectorale lozingsvoorwaarden voor bedrijfsafvalwater, vastgesteld in punt 24bis, b) van bijlage 5.3.2.

#### opmerkingen

- Het ruwe digestaat van pocketvergisters wordt voor zover gekend zonder nabehandeling op het land gebracht.
- Het eventuele afvalwater dat ontstaat bij pocketvergisting, wordt anno 2011 volledig teruggevoerd naar de vergistingsinstallatie. Het zuiveren en/of lozen ervan is, voor zover gekend, niet aan de orde bij pocketvergisters.

*b. BBT met betrekking tot de beperking van emissies naar water*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van emissies naar water:

- hoeveelheid en belasting van afvalwater/vloeibare afvalstromen beperken;
- afvalwater/vloeibare afvalstromen oordeelkundig toepassen, verwerken, lozen of afvoeren.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9. Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1 en 4.2.3.

*c. Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*

De beschikbare informatie in deze BBT-studie laat niet toe de bestaande sectorale lozingsvoorwaarden te toetsen aan de BBT. De overige VLAREM II-voorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar water worden geacht in overeenstemming te zijn met de BBT voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

*d. Voorstel voor aanpassing van de sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar water*

Bijlage 5.3.2 van VLAREM II (sectorale lozingsvoorwaarden voor afvalwater) maakt melding van de term 'totale hoeveelheid gesuspenderde stoffen' (rechtstreeks overgenomen uit de BBT-studie mestverwerking, Lemmens B. et al., 2007), terwijl elders steeds sprake is van 'zwevende stoffen'.

**AANBEVELING 4**

Omwille van uniform gebruik van terminologie in VLAREM II, wordt aanbevolen om de term 'totale hoeveelheid gesuspenderde stoffen' in bijlage 5.3.2°24BIS te vervangen door 'zwevende stoffen'.

Tabel 11 (zie paragraaf 4.2.2) geeft een indicatie van de range van lozingsconcentraties van een aantal parameters van Vlaamse installaties die mest (mee) vergisten op basis van de beschikbare informatie en verschillende bronnen (stand van zaken 2010). Deze range van lozingsconcentraties dient echter met de nodige omzichtigheid geïnterpreteerd te worden omdat er onvoldoende achtergrondinformatie beschikbaar was om een eenduidige link te kunnen leggen tussen de gemeten lozingsconcentraties en de bedrijfs-specifieke situatie zoals herkomst afvalwater, toegepaste processen, toegepaste (afvalwaterzuiverings) technieken, het al dan niet toepassen van de BBT, enz.

De leden van het begeleidingscomité achtten het niet wenselijk om een voorstel voor aanpassing van de sectorale lozingsvoorwaarden uit te werken voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9. Er is geen nood om de huidige sectorale lozingsvoorwaarden voor bedrijfsafvalwater van VLAREM II (bijlage 5.3.2°24BIS) aan te passen.

Voor zover gekend zijn er geen lozingsdata beschikbaar van pocketvergisters.

**Energie**

*a. Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het energieverbruik*

VLAREM II (Hoofdstuk 5.9) bevat voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9 geen specifieke sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het energieverbruik.

*b. BBT met betrekking tot de beperking van het energieverbruik*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van het energieverbruik:

- gebruik maken van zo vers mogelijk inputmateriaal om de biogasproductie te maximaliseren;
- processen optimaliseren om overmatig energieverbruik te voorkomen of te beperken.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9. Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1 en 4.3.3.

c. *Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*  
n.v.t. (zie paragraaf a)

d. *Voorstel voor sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het energieverbruik*  
We achten het niet nodig sectorale milieuvorwaarden op te leggen met betrekking tot de beperking van het energieverbruik voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

### **Afval/nevenstromen**

a. *Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van afval/nevenstromen*  
VLAREM II (Hoofdstuk 5.9) bevat voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9 geen specifieke sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het afval/nevenstromen.

b. *BBT met betrekking tot de beperking van afval/nevenstromen*  
Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van afval/nevenstromen:

- gebruik maken van zo vers en zuiver mogelijke mest, energiegewassen en/of OBA om de hoeveelheid niet verwerkte of niet verwerkbaar inputstromen te beperken;
- sedimentfractie van de vergister op een gepaste wijze afvoeren.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

Daarnaast bevatten de paragrafen 5.3.3 en 5.3.4 de volgende bijkomende BBT voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9 en die digestaatbehandeling en/of biogasbehandeling toepassen:

- adsorptie- en filtermateriaal zo veel als mogelijk hergebruiken en/of afvoeren via externen.

Pocketvergisters passen veelal geen behandeling toe van het digestaat en/of het biogas. Bovenvermelde bijkomende BBT is minder relevant voor pocketvergisters.

Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1, 5.3.3, 5.3.4 en 4.4.3.

c. *Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*  
n.v.t. (zie paragraaf a)

d. *Voorstel voor sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van afval/nevenstromen*  
We achten het niet nodig sectorale milieuvorwaarden op te leggen met betrekking tot afval/nevenstromen voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

### **Lucht/geur/stof**

a. *Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar de lucht/geur/stof*

Artikel 5.9.2.2 van VLAREM II bevat bepalingen voor opslagplaatsen voor vaste dierlijke mest buiten de stal. Bepalingen voor opslagplaatsen voor mengmest zijn opgenomen in artikel 5.9.2.3. Artikel 5.9.11 bevat bijkomende voorwaarden met betrekking tot mestbewerking en/of mestbewerking. In artikel 5.9.11.2 wordt o.a. verwezen naar de bepalingen in artikel 5.28.3.5.2 (sectorale emissiegrenswaarde voor ammoniak).

b. *BBT met betrekking tot de beperking van emissies naar lucht/geur/stof*  
Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van emissies naar lucht/geur/stof:

- luchtmissies, geurhinder en/of stofemissies zoveel mogelijk vermijden door toepassing van brongeorichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen;
- geuremissies accuraat opvolgen;
- opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren;

- geurveroorzakende processen uitvoeren in een gesloten ruimte in onderdruk.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

Daarnaast bevat paragraaf 5.3.5 de volgende bijkomende BBT mits randvoorwaarden ter beperking van emissies naar lucht/geur/stof:

- luchtmissies opvangen aan de bron via (punt)afzuiging en een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) toepassen.

*geur - randvoorwaarde*

Indien brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen ontoereikend zijn om geurhinder te vermijden, afhankelijk van de lokale situatie.

*stof - randvoorwaarde*

Indien digestaatbehandelingstechnieken worden toegepast (bv. drogen, indampen en korrelen) waarbij stofemissies vrijkomen.

*ammoniak - randvoorwaarde*

Indien brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen niet volstaan om een emissieniveau <10 mg/Nm<sup>3</sup> (bij een massastroom van 5 kg/uur of meer) te behalen.

Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1, 5.3.5 en 4.5.3.

*c. Toetsing van de huidige milieuvorwaarden aan de BBT*

De sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot beperking van emissies naar lucht/geur/stof voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9 zijn in overeenstemming met de BBT-conclusies. Zo zijn er onder meer sectorale milieuvorwaarden opgelegd betreffende de uitvoering van opslagplaatsen (afdekken, gesloten ruimten), regelmatig onderhoud en controle, peilputten en drainagesysteem, laden en lossen in afgesloten ruimten, en efficiënte afzuiging en behandeling van luchtmissies.

De sectorale emissiegrenswaarde voor ammoniak (10 mg/Nm<sup>3</sup>, bij een massastroom van 5 kg/uur of meer, zie VLAREM II, artikel 5.28.3.5.2) wordt geacht in overeenstemming te zijn met de BBT voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

De algemene stofnormen (20 mg/Nm<sup>3</sup>, vanaf een massastroom >200g/u en 150 mg/Nm<sup>3</sup> vanaf een massastroom ≤200 g/u; van toepassing vanaf 01/01/2012, zie VLAREM II, bijlage 4.4.2.1) worden geacht in overeenstemming te zijn met de BBT voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

*d. Voorstel voor aanvulling van de sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar lucht/geur/stof*

We achten het niet nodig sectorale milieuvorwaarden op te leggen met betrekking tot de beperking van emissies naar lucht/geur/stof voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

**Geluid/trillingen**

*a. Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van geluid/trillingen*

VLAREM II, hoofdstuk 5.9 bevat geen voorwaarden met betrekking tot de beperking van hinder door geluid/trillingen voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

*b. BBT met betrekking tot de beperking van geluid/trillingen*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van hinder door geluid/trillingen:

- geluidshinder aanpakken aan de bron op het niveau van ontwerp, selectie, procesvoering en onderhoud;
- geluidshinder veroorzaakt door voertuigen beperken.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

Daarnaast bevat paragraaf 5.3.2 de volgende bijkomende BBT mits randvoorwaarden ter beperking van hinder door geluid/trillingen en visuele hinder:

- toepassen van geluidsschermen of groenschermen.

Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1, 5.3.2 en 4.6.3.

*c. Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*  
n.v.t. (zie paragraaf a)

*d. Voorstel voor sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van geluid/trillingen*

We achten het niet nodig sectorale milieuvorwaarden op te leggen met betrekking tot de beperking van geluid/trillingen voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

### **Overige**

*a. Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de overige aspecten (o.a. aanvaarding, aanvoer, opslag, uitbating, procesvoering, controles, rapportering)*

Artikel 5.9.11.1 van VLAREM II bevat sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot mestbewerking en/of mestverwerking voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

*b. BBT met betrekking tot de overige aspecten (o.a. aanvaarding, aanvoer, opslag, uitbating, procesvoering, controles, rapportering)*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT met betrekking het ontwerp van de installatie, de bedrijfsvoering, hygiëne en veiligheid:

- ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren;
- (mest)covergistingsinstallatie optimaal onderhouden;
- bedrijfsvoering van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren;
- hygiëne op het bedrijfsterrein verzorgen;
- veiligheid op het bedrijfsterrein en ter hoogte van de (mest)covergistingsinstallatie garanderen.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

Daarnaast bevatten de paragrafen 5.3.3 en 5.3.4 de volgende bijkomende BBT voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9 en die digestaatbehandeling en/of biogasbehandeling toepassen:

- digestaatbehandeling optimaliseren;
- biogasbehandeling optimaliseren.

Pocketvergisters passen veelal geen behandeling toe van het digestaat en/of het biogas. Bovenvermelde bijkomende BBT zijn minder relevant voor pocketvergisters.

Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1, 5.3.3, 5.3.4 en 4.9.3.

*c. Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*

De huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de overige aspecten worden geacht niet volledig in overeenstemming te zijn met de BBT. Een voorstel voor aanvulling van de sectorale milieuvorwaarden in hoofdstuk 5.9 is terug te vinden in paragraaf d.

d. *Voorstel voor aanvulling van de sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de overige aspecten (o.a. aanvaarding, aanvoer, opslag, uitbating, procesvoering, controles, rapportering)*

VLAREM II, hoofdstuk 5.9 bevat geen sectorale milieuvorwaarden betreffende het voorkomen van calamiteiten of het beperken van milieuhinder in het geval van calamiteiten ter hoogte van de vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9.

#### AANBEVELING 5

Er wordt aanbevolen om de volgende bepalingen op te nemen als bijkomende sectorale milieuvorwaarden ter voorkoming van calamiteiten of beperking van milieuhinder in het geval van calamiteiten voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9 in VLAREM II, hoofdstuk 5.9:

- de toegang voor onbevoegden ter hoogte van de vergister dient te worden verhinderd;
- de vergister dient voorzien te zijn van een goed werkend waterslot en overdrukventiel; deze voorziening ter hoogte van de biogasopslag dient regelmatig te worden gecontroleerd en bijgevoerd met water als extra beveiliging om doorslag van het waterslot te voorkomen; een minimale controle van 1x/week (2x/week in warme periodes) is aanbevolen;
- ter hoogte van de vergistingsinstallatie dient een fakkelt of een gelijkwaardige techniek (bv. noodbrander, tweede motor of een stoomketel) te worden geplaatst om in geval van gebrek aan gasopslagcapaciteit of defecten aan de gasmotor, het overtollig geproduceerde gas te verbranden en te vermijden dat methaan onverbrand in de lucht wordt geloosd<sup>144</sup>;
- schuimvorming dient voorkomen te worden door bv. het vergistingsproces te sturen op basis van het organisch stofgehalte van de (mix van) inputstromen, de inhoud van de vergister goed te mengen (in het bijzonder de bovenste laag), sproei-installaties in de vergisters te voorzien en/of milieuvriendelijke schuimonderdrukkingsmiddelen in een optimale dosis toe te dienen;
- er dient een afdamming en opvangbuffer te worden voorzien, bv. onder de vorm van een tank, inkuiping, kelder of lagergelegen sleufsilos nabij de vergister.

### RUBRIEK 28.3

Deze paragraaf bevat aanbevelingen betreffende de sectorale milieuvorwaarden voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3.

#### Water

a. *Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het watergebruik* VLAREM II (hoofdstuk 5.28) bevat voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3 geen specifieke sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het watergebruik.

b. *BBT met betrekking tot de beperking van het watergebruik*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van het watergebruik:

- watergebruik voorkomen;
- watergebruik optimaliseren.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3. Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1 en 4.1.3.

<sup>144</sup> Het kan overwogen worden om op deze sectorale milieuvorwaarde een uitzondering te voorzien voor pocketvergisters.

c. *Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*  
n.v.t. (zie paragraaf a)

d. *Voorstel voor sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van watergebruik*  
We achten het niet nodig sectorale milieuvorwaarden op te leggen met betrekking tot de beperking van het watergebruik voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3.

### **Afvalwater**

a. *Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar water*  
Artikel 5.28.2.3 van VLAREM II bevat sectorale milieuvorwaarden voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3 inzake de uitvoering van mestopslagplaatsen, incl. bepalingen ter voorkoming van emissies naar het water. Artikel 5.28.3.5.3 en bijlage 5.3.2 punt 24bis bevatten de bepalingen betreffende de sectorale lozingsvoorwaarden voor bedrijfsafvalwater.

#### *opmerkingen*

- Het ruwe digestaat van pocketvergisters wordt voor zover gekend zonder nabehandeling op het land gebracht.
- Het eventuele afvalwater dat ontstaat bij pocketvergisting, wordt anno 2011 volledig teruggevoerd naar de vergistingsinstallatie. Het zuiveren en/of lozen ervan is, voor zover gekend, niet aan de orde bij pocketvergisters.

b. *BBT met betrekking tot de beperking van emissies naar water*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van emissies naar water:

- hoeveelheid en belasting van afvalwater/vloeibare afvalstromen beperken;
- afvalwater/vloeibare afvalstromen oordeelkundig toepassen, verwerken, lozen of afvoeren.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3. Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1 en 4.2.3.

c. *Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*

De beschikbare informatie in deze BBT-studie laat niet toe de bestaande sectorale lozingsvoorwaarden te toetsen aan de BBT. De overige VLAREM II-voorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar water worden geacht in overeenstemming te zijn met de BBT.

d. *Voorstel voor aanpassing van de sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar water*

Bijlage 5.3.2 van VLAREM II (sectorale lozingsvoorwaarden voor afvalwater) maakt melding van de term 'totale hoeveelheid gesuspendeerde stoffen' (rechtstreeks overgenomen uit de BBT-studie mestverwerking, Lemmens B. et al., 2007), terwijl elders steeds sprake is van 'zwevende stoffen'.

#### **AANBEVELING 6**

Omwille van uniform gebruik van terminologie in VLAREM II, wordt aanbevolen om de term 'totale hoeveelheid gesuspendeerde stoffen' in bijlage 5.3.2°24BIS te vervangen door 'zwevende stoffen'.

Tabel 11 (zie paragraaf 4.2.2) geeft een indicatie van de range van lozingsconcentraties van een aantal parameters van Vlaamse installaties die mest (mee) vergisten op basis van de beschikbare informatie en verschillende bronnen (stand van zaken 2010). Deze range van lozingsconcentraties dient echter met de nodige omzichtigheid geïnterpreteerd te worden omdat er onvoldoende achtergrondinformatie beschik-

baar was om een eenduidige link te kunnen leggen tussen de gemeten lozingsconcentraties en de bedrijfs-specifieke situatie zoals herkomst afvalwater, toegepaste processen, toegepaste (afvalwaterzuiverings) technieken, het al dan niet toepassen van de BBT, enz.

De leden van het begeleidingscomité achtten het niet wenselijk om een voorstel voor aanpassing van de sectorale lozingsvoorwaarden uit te werken voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3. Er is geen nood om de huidige sectorale lozingsvoorwaarden voor bedrijfsafvalwater van VLAREM II (bijlage 5.3.2°24BIS) aan te passen.

Voor zover gekend zijn er geen lozingsdata beschikbaar van pocketvergisters.

#### *opmerking*

Onderstaande maatregelen kunnen via bijzondere milieuvorwaarden worden opgelegd voor vergistingsinstallaties met betrekking tot de beperking van emissies naar water:

- indien een wasplaats voor vrachtwagens is voorzien: de afvoerleiding van de wasplaats voor vrachtwagens en ander transportmateriaal aansluiten via een regelmatige onderhouden KWS-afscheider met coalescentiefilter en bezinkput; de KWS-afscheider op voldoende afstand van de wasplaats plaatsen zodat de de-emulgiatie mogelijk is vóór de KWS-afscheider;
- indien biologische zuivering wordt toegepast: bufferbekken met een capaciteit van tenminste het vergunde dagdebiet voorzien om te vermijden dat bij het optreden van een ernstige storing in de werking van de zuiveringsinstallatie of bij enige calamiteit, niet of onvoldoende gezuiverd afvalwater in het oppervlaktewater terechtkomt en een negatieve impact op de kwaliteit ervan zou veroorzaken.

*opmerking* (LNE-AMV, 2011a)

*In de VLAREM-trein 2011 wordt voorgesteld om in artikel 5.28.3.4.1.§1.3° o.a. volgende bepaling op te nemen: "De exploitant zorgt ervoor dat het open bekken maximaal gevuld wordt tot dat niveau waarbij er geen gevaar is dat het bekken overloopt of dat lozing mogelijk is".*

#### **Energie**

a. *Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het energieverbruik* VLAREM II (hoofdstuk 5.28) bevat voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3 geen specifieke sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het energieverbruik.

b. *BBT met betrekking tot de beperking van het energieverbruik*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van het energieverbruik:

- gebruik maken van zo vers mogelijk inputmateriaal om de biogasproductie te maximaliseren;
- processen optimaliseren om overmatig energieverbruik te voorkomen of te beperken.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3. Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1 en 4.3.3.

c. *Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*

n.v.t. (zie paragraaf a)

d. *Voorstel voor sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het energieverbruik*

We achten het niet nodig sectorale milieuvorwaarden op te leggen met betrekking tot de beperking van het energieverbruik voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3.



### **Afval/nevenstromen**

a. *Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van afval/nevenstromen*  
VLAREM II (hoofdstuk 5.28) bevat voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3 geen specifieke sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van afval/nevenstromen.

b. *BBT met betrekking tot de beperking van afval/nevenstromen*  
Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van afval/nevenstromen:

- gebruik maken van zo vers en zuiver mogelijke mest, energiegewassen en/of OBA om de hoeveelheid niet verwerkte of niet verwerkbaar inputstromen te beperken;
- sedimentfractie van de vergister op een gepaste wijze afvoeren.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3.

Daarnaast bevatten de paragrafen 5.3.3 en 5.3.4 nog een bijkomende BBT voor alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3 en die digestaatbehandeling en/of biogasbehandeling toepassen:

- adsorptie- en filtermateriaal zo veel als mogelijk hergebruiken en/of afvoeren via externen.

Pocketvergisters passen veelal geen behandeling toe van het digestaat en/of het biogas. Bovenvermelde bijkomende BBT is minder relevant voor pocketvergisters.

Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1, 5.3.3, 5.3.4 en 4.4.3.

c. *Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*  
n.v.t. (zie paragraaf a)

d. *Voorstel voor sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van afval/nevenstromen*  
We achten het niet nodig sectorale milieuvorwaarden op te leggen met betrekking tot de beperking van afval/nevenstromen voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3.

### **Lucht/geur/stof**

a. *Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar de lucht/geur/stof*

VLAREM II, artikel 5.28.2.3 bevat bepalingen betreffende de uitvoering van mestopslagplaatsen. Artikel 5.28.3.3.1 bevat de bepalingen betreffende het werkplan waarover de exploitant beschikt bij de aanvang van de activiteiten. Overige relevante bepalingen om geurhinder en ammoniakemissies te voorkomen zijn terug te vinden in artikel 5.28.3.4.1, artikel 5.28.3.4.2 en artikel 5.28.3.5.2.

b. *BBT met betrekking tot de beperking van emissies naar lucht/geur/stof*  
Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van emissies naar lucht/geur/stof:

- luchtmissies, geurhinder en/of stofemissies zoveel mogelijk vermijden door toepassing van brongegerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen;
- geuremissies accuraat opvolgen;
- opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren;
- geurveroorzakende processen uitvoeren in een gesloten ruimte in onderdruk.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3.

Daarnaast bevat paragraaf 5.3.5 de volgende bijkomende BBT mits randvoorwaarden ter beperking van emissies naar lucht/geur/stof.

- luchtmissies opvangen aan de bron via (punt)afzuiging en een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) toepassen.

*geur - randvoorwaarde*

Indien brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen ontoereikend zijn om geurhinder te vermijden, afhankelijk van de lokale situatie.

*stof - randvoorwaarde*

Indien digestaatbehandelingstechnieken worden toegepast (bv. drogen, indampen en korrelen) waarbij stofemissies vrijkomen.

*ammoniak - randvoorwaarde*

Indien brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen niet volstaan om een emissieniveau <10 mg/Nm<sup>3</sup> (bij een massastroom van 5 kg/uur of meer) te behalen.

Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1, 5.3.5 en 4.5.3.

*c. Toetsing van de huidige milieuvorwaarden aan de BBT*

De sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot beperking van emissies naar lucht/geur/stof zijn vrij goed in overeenstemming met de BBT-conclusies. Zo zijn er onder meer sectorale milieuvorwaarden opgelegd voor vergistingsinstallatie met mest als input betreffende de uitvoering van opslagplaatsen (afdekken, gesloten ruimten), regelmatig onderhoud en controle, peilputten en drainagesysteem, laden en lossen in afgesloten ruimten, en efficiënte afzuiging en behandeling van luchtmissies. Voorstellen voor aanvulling van de sectorale milieuvorwaarden in hoofdstuk 5.28 zijn terug te vinden in paragraaf d.

De sectorale emissiegrenswaarde voor ammoniak (10 mg/Nm<sup>3</sup>, bij een massastroom van 5 kg/uur of meer, zie VLAREM II, artikel 5.28.3.5.2) wordt geacht in overeenstemming met de BBT voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3.

De algemene stofnormen (20 mg/Nm<sup>3</sup>, vanaf een massastroom >200g/u en 150 mg/Nm<sup>3</sup>, vanaf een massastroom ≤200 g/u; van toepassing vanaf 01/01/2012, zie VLAREM II, bijlage 4.4.2.1) worden geacht in overeenstemming te zijn met de BBT voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3.

*d. Voorstel voor aanvulling van de sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar lucht/geur/stof*

Artikel 5.28.2.3§2.f van VLAREM II bevat aanbevelingen betreffende vul- en zuigleidingen van de mestopslagplaatsen.

**AANBEVELING 7**

Er wordt aanbevolen om VLAREM II, artikel 5.28.2.3§2.f als volgt aan te vullen voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3 in het geval vloeibare mest wordt aangewend:

- de aanvoerdarm voor vloeibare mest vanuit de betreffende vrachtwagen beschikt over een vloeistofdichte snelkoppeling die past op de gesloten voorraadkelder of een gelijkwaardig alternatief. De vrachtwagen staat tijdens het lossen op een verharde ondergrond. Alle run-off van deze verharding wordt opgevangen. Er wordt eveneens een lekbak voorzien die in het geval van een accidentele gebeurtenis de mest alsnog kan opvangen.

Voorafgaand aan het vergunningsbesluit dient er duidelijkheid te zijn omtrent de mogelijke risico's inzake geurhinder. Eventueel te nemen maatregelen door het bedrijf, maken deel uit van de eigenlijke vergunning.

**AANBEVELING 8**

Bij de milieuvergunningaanvraag voor een vergistingsinstallatie onder rubriek 28.3, moet voldoende aandacht gaan naar de potentiële geurimpact van de installatie. Afhankelijk van de lokale omstandigheden wordt zonodig een geurimpactstudie toegevoegd.

**Geluid/trillingen**

*a. Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van geluid/trillingen*

VLAREM II, artikel 5.28.3.2.1 bevat sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van geluidshinder.

*b. BBT met betrekking tot de beperking van hinder door geluid/trillingen*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van hinder door geluid/trillingen:

- geluidshinder aanpakken aan de bron op het niveau van ontwerp, selectie, procesvoering en onderhoud;
- geluidshinder veroorzaakt door voertuigen beperken.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3.

Daarnaast bevat paragraaf 5.3.2 de volgende bijkomende BBT mits randvoorwaarden ter beperking van hinder door geluid/trillingen en visuele hinder:

- toepassen van geluidsschermen of groenschermen.

Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1, 5.3.2 en 4.6.3.

*c. Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*

De huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van geluid/trillingen worden geacht in overeenstemming te zijn met de BBT.

*d. Voorstel voor aanvulling van de sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van geluid/trillingen*

Artikel 5.28.3.2.1 van VLAREM II bevat sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van geluidshinder.

**AANBEVELING 9**

Er wordt aanbevolen om artikel 5.28.3.2.1 van VLAREM II als volgt aan te vullen voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3:

- de mobiliteitsaspecten zoals vastgelegd in overleg met de gemeente dienen gerespecteerd te worden.

**opmerking**

Onderstaande maatregel kan via bijzondere milieuvorwaarden worden opgelegd voor vergistingsinstallaties met betrekking tot de beperking van hinder door geluid/trillingen.

Er dient een groenscherm of groenwal geplaatst te worden in overeenstemming met de geldende of af te leveren bouwvraag.

### Overige

a. *Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de overige aspecten (o.a. aanvaarding, aanvoer, opslag, uitbating, procesvoering, controles, rapportering)*

VLAREM II, artikel 5.28.3.1.1 bevat de bepalingen betreffende het mee verwerken van afvalstoffen in installaties voor de bewerking en verwerking van dierlijke mest. De bepalingen inzake de aanvaarding van dierlijke mest en nutriëntenstromen is terug te vinden in artikel 5.28.3.2.1. Artikel 5.28.3.2.2 schrijft bepalingen voor inzake aanvaarding, controle en analyse van de inputstromen. Bepalingen inzake het bijhouden van een register zijn opgenomen in artikel 5.28.3.2.3. Artikel 5.28.3.2.4 bevat bepalingen betreffende het opstellen en controleren van de nutriëntenbalans. Artikel 5.28.3.3.1 bevat bepalingen inzake het werkplan waarover de exploitant beschikt bij de aanvang van de activiteiten.

b. *BBT met betrekking tot de overige aspecten (o.a. aanvaarding, aanvoer, opslag, uitbating, procesvoering, controles, rapportering)*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT met betrekking het ontwerp van de installatie, de bedrijfsvoering, hygiëne en veiligheid:

- ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren;
- (mest)covergistingsinstallatie optimaal onderhouden;
- bedrijfsvoering van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren;
- hygiëne op het bedrijfsterrein verzorgen;
- veiligheid op het bedrijfsterrein en ter hoogte van de (mest)covergistingsinstallatie garanderen.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistinginstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3.

Daarnaast bevat paragraaf 5.3.3 en paragraaf 5.3.4 nog bijkomende BBT voor alle vergistinginstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3 en die digestaatbehandeling en/of biogasbehandeling toepassen:

- digestaatbehandeling optimaliseren;
- biogasbehandeling optimaliseren.

Pocketvergisters passen veelal geen behandeling toe van het digestaat en/of het biogas. Bovenvermelde bijkomende BBT zijn minder relevant voor pocketvergisters.

Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1, 5.3.3, 5.3.4 en 4.9.3.

c. *Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*

De huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de overige aspecten worden geacht vrij goed in overeenstemming te zijn met de BBT. Een voorstel voor concrete invulling van de sectorale milieuvorwaarden in hoofdstuk 5.28 is terug te vinden in paragraaf d.

d. *Voorstel voor aanvulling van de sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de overige aspecten (o.a. aanvaarding, aanvoer, opslag, uitbating, procesvoering, controles, rapportering)*

VLAREM II, art. 5.28.3.3.1 bevat sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot het werkplan.

**AANBEVELING 10**

Onderstaande BBT kunnen eventueel geëxpliciteerd worden voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 28.3 door een uitbreiding van het werkplan<sup>145</sup> (VLAREM II, art. 5.28.3.3.1):

- de toegang voor onbevoegden ter hoogte van de vergister dient te worden verhinderd;
- de vergister dient voorzien te zijn van een goed werkend waterslot en overdrukventiel; deze voorziening ter hoogte van de biogasopslag dient regelmatig te worden gecontroleerd en bijgevuld met water als extra beveiliging om doorslag van het waterslot te voorkomen; een minimale controle van 1x/week (2x/week in warme periodes) is aanbevolen;
- ter hoogte van de vergistingsinstallatie dient een fakkel of een gelijkwaardige techniek (bv. noodbrander, tweede motor of een stoomketel) te worden geplaatst om in geval van gebrek aan gasopslagcapaciteit of defecten aan de gasmotor, het overtollig geproduceerde gas te verbranden en te vermijden dat methaan onverbrand in de lucht wordt geloosd<sup>146</sup>;
- schuimvorming dient voorkomen te worden door bv. het vergistingsproces te sturen op basis van het organisch stofgehalte van de (mix van) inputstromen, de inhoud van de vergister goed te mengen (in het bijzonder de bovenste laag), sproei-installaties in de vergisters te voorzien en/of milieuvriendelijke schuimonderdrukkingsmiddelen in een optimale dosis toe te dienen;
- er dient een afdamming en opvangbuffer te worden voorzien, bv. onder de vorm van een tank, inkuiping, kelder of lagergelegen sleufsilos nabij de vergister.

**RUBRIEK 2**

Deze paragraaf bevat aanbevelingen betreffende de sectorale milieuvorwaarden voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2. Indien geoordeeld wordt dat OBA niet aangewezen zijn om vergist te worden op boerderijschaal, dan zijn de onderstaande aanbevelingen niet van toepassing op pocketvergisters.

**Water**

a. *Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het watergebruik*  
VLAREM II (Hoofdstuk 5.2) bevat voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2 geen specifieke sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het watergebruik.

b. *BBT met betrekking tot de beperking van het watergebruik*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van het watergebruik:

- watergebruik voorkomen;
- watergebruik optimaliseren.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2. Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1 en 4.1.3.

c. *Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*

n.v.t. (zie paragraaf a)

d. *Voorstel voor sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van watergebruik*

We achten het niet nodig sectorale milieuvorwaarden op te leggen met betrekking tot de beperking van het watergebruik voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2.

<sup>145</sup> Naar analogie met de aanbevelingen voor mestverwerkende composteer- en vergistingsinstallaties (Huybrechts D. en Vrancken K., 2005).

<sup>146</sup> Het kan overwogen worden om op deze sectorale milieuvorwaarden een uitzondering te voorzien voor pocketvergisters.

## Afvalwater

### a. Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar water

Artikel 5.2.1.6§8 van VLAREM II bevat sectorale milieuvorwaarden betreffende de opvang, de behandeling en het opnieuw benutten van afvalwater. Bepalingen inzake de afwatering van gebouwen en de opvang, behandeling en toepassing van hemelwater is opgenomen in artikel 5.2.1.7§4 en artikel 5.2.1.7§5. Artikel 5.2.2.5§7 bevat bepalingen inzake zuivering en afvoer van afvalwater.

#### opmerkingen

- Het ruwe digestaat van pocketvergisters wordt voor zover gekend zonder nabehandeling op het land gebracht.
- Het eventuele afvalwater dat ontstaat bij pocketvergisting, wordt anno 2011 volledig teruggevoerd naar de vergistingsinstallatie. Het zuiveren en/of lozen ervan is, voor zover gekend, niet aan de orde bij pocketvergisters.

### b. BBT met betrekking tot de beperking van emissies naar water

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van emissies naar water:

- hoeveelheid en belasting van afvalwater/vloeibare afvalstromen beperken;
- afvalwater/vloeibare afvalstromen oordeelkundig toepassen, verwerken, lozen of afvoeren.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2. Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1 en 4.2.3.

### c. Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT

De VLAREM II-voorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar water worden geacht in overeenstemming te zijn met de BBT.

### d. Voorstel voor sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar water

Tabel 12 tot en met Tabel 20 (zie paragraaf 4.2.2) geven een indicatie van de range van lozingsconcentraties van een aantal parameters van Vlaamse vergistingsinstallaties die OBA (mee) vergisten op basis van de beschikbare informatie en verschillende bronnen (stand van zaken 2010). Deze range van lozingsconcentraties dient echter met de nodige omzichtigheid geïnterpreteerd te worden omdat er onvoldoende achtergrondinformatie beschikbaar was om een eenduidige link te kunnen leggen tussen de gemeten lozingsconcentraties en de bedrijfsspecifieke situatie zoals herkomst afvalwater toegepaste processen, toegepaste (afvalwaterzuiverings)technieken, het al dan niet toepassen van de BBT, enz.

De leden van het begeleidingscomité achtten het niet wenselijk om een voorstel voor sectorale lozingsvoorwaarden uit te werken voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2.

Voor zover gekend zijn er geen lozingsdata beschikbaar van pocketvergisters.

#### opmerking

Onderstaande maatregelen kunnen via bijzondere milieuvorwaarden worden opgelegd voor vergistingsinstallaties met betrekking tot de beperking van emissies naar water:

- indien een wasplaats voor vrachtwagens is voorzien: de afvoerleiding van de wasplaats voor vrachtwagens en ander transportmateriaal aansluiten via een regelmatige onderhouden KWS-afscheider met coalescentiefilter en bezinkput; de KWS-afscheider op voldoende afstand van de wasplaats plaatsen zodat de de-emulgië mogelijk is vóór de KWS-afscheider;
- indien biologische zuivering wordt toegepast: bufferbekken met een capaciteit van tenminste het vergunde dagdebiet voorzien om te vermijden dat bij het optreden van een ernstige storing in de

werking van de zuiveringsinstallatie of bij enige calamiteit, niet of onvoldoende gezuiverd afvalwater in het oppervlaktewater terecht komt en een negatieve impact op de kwaliteit ervan zou veroorzaken.

### **Energie**

*a. Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het energieverbruik*

VLAREM II (Hoofdstuk 5.2) bevat voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2 geen specifieke sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het energieverbruik.

*b. BBT met betrekking tot de beperking van het energieverbruik*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van het energieverbruik:

- gebruik maken van zo vers mogelijk inputmateriaal om de biogasproductie te maximaliseren;
- processen optimaliseren om overmatig energieverbruik te voorkomen of te beperken.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2. Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1 en 4.3.3.

*c. Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*

n.v.t. (zie paragraaf a)

*d. Voorstel voor sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het energieverbruik*

We achten het niet nodig sectorale milieuvorwaarden op te leggen met betrekking tot de beperking van het energieverbruik voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2.

### **Afval/nevenstromen**

*a. Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van afval/nevenstromen*

VLAREM II (Hoofdstuk 5.2) bevat voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2 geen specifieke sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van het afval/nevenstromen.

*b. BBT met betrekking tot de beperking van afval/nevenstromen*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van afval/nevenstromen:

- gebruik maken van zo vers en zuiver mogelijke mest, energiegewassen en/of OBA om de hoeveelheid niet verwerkte of niet verwerkbaar inputstromen te beperken;
- sedimentfractie van de vergister op een gepaste wijze afvoeren.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2.

Daarnaast bevatten de paragrafen 5.3.3 en 5.3.4 nog een bijkomende BBT voor alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2 en die digestaatbehandeling en/of biogasbehandeling toepassen:

- adsorptie- en filtermateriaal zo veel als mogelijk hergebruiken en/of afvoeren via externen.

Pocketvergisters passen veelal geen behandeling toe van het digestaat en/of het biogas. Bovenvermelde bijkomende BBT is minder relevant voor pocketvergisters.

Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1, 5.3.3, 5.3.4 en 4.4.3.

*c. Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*

n.v.t. (zie paragraaf a)

*d. Voorstel voor sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van afval/nevenstromen*

We achten het niet nodig sectorale milieuvorwaarden op te leggen met betrekking tot de beperking van afval/nevenstromen aan vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2.

### **Lucht/geur/stof**

#### *a. Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar de lucht/geur/stof*

Artikel 5.2.1.1§5 van VLAREM II bevat sectorale milieuvorwaarden inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten. Artikel 5.2.1.3 bevat voorwaarden inzake het werkplan. Bepalingen inzake de voorkoming en bestrijding van stank en stof, gas, aerosolen, rook of hinderlijke geuren zijn opgenomen in artikel 5.2.1.6§3.

#### *b. BBT met betrekking tot de beperking van emissies naar lucht/geur/stof*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van emissies naar lucht/geur/stof:

- luchtmissies, geurhinder en/of stofemissies zoveel mogelijk vermijden door toepassing van brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen;
- geuremissies accuraat opvolgen;
- opslag van inputstromen, tussenproducten en eindproducten optimaliseren;
- geurveroorzakende processen uitvoeren in een gesloten ruimte in onderdruk.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2.

Daarnaast bevat paragraaf 5.3.5 de volgende bijkomende BBT mits randvoorwaarden ter beperking van emissies naar lucht/geur/stof voor installaties die vergund zijn onder rubriek 2:

- luchtmissies opvangen aan de bron via (punt)afzuiging en een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en) toepassen.

#### *geur - randvoorwaarde*

Indien brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen ontoereikend zijn om geurhinder te vermijden, afhankelijk van de lokale situatie.

#### *stof - randvoorwaarde*

Indien digestaatbehandelingstechnieken worden toegepast (bv. drogen, indampen en korrelen) waarbij stofemissies vrijkomen.

#### *ammoniak - randvoorwaarde*

Indien brongerichte en/of procesgeïntegreerde maatregelen niet volstaan om een emissieniveau <10 mg/Nm<sup>3</sup> (bij een massastroom van 5 kg/uur of meer) te behalen.

Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1, 5.3.5 en 4.5.3.

#### *c. Toetsing van de huidige milieuvorwaarden aan de BBT*

De sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot beperking van emissies naar lucht/geur/stof dekken niet alle BBT af. Een aantal bepalingen zoals van toepassing voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 9 en/of 28.3 betreffende de uitvoering van opslagplaatsen (afdekken, gesloten ruimten), regelmatig onderhoud en controle, laden en lossen in afgesloten ruimten, en efficiënte afzuiging en behandeling van luchtmissies zijn ook relevant voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2. Enkele voorstellen met betrekking tot het gebruik van snelkoppelingen bij laden en lossen, het voorkomen van diffuse luchtmissies, het gesloten houden van ramen, deuren en poorten, het gebruik maken van snelsluitende poorten, en het accuraat opvolgen van geuremissies en het accuraat opvolgen, goed onderhouden en optimaliseren de werking van de e-o-p luchtbehandelingstechniek(en) zijn als voorstel voor aanvulling van de sectorale milieuvorwaarden opgenomen in paragraaf d.



De algemene stofnormen (20 mg/Nm<sup>3</sup>, vanaf een massastroom >200g/u; 150 mg/Nm<sup>3</sup>, vanaf een massastroom ≤200 g/u, van toepassing vanaf 01/01/2012, zie VLAREM II, bijlage 4.4.2.1) worden geacht in overeenstemming te zijn met de BBT voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2.

*d. Voorstel voor aanvulling van de sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van emissies naar lucht/geur/stof*

Artikel 5.2.1.6§3 bevat sectorale milieuvorwaarden betreffende het voorkomen en bestrijden van geurhinder.

#### AANBEVELING 11

Inzake de aanvoer van vloeibare OBA wordt aanbevolen om, naar analogie met artikel 5.9.2.3§5 en 5.28.2.3§2.f van VLAREM II, de sectorale milieuvorwaarden ter voorkoming/beperking van geurhinder in hoofdstuk 5.2 als volgt aan te vullen voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2:

- de aanvoerdarm voor vloeibare OBA vanuit de betreffende vrachtwagen beschikt over een vloeistofdichte snelkoppeling die past op de gesloten opslagvoorziening of een gelijkwaardig alternatief. De vrachtwagen staat tijdens het lossen op een verharde ondergrond. Alle run-off van deze verharding wordt opgevangen. Er wordt tevens een lekbak voorzien die in het geval van een accidentele gebeurtenis de OBA alsnog kan opvangen.

#### AANBEVELING 12

Inzake de goede werking van de vergistingsinstallatie wordt aanbevolen om, naar analogie met VLAREM II, artikel 5.9.11.2 en artikel 5.28.3.4.2, de sectorale milieuvorwaarden in hoofdstuk 5.2 als volgt verder aan te vullen voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2:

- maatregelen moeten worden genomen om een verstoring van de goede werking van het vergistingsproces te vermijden;
- de verblijftijd in de vergister moet voldoende lang zijn om een maximaal resultaat te behalen ten aanzien van gasproductie, kiemdoding en vermindering van vluchtige vetzuren en geur.

**AANBEVELING 13**

Om tot een efficiënte luchtafzuiging en -behandeling te komen, wordt aanbevolen om, naar analogie met VLAREM II, artikel 5.28.3.4.1 de sectorale milieuvorwaarden in hoofdstuk 5.2 als volgt verder aan te vullen voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2:

- alle geur- of stofveroorzakende processen ter hoogte van de vergistingsinstallatie en de opslag- en behandelingsruimten uitvoeren in een gesloten ruimte die te allen tijde in onderdruk staat (ook bij geopende poorten);
- de vergistingsoperaties maximaal overkappen en inperken;
- luchtemissies ter hoogte van de vergistingsinstallatie worden opvangen aan de bron via (punt) afzuiging;
- de afgezogen lucht ter hoogte van de vergistingsinstallatie behandelen door middel van een geschikte (combinatie van) end-of-pipe luchtbehandelingstechniek(en);
- de (combinatie van) luchtbehandelingstechniek(en) ter hoogte van de vergistingsinstallatie regelmatig opvolgen en goed onderhouden door bijvoorbeeld de effectieve luchtemissies te meten en de effectieve verwijderingsrendementen te bepalen; een halfjaarlijkse analyse van het spuiwater uit te voeren in overeenstemming met het monsternameprotocol; een jaarlijkse controle van het onderhoud door een erkend MER-deskundige in de discipline lucht te laten uitvoeren conform de onderhoudsvorschriften; de onderhoudshandelingen en controles bijhouden

**AANBEVELING 14**

Inzake de biogasbehandeling wordt aanbevolen om, naar analogie met VLAREM II, artikel 5.28.3.4.2, de sectorale milieuvorwaarden in hoofdstuk 5.2 als volgt verder aan te vullen voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2:

- maatregelen moeten worden getroffen om eventuele storende stoffen in het gevormde biogas (verregaand) te verwijderen in functie van de gewenste optie voor valorisatie van het biogas.

*opmerking*

Valorisatie van biogas valt buiten de scope van deze BBT-studie.

VLAREM II (hoofdstuk 5.2) bevat geen voorwaarden betreffende een emissiegrenswaarde voor ammoniak.

**AANBEVELING 15**

Er wordt aanbevolen om, naar analogie met VLAREM II, artikel 5.9.11.2 en artikel 5.28.3.5.2, de sectorale milieuvorwaarden in hoofdstuk 5.2 als volgt verder aan te vullen voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2 met de volgende emissiegrenswaarde voor ammoniak:

- 10 mg/Nm<sup>3</sup>, bij een massastroom van 5 kg/uur of meer.

Voorafgaand aan het vergunningsbesluit dient er duidelijkheid te zijn omtrent de mogelijke risico's inzake geurhinder. Eventueel te nemen maatregelen door het bedrijf, maken deel uit van de eigenlijke vergunning.

**AANBEVELING 16**

Bij de milieuvergunningaanvraag voor een vergistingsinstallatie onder rubriek 2, moet voldoende aandacht gaan naar de potentiële geurimpact van de installatie. Afhankelijk van de lokale omstandigheden wordt zonodig een geurimpactstudie toegevoegd.

**Geluid/trillingen***a. Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van geluid/trillingen*

Artikel 5.2.1.2§3 van VLAREM II bevat bepalingen ter beperking van geluidshinder door transportbewegingen. Bepalingen inzake een groenscherm zijn vermeld in artikel 5.2.1.5§5. Artikel 5.2.1.6§4 bevat de bepalingen inzake het voorkomen van geluidshinder door transportbewegingen.

*b. BBT met betrekking tot de beperking van hinder door geluid/trillingen*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT ter beperking van hinder door geluid/trillingen:

- geluidshinder aanpakken aan de bron op het niveau van ontwerp, selectie, procesvoering en onderhoud;
- geluidshinder veroorzaakt door voertuigen beperken.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergisters die vergund zijn onder rubriek 2.

Daarnaast bevat paragraaf 5.3.2 de volgende bijkomende BBT mits randvoorwaarden ter beperking van hinder door geluid/trillingen en visuele hinder:

- toepassen van geluidsschermen of groenschermen.

Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1, 5.3.2 en 4.6.3.

*c. Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*

De VLAREM II-voorwaarden met betrekking tot de beperking van geluidshinder worden geacht in overeenstemming te zijn met de BBT voor alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2.

*d. Voorstel voor sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de beperking van geluid/trillingen*

We achten het niet nodig sectorale milieuvorwaarden op te leggen met betrekking tot de beperking van geluid/trillingen voor vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2.

**Overige***a. Huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de overige aspecten (o.a. aanvaarding, aanvoer, opslag, uitbating, procesvoering, controles, rapportering)*

VLAREM II, artikel 5.2.1.3 bevat de bepalingen in verband met het werkplan (exploitatie, aanvoer, verwerking, opslag, behandeling, afvoer, afwatering, en calamiteiten).

*b. BBT met betrekking tot de overige aspecten (o.a. aanvaarding, aanvoer, opslag, uitbating, procesvoering, controles, rapportering)*

Paragraaf 5.3.1 bevat de volgende BBT met betrekking het ontwerp van de installatie, de bedrijfsvoering, hygiëne en veiligheid:

- ontwerp van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren;
- (mest)covergistingsinstallatie optimaal onderhouden;
- bedrijfsvoering van de (mest)covergistingsinstallatie optimaliseren;

- hygiëne op het bedrijfsterrein verzorgen;
- veiligheid op het bedrijfsterrein en ter hoogte van de (mest)covergistingsinstallatie garanderen.

Deze BBT zijn van toepassing op alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2.

Daarnaast bevat paragraaf 5.3.3 en paragraaf 5.3.4 nog een bijkomende BBT voor alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2 en die digestaatbehandeling en/of biogasbehandeling toepassen:

- digestaatbehandeling optimaliseren;
- biogasbehandeling optimaliseren.

Voor de concrete invulling van deze BBT wordt verwezen naar de paragrafen 5.3.1, 5.3.3, 5.3.4 en 4.9.3.

*c. Toetsing van de huidige sectorale milieuvorwaarden aan de BBT*

De huidige sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de overige aspecten worden geacht vrij goed in overeenstemming te zijn met de BBT voor alle vergistingsinstallaties die vergund zijn onder rubriek 2. Een voorstel voor concrete invulling van de sectorale milieuvorwaarden in hoofdstuk 5.2 is terug te vinden in paragraaf d.

*d. Voorstel voor aanvulling van de sectorale milieuvorwaarden met betrekking tot de overige aspecten (o.a. aanvaarding, aanvoer, opslag, uitbating, procesvoering, controles, rapportering)*

VLAREM II, artikel 5.2.1.3 bevat de bepalingen in verband met het werkplan.

**AANBEVELING 17**

Onderstaande BBT kunnen eventueel geëxpliciteerd worden door een uitbreiding van het werkplan (VLAREM II, art. 5.2.1.3):

- de vergister dient voorzien te zijn van een goed werkend waterslot en overdrukventiel; deze voorziening ter hoogte van de biogasopslag dient regelmatig te worden gecontroleerd en bijgevuld met water als extra beveiliging om doorslag van het waterslot te voorkomen; een minimale controle van 1x/week (2x/week in warme periodes) is aanbevolen;
- ter hoogte van de vergistingsinstallatie dient een fakkelaar of een gelijkwaardige techniek (bv. noodbrander, tweede motor of een stoomketel) te worden geplaatst om in geval van gebrek aan gasopslagcapaciteit of defecten aan de gasmotor, het overtollig geproduceerde gas te verbranden en te vermijden dat methaan onverbrand in de lucht wordt geloosd<sup>147</sup>;
- schuimvorming dient voorkomen te worden door bv. het vergistingsproces te sturen op basis van het organisch stofgehalte van de (mix van) inputstromen, de inhoud van de vergister goed te mengen (in het bijzonder de bovenste laag), sproei-installaties in de vergisters te voorzien en/of milieuvriendelijke schuimonderdrukkingsmiddelen in een optimale dosis toe te dienen;
- er dient een afdamming en opvangbuffer te worden voorzien, bv. onder de vorm van een tank, inkuiping, kelder of lagergelegen sleufsilos nabij de vergister.

<sup>147</sup> Het kan overwogen worden om op deze sectorale milieuvorwaarden een uitzondering te voorzien voor pocketvergisters.

## 6.3 Aanbevelingen voor ecologiepremie-plus

De beste beschikbare technieken vormen een belangrijke basis voor het toekennen van ecologiepremie-plus.

### 6.3.1 Inleiding

Met de ecologiepremie-plus wil de Vlaamse overheid ondernemingen stimuleren om hun productieproces milieuvriendelijk en energiezuinig te organiseren. De overheid neemt daarbij een gedeelte van de extra investeringskosten voor haar rekening. De regeling van de ecologiepremie-plus kadert in het economische beleid van de Vlaamse regering dat de ontwikkeling van een groene economie centraal stelt.

De ecologiepremie-plus wordt toegekend aan ecologie-investeringen. Dit zijn investeringen in nieuwe milieutechnologieën, energietechnologieën die leiden tot energiebesparing, evenals hernieuwbare energie technologieën. Vergistingsinstallaties of onderdelen waarvoor groenestroomcertificaten of warmtekrachtcertificaten bekomen worden, komen niet meer in aanmerking voor de ecologiepremie-plus. Hierdoor zijn het merendeel van de vergistingsinstallaties in Vlaanderen de facto uitgesloten van ecologiepremie-plus. Installaties die geen elektriciteit opwekken, maar het geproduceerde biogas inzetten voor productie van warmte, kunnen wel in aanmerking komen voor ecologiepremie-plus.

In deze paragraaf worden aanbevelingen gegeven om één of meerdere van de besproken milieuvriendelijke technologieën in aanmerking te laten komen voor deze investeringssteun.

#### *opmerking*

Mogelijke toekomstige evoluties voor (mest)covergistingsinstallaties zijn bijvoorbeeld biogasvalorisatie als warmte, biogasvalorisatie door injectie op het net en nutriëntenrecuperatie. Indien deze evoluties zich doorzetten en afhankelijk van het wettelijk kader, dient gekeken te worden of het aangewezen is om de bijhorende technieken (bv. warmtenetten, biogasopschoning, nutriëntenrecuperatie) te ondersteunen.

Onderstaand is de stand van zaken m.b.t. de ecologiepremieregeling op het moment van schrijven van deze BBT-studie weergegeven.

Alle relevante en meest actuele informatie over de ecologiepremie-plus is te consulteren via de website van het Agentschap Ondernemen: [www.vlaanderen.be/ecologiepremie](http://www.vlaanderen.be/ecologiepremie).

#### → Juridische basis

De ecologiepremie kadert binnen het Vlaams decreet betreffende het economisch ondersteuningsbeleid van 31 januari 2003. De bepalingen van dit decreet met betrekking tot investeringssteun worden verder uitgewerkt via het besluit van de Vlaamse regering van 17 december 2010. Op 24 januari 2011 heeft de Vlaamse regering de regelgeving voor de ecologiepremie grondig gewijzigd. De ecologiepremieregeling volgens een call systeem werd opgeheven en sinds 1 februari 2011 is een nieuwe regeling volgens een 'open systeem' van kracht; de ecologiepremie-plus.

#### → Subsidie volgens "ecologiepremie-plus"

De ecologiepremie-plus werkt volgens een 'open systeem' dat een grote rechtszekerheid biedt voor de bedrijven. Een bedrijf dat aan de criteria voor de ecologiepremie voldoet, komt in aanmerking voor de premie en weet vooraf welke steun het mag verwachten.

Aan elke technologie van de limitatieve technologieënl lijst wordt op basis van haar performantie een ecologiegetal toegekend. Op basis van dit ecologiegetal wordt de technologie ingeschaald in een ecklasse met daaraan gekoppeld een subsidiepercentage. Het subsidiepercentage wordt bepaald op basis van de ecklasse waartoe een technologie behoort en varieert in functie van de grootte van de onderneming.

### → **Ecologiepremie-plus en ecologie-investeringen**

De ecologiepremie-plus wordt toegekend aan ecologie-investeringen. Ecologie-investeringen zijn investeringen in nieuwe milieutechnologieën, energietechnologieën die leiden tot energiebesparing, evenals hernieuwbare energie technologieën. Installaties of onderdelen waarvoor groenestroomcertificaten of warmtekrachtcertificaten kunnen bekomen worden, komen niet in aanmerking voor de premie. Meer informatie over de ecologiepremie-plus is te vinden via [www.ondernemen.vlaanderen.be](http://www.ondernemen.vlaanderen.be).

### → **Limitatieve Technologieën Lijst (LTL) van ecologie-investeringen**

De investeringen die in aanmerking komen voor de ecologiepremie-plus zijn opgenomen in een limitatieve technologieënlijst (LTL). Deze lijst is raadpleegbaar via [www.vlaanderen.be/ecologiepremie](http://www.vlaanderen.be/ecologiepremie).

Per technologie vermeldt de limitatieve technologieënlijst volgende gegevens:

- het nummer;
- de naam;
- de beschrijving;
- het technologietype;
- het meerkostpercentage;
- het ecologiegetal;
- de ecoklasse;
- het subsidiepercentage voor KMO en GO;
- de essentiële componenten;
- de niet-essentiële componenten (louter informatief; komen niet in aanmerking voor de premie).

Elk van de hierboven vermelde gegevens wordt hieronder toegelicht:

- het nummer van de technologie:
  - Dit is de code in de webapplicatie. Technologieën worden in de webapplicatie gekozen door het ingeven van het betreffende nummer van de technologie.
- de naam van de technologie:
  - De naam is een eerste identificatie van de technologie.
- de beschrijving van de technologie:
  - De beschrijving geeft wat meer uitleg over o.a. de technologie, toepassingsmogelijkheden en beperkingen bij het aanvragen.
- het technologietype:
  - Het technologietype geeft aan welk type technologie het is (milieutechnologie, energietechnologie met energiebesparing of hernieuwbare energie).
- het meerkostpercentage:
  - De meerkost is een maat voor de extra kosten die een bedrijf heeft door te investeren in de milieuvriendelijke technologie. Deze meerkost is de extra investeringen, verminderd met de besparingen

en bijkomende opbrengsten gedurende de eerste vijf jaar van de gebruiksduur. De meerkost wordt uitgedrukt als een percentage van de totale investeringskost (meerkostpercentage).

- het ecologiegetal:
  - Het ecologiegetal is een getal variërende tussen 1 en 9 dat de performantie van een technologie weergeeft. De performantie geeft aan in welke mate de technologie bijdraagt tot de realisatie van de Kyoto-doelstellingen en de milieudoelstellingen van de Vlaamse overheid.
- de ecolasse:
  - De technologieën worden op basis van hun ecologiegetal ingedeeld in een ecolasse (A, B, C of D). Een technologie behorende tot klasse A is performanter dan een technologie van klasse B, C en D.
- het subsidiepercentage:
  - Het subsidiepercentage wordt bepaald op basis van de ecolasse waartoe een technologie behoort en varieert in functie van de grootte van de onderneming (KMO, GO). De subsidie wordt berekend op de meerkost en het subsidieplafond bedraagt 1 miljoen € per aanvraag.
- de essentiële componenten van een technologie:
  - Essentiële componenten zijn onderdelen van de technologie die tot de kern van de installatie behoren. Het zijn componenten die in elke mogelijke toepassing van de technologie steeds aanwezig zijn. De essentiële componenten geven aan welke onderdelen precies voor steun in aanmerking komen. De aanvraag gebeurt door het opgeven van de kostprijs van alle essentiële componenten, waarop de webapplicatie de steun berekent. Indien een essentiële component ontbreekt dan kan de technologie in principe niet aangevraagd worden.

### 6.3.2 Toetsing van milieuvriendelijke technieken aan criteria voor ecologiepremie-plus

Het BBT-kenniscentrum van VITO verleent ondersteuning aan het Vlaams Energieagentschap bij het opstellen van de limitatieve technologieënlijst. Conform de BBT-aanpak komt een technologie op de lijst als aan alle onderstaande voorwaarden is voldaan:

- de technologie is het experimenteel stadium ontgroeid (toepassing in bedrijfstak op korte termijn is mogelijk) maar is (nog) geen standaardtechnologie\* in de bedrijfstak;
- de toepassing van de technologie is nog niet verplicht in Vlaanderen bv. om te voldoen aan VLAREM II\*\*;
- de technologie heeft een duidelijk milieuvoordeel ten opzichte van de standaardtechnologie;
- er gaat een betekenisvolle investeringskost mee gepaard;
- de investeringskost is groter dan die van de standaardtechnologie;
- de meerkost ten opzichte van de standaardtechnologie betaalt zich niet op korte termijn (binnen 5 jaar) terug door de gerealiseerde netto besparingen.

\* Met 'standaardtechnologie' wordt deze technologie bedoeld waarin een gemiddeld bedrijf (binnen de sector) op dit moment zou investeren indien nieuwe investeringen noodzakelijk zouden zijn.

*opmerkingen:*

- Een standaardtechnologie is bijgevolg ook een technologie die op dit moment in de markt gangbaar wordt aangeboden door leveranciers. Een standaardtechnologie is echter niet noodzakelijk een techniek die op dit moment reeds gangbaar wordt toegepast binnen de sector.

- relatie BBT – standaardtechnologie – ecologiepremie-plus:
  - In veel gevallen zullen het begrip BBT en het begrip standaardtechnologie samenvallen. In dit geval komt de BBT niet in aanmerking voor de ecologiepremie-plus.
  - In sommige gevallen echter is BBT (nog) geen standaardtechnologie. Dit is bijvoorbeeld het geval voor BBT die relatief duur zijn t.o.v. de huidige standaardtechnologie en/of voor BBT waarin bedrijven nog niet standaard investeren indien nieuwe investeringen noodzakelijk zijn. In dit laatste geval kan de ecologiepremie-plus zinvol zijn om marktintroductie of marktverbreding te bespoedigen. Dergelijke BBT kunnen wel in aanmerking komen voor de ecologiepremie-plus.
- \*\* Als er Vlaamse normen van toepassing zijn dan wordt alleen subsidie toegekend indien met de technologie betere resultaten worden bereikt dan de Vlaamse norm.

Als er geen Vlaamse normen van toepassing zijn, hebben de technologieën op de lijst één van volgende doelstellingen:

- het overtreffen van de (bestaande) Europese normen;
- het bereiken van milieuvoordelen waarbij nog geen Europese normen zijn goedgekeurd.

In Tabel 22 worden de milieuvriendelijke technieken uit hoofdstuk 4 getoetst aan bovenstaande criteria. Enkel de technieken met een significante investeringskost worden geëvalueerd. Een ✓ betekent dat aan betrokken criterium is voldaan. Een ✗ betekent dat aan betrokken criterium niet is voldaan.

Een technologie komt enkel in aanmerking voor de ecologiepremie-plus indien aan alle criteria is voldaan. Zodra aan één van de criteria niet wordt voldaan, is de techniek niet noodzakelijk meer getoetst aan alle overblijvende criteria.



Tabel 22: Toetsing van milieuvriendelijke technieken aan criteria voor ecologiepremie-plus

Technologie	Criteria						staat reeds op de LTL
	is bewezen, maar is nog geen standaardtechnologie	is niet verplicht in Vlaanderen	heeft een duidelijk milieuvoordeel t.o.v. de standaardtechnologie	heeft een investeringskost groter dan die van de standaardtechnologie	heeft een terugverdientijd $\geq$ 5 jaar (meerkost t.o.v. standaardtechnologie)	voldoet aan alle criteria voor de ecologiepremie-plus	
zoveel mogelijk gebruik maken van alternatieve waterbronnen zoals proceswater (bv. koelwater, filtraat, condenswater), reinigingswater, spoelwater of niet-verontreinigd hemelwater	✓	✓	✓	✓	✓	ja	ja <sup>148</sup>
los- en laadactiviteiten optimaliseren: vloeibare inputstromen vanuit de vacuümtank van de vrachtwagen lossen, via een gesloten systeem met snelkoppelingen en goedwerkende aan- en afsluitsystemen	✗					nee	nee
voor de overslag van vloeibare stromen een dubbel kleppensysteem voorzien zodat aanvoer/afvoer via één gesloten circuit gebeurt (bv. voorraadkelder-aanvoerdarm-vrachtwagen)	✗					nee	nee
aanvoer van inputstromen in de vergister optimaliseren: inbrengen van inputstromen via een zuigerinstallatie onderaan de vergister	✗					nee	nee
overvulbeveiliging op opslagtanks voor vloeibare stromen voorzien	✗					nee	nee

<sup>148</sup> Is terug te vinden of afgeleid van een aantal technologieën op de LTL-lijst, met name onder de technologienummers

- 1326 'Installatie voor opvang, behandeling en gebruik van regenwater';
- 1327 'Installatie voor hergebruik van proces-, spoel-, reinigings- en afvalwater door middel van tertiaire waterzuiveringstechnieken';
- 1328 'Biologische waterzuiveringsinstallatie voor het hergebruik van reinigingswater voor car-, truck-, of buswashinstallaties met een bruto jaarlijks waterverbruik van maximaal 5.000 m<sup>3</sup>/jaar.

Technologie	Criteria						staat reeds op de LTL
	is bewezen, maar is nog geen standaardtechnologie	is niet verplicht in Vlaanderen	heeft een duidelijk milieuvoordeel t.o.v. de standaardtechnologie	heeft een investeringskost groter dan die van de standaardtechnologie	heeft een terugverdientijd $\geq 5$ jaar (meerkost t.o.v. standaardtechnologie)	voldoet aan alle criteria voor de ecologiepremie-plus	
voorzieningen (incl. opvang) treffen om de run-off van de verharde oppervlakken op te vangen en naar de (mest)covergistinginstallatie te leiden	X					nee	nee
voorzieningen treffen (bv. first-flush systeem) om sapverliezen ter hoogte van de sleufsilo's te voorkomen	X					nee	nee
waterdichte vloeren voorzien op alle locaties waar insijpeling van N of P verwacht kan worden	X					nee	nee
opvang (voor bv. loog, run-off) voorzien op de locaties voor opslag	X					nee	nee
zwavelzuur in dubbelwandige of ingekuipte bovengrondse tanks opslaan (relevant in het geval een chemische wasser wordt toegepast als end-of-pipe luchtbehandelingstechniek)	X					nee	nee
peilputten en drainagesysteem voorzien ter voorkoming van bodem- en grondwaterverontreiniging	✓	X				nee	nee
alle geur- of stofveroorzakende processen uitvoeren in een gesloten ruimte die te allen tijde in onderdruk staat (ook bij geopende poorten)	X					nee	nee
de vergistingsoperaties maximaal overkappen en inperken	X					nee	nee
luchtemissies opvangen aan de bron via (punt)afzuiging	X					nee	nee

Technologie	Criteria						staat reeds op de LTL
	is bewezen, maar is nog geen standaardtechnologie	is niet verplicht in Vlaanderen	heeft een duidelijk milieuvoordeel t.o.v. de standaardtechnologie	heeft een investeringskost groter dan die van de standaardtechnologie	heeft een terugverdientijd $\geq$ 5 jaar (meerkost t.o.v. standaardtechnologie)	voldoet aan alle criteria voor de ecologiepremie-plus	
warmte zoveel als mogelijk recupereren, bv. uit gehygiëniseerd digestaat, koelwater of condenswater	✓	✓	✓	✓	✓	ja	ja <sup>149</sup>
frequentiegestuurde mengers, voedingspompen, centrifuges, enz. toepassen	✗					nee	nee
doorgedreven automatisering toepassen	✗					nee	nee
nutriëntenrecuperatie (P, N en K) inpassen in het vergistingsproces	✗ <sup>150</sup>					nee	nee

### 6.3.3 Aanbevelingen voor LTL

#### → Nieuwe technologieën voor LTL

Het merendeel van de maatregelen die geëvalueerd zijn in Tabel 22, voldoen niet aan alle criteria voor de ecologiepremie-plus of zijn reeds opgenomen of afgeleid van technologieën in de limitatieve technologieënlijst. Er worden geen bijkomende technieken voorgesteld voor opname in de limitatieve technologieënlijst.

<sup>149</sup> Is afgeleid van de technologie op de LTL onder technologienummer 100078 'Recuperatie van restenergie (warmte/koude) voor gebouwklimatisatie en/of voor gebruik in industriële processen'.

<sup>150</sup> Verder uitgewerkt in paragraaf 6.4.2 'aanbevelingen voor ontwikkeling van nieuwe milieuvriendelijke technieken'

## 6.4 Aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling

In dit onderdeel worden suggesties gedaan voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling. Dit gebeurt volgens 2 sporen:

- aanbevelingen voor het verbeteren van de beschikbare informatie en kennis;
- aanbevelingen voor de ontwikkeling van nieuwe milieutechnieken.

### 6.4.1 Aanbevelingen voor verbetering van huidige kennis

Bij het opstellen van de BBT-studie werden een aantal hiaten in de beschikbare kennis/informatie opgemerkt, zowel met betrekking tot de milieu-impact van de (mest)covergistinginstallaties als met betrekking tot de beschikbare milieuvriendelijke technieken. Verder onderzoek op deze domeinen is aanbevolen om deze hiaten weg te werken. Een niet-limitatief overzicht van de betrokken domeinen en de hieraan gekoppelde onderzoeksaanbevelingen wordt gegeven in Tabel 23. In de tabel zijn tevens een aantal reeds lopende onderzoeksprojecten aangegeven die bij het opstellen van de BBT-studie werden opgemerkt, doch deze lijst is niet noodzakelijk volledig.

Tabel 23: Aanbevelingen voor verder onderzoek ter verbetering van huidige kennis

<b>Ontbrekende of onvolledige kennis/informatie</b>	<b>Onderzoeksaanbeveling</b>	<b>Lopende onderzoeksprojecten</b>
Randvoorwaarden waarbinnen pocketvergisting de meeste kans heeft tot slagen binnen Vlaanderen.	Op basis van bijkomende praktijkervaring met pocketvergisting, een code van goede praktijk opstellen die duidelijkheid schept betreffende de randvoorwaarden voor pocketvergisting. Bijvoorbeeld de volgende onderwerpen kunnen aan bod komen: definitie, maximale capaciteit, meest aangewezen inputstromen, procesvoering met indicatie van milieu-impact en kostprijs.	Anno 2011 is er (opnieuw) interesse in pocketvergisting. Hieromtrent lopen al de eerste besprekingen tussen de sector (o.a. Biogas-E, Biogas-Vlaanderen, DLV, VCM en Vlaco) en de verschillende Vlaamse overheden (o.a. LNE-AMV, OVAM en VMM) (DLV, 2011b). Als totale maximale verwerkingscapaciteit voor pocketvergisting wordt anno 2011 5.000 ton input/jaar gehanteerd. Het elektrisch vermogen van pocketvergisting is bijvoorbeeld gelimiteerd tot 75-150 kW. Pocketvergisting is bedoeld voor de bewerking van (bedrijfseigen) mest, met eventuele bijmenging van een beperkte hoeveelheid (eigen) energiegewassen. De inspanningen ivm erkenningen en controles in het geval OBA worden mee vergist, wegen niet op voor dergelijke beperkte verwerkingscapaciteit (Bedrijfsbezoeken, 2011).

<b>Ontbrekende of onvolledige kennis/informatie</b>	<b>Onderzoeksaanbeveling</b>	<b>Lopende onderzoeksprojecten</b>
Aangepast wettelijk kader (bv. subsidieregeling) voor pocketvergisting.	Op basis van bijkomende praktijkervaring met pocketvergisting, een specifiek subsidiesysteem uitwerken voor kleinschalige vergistingsinstallaties, bv. rekening houdend met de behaalde rendementen.	In Duitsland zou er een aangepast subsidiesysteem bestaan, gericht op kleinschalige vergistingsinstallaties (Bedrijfsbezoeken, 2011).
Gelijk speelveld voor alle vergistingsinstallaties in Vlaanderen (eventueel met uitzondering van pocketvergisters) creëren.	Er op toezien dat de verschillende deelsectoren voldoende afgedekt zijn door de sectorvertegenwoordigers die betrokken worden bij het verzamelen/verwerken van informatie bij een eventuele toekomstige berekening van steunmaatregelen.	Achtergrondinformatie voor een eventuele toekomstige berekening van steunmaatregelen is beschikbaar voor de verschillende deelsectoren (FEBEM, 2011; ODE Vlaanderen, 2011b; bedrijfsbezoeken, 2011).
Kwalitatieve (mest) covergistings-installaties; digestaatbehandeling is één van de grootste knelpunten.	Op basis van de ervaring met (mest)covergisting in Vlaanderen een (wettelijk) kader vastleggen om de kwaliteit van (mest) covergisting verder te verbeteren (bv. meer steun voor efficiëntere toepassingen).	Anno 2011 blijken heel wat (mest) covergistingsinstallaties niet optimaal te werken. Mogelijke oorzaken zijn bijvoorbeeld overcapaciteit, foutieve keuze van technieken (bv. overinvestering in digestaatbehandelings-technieken met beperkte kennis van zaken) en verkeerde drijfveren (bv. onvoldoende aandacht voor kwaliteitseisen, gekoppeld aan de warmtetoepassing in het kader van GSC) (Bedrijfsbezoeken, 2011; LT Eco, 2011).
Emissiegegevens met betrekking tot afvalwater van o.a. installaties die mest mee vergisten.	Bijkomende meetcampagnes (VMM, LNE-AMI, bedrijven) bij o.a. installaties die mest mee vergisten.	VMM voert momenteel een aantal bijkomende meetcampagnes uit in installaties die mest mee vergisten (echter is er in Vlaanderen slechts een beperkt aantal vergunde bedrijven dat operationeel is en zijn afvalwater zuivert tot loosbaar effluent) (VMM, 2010b en c).
Oorsprong en de effectieve concentraties recalitrante CZV in het afvalwater van (mest) covergistings-installaties.	Regelmatige staalname en analyse (bv. in het kader van monitoringsprogramma en mits kwaliteitsborging van de staalname en de analyse).	Tot op heden zijn er geen waarden bekend van het gehalte aan humuszuren in effluent van (mest) covergistings-installaties. Voor zover gekend is er anno 2011 ook geen onderzoek lopend/gepland naar concentraties van recalitrante CZV in effluent van (mest)covergistings-installaties (Biogas-Labo, 2011b).

<b>Ontbrekende of onvolledige kennis/informatie</b>	<b>Onderzoeksaanbeveling</b>	<b>Lopende onderzoeksprojecten</b>
Verwijderingstechnieken voor recalcitrante CZV uit afvalwater.	Verdere toespitsing van het onderzoek naar verwijderingsrendementen van recalcitrante CZV op effluent van (mest)covergistings-installaties is aanbevolen.	Volgens Biogas-Labo (2011b) zijn o.a. de volgende verwijderingstechnieken voor recalcitrante CZV onderzocht: UV-behandeling onder conditie van stikstofgas en zuurstof, fotochemische behandeling in combinatie microbiologische behandeling, afbraak door hout consumerende basidiomyceten, omgekeerde osmose, bioflocculaten en actief kool. Behandelingen met actief kool en omgekeerde osmose hebben het hoogste verwijderingsrendement (70% en meer CZV-verwijdering). Bij het gebruik van bioflocculanten ligt het rendement op 45% en voor de overige technieken schommelt het tussen 20 en 40%. Verdere toespitsing van dit onderzoek op effluent van (mest)covergistings-installaties is aanbevolen.
Effect van een verhoogde CZV-norm op de ontvangende waterlopen.	Bijkomend onderzoek naar het effect van een verhoogde CZV-norm op de ontvangende waterlopen.	Volgens VCM (2010b) wordt er gewerkt aan een verdere wetenschappelijke onderbouwing die aantoont welke hogere CZV-norm geen negatieve werking op de waterlopen zal hebben. Volgens Biogas-Labo (2011b) is een afwijking op de CZV-lozingsnorm voor oppervlaktewater van 125 mg/l toelaatbaar mits bepaling van het CZV-aandeel van humuszuren in het te lozen effluent. Daarbij kan dan het onderscheid gemaakt worden tussen biodegradeerbare en totale CZV.
Oorsprong en de concentraties zware metalen in het afvalwater van (mest)covergistings-installaties.	Regelmatige staalname en analyse van de inputstromen met het oog op het optimaliseren van de bedrijfsvoering van de (mest)covergistings-installatie en in het kader van een goed acceptatieprotocol.	Onduidelijkheid over de oorsprong van zware metalen in het afvalwater van (mest)covergistings-installaties. Nood aan verdere optimalisering van de bedrijfsvoering van de (mest)covergistingsinstallatie.

<i>Ontbrekende of onvolledige kennis/informatie</i>	<i>Onderzoeksaanbeveling</i>	<i>Lopende onderzoeksprojecten</i>
Geuremissies	Optimaliseren van technieken voor reduceren van geuremissies.	Onduidelijkheid over de haalbaarheid van de aangegeven theoretische geurverwijderingsrendementen in de praktijk (VCM, 2011c).
Luchtemissies	Metten van de effectieve luchtemissies en bepalen van de effectieve verwijderingsrendementen.	De theoretische verwijderingspercentages van (combinaties van) end-of-pipe luchtbehandelings technieken zijn onrealistisch hoog in vergelijking met wat effectief behaald wordt in de praktijk (LT Eco, 2011).
Duurzame behandelingstechnieken voor digestaat	Duurzaamheid van verschillende pistes voor digestaatafzet en -nabehandeling evalueren. Samenwerking en ervaringsuitwisseling o.a. betreffende digestaatbehandeling dient verder verbeterd te worden. Mogelijk belemmerende factoren in de regelgeving betreffende het statuut (vermarkting en aanwending) van nutriëntenstromen wegwerken.	VCM: uitbouw van een kenniscentrum rond mest- en nutriëntenvvalorisatie; Vlaco: onderzoek naar het gebruik van eindproducten uit vergisting (bv. ruw en nabehandeld digestaat); onderzoek naar de uitbreiding en uitbouw van afzetmogelijkheden voor digestaat (bv. afzet van gedroogd digestaat naar particulieren, gebruik van gedroogd digestaat in potgrondmengsels).

#### 6.4.2 Aanbevelingen voor ontwikkeling van nieuwe milieuvriendelijke technieken

Bij het opstellen van de BBT-studie werd vastgesteld dat de huidige BBT niet steeds een optimale of volledige oplossing bieden voor de milieuproblematiek van de (mest)covergistinginstallaties, hetzij:

- omdat er voor een bepaald milieu-aspect geen BBT bestaan, of
- omdat de huidige BBT het milieuprobleem onvolledig/onvoldoende oplossen, of
- omdat de huidige BBT technische, economische of milieukundige beperkingen kennen (d.w.z. technisch moeilijk of niet universeel toepasbaar zijn, duur zijn, belangrijke cross-media effecten hebben).

Verder onderzoek en ontwikkeling van nieuwe milieutechnieken is hier aanbevolen, en kan in een later stadium leiden tot nieuwe BBT. Een niet-limitatief overzicht van de betrokken milieuaspecten en de hieraan gekoppelde onderzoeksaanbevelingen wordt gegeven in Tabel 24. In de tabel zijn tevens een aantal innovatieve technologieën opgelijst die zich momenteel aandienen, en die bij het opstellen van de BBT-studie werden opgemerkt, doch deze lijst is niet noodzakelijk volledig. Het verdient aanbeveling om deze ontwikkelingen op te volgen en eventueel te steunen, opdat deze milieuvriendelijke technologieën zich tot een marktwaardig product zouden kunnen ontwikkelen.

Tabel 24: Aanbevelingen voor ontwikkeling van nieuwe milieuvriendelijke technieken

<b>Milieuaspecten waarvoor de huidige BBT geen optimale oplossing bieden</b>	<b>Aanbeveling</b>	<b>Technieken in ontwikkeling</b>
Biogas - opbrengst	Onderzoek naar (combinaties van) technieken om het rendement van het vergistingsproces te verhogen, bv. hoogrendementsvergister	o.a. hoogrendementsvergisting, combinatie vergisting en andere technieken, inzetten van specifieke (combinaties van) organismen, ... (zie paragraaf opmerkingen)
Biogas - nabehandelingstechnieken	Onderzoek naar nieuwe opwerkingstechnieken voor biogas in functie van de toepassing (bv. biogashubs voor mobiliteits-toepassingen)	o.a. cryogene scheiding; in het verleden zijn al meerdere onderzoeksprojecten uitgevoerd naar de haalbaarheid van alternatieve toepassingsmogelijkheden voor biogas (Biogas-E, 2011d en f)
Energie - efficiënter omspringen met warmte	Onderzoek naar verder doorgedreven warmterecuperatie	Anno 2011 wordt onderzoek verricht naar een verdere optimalisatie van het droogproces, door o.a. verder doorgedreven warmterecuperatie (LT Eco, 2011).
Geur – beperking hinder	Onderzoek naar de beperking van geurhinder bij (mest) covergistings-installaties.	Anno 2011 is er een stijgende aandacht voor de geurproblematiek bij (mest)covergistings-installaties, bv. bij digestaatdroging (Bedrijfsbezoeken, 2010 en 2011; Bedrijfsinformatie)
Duurzame nabehandeling en nutriëntenvvalorisatie uit digestaat	Onderzoek naar technieken voor het recyclen en valoriseren van nutriënten (N, P, K) en organische C uit digestaat.	o.a. nutriëntenrecuperatie door kristallisatie, door middel van doorgedreven membraanfiltratie en uit spuiwater van de chemische wasser (zie paragraaf opmerkingen) VCM: uitbouw van een kenniscentrum rond mest- en nutriëntenvvalorisatie
Hygiëniseratie	Onderzoek naar alternatieven voor het hygiëniseratieproces.	Anno 2011 is thermofiele vergisting als alternatieve hygiëniseratiemethode slechts voor 1 Vlaamse covergistingsinstallatie gevalideerd.



*opmerkingen bij Tabel 24*

## – Algemeen

In de onderstaande paragrafen worden een aantal varianten of nieuwigheden op het gebied van vergistingsinstallaties aangehaald (zie ook Tabel 1). In veel gevallen gaat het echter om (nog) niet uitgebreid geteste of niet-operationele systemen. Deze technieken zijn enkel ter informatie vermeld, zonder een uitspraak te doen over de toepasbaarheid ervan in Vlaanderen. Immers de situatie in Vlaanderen is zeer specifiek (bv. toegelaten inputstromen, afzetoepies van digestaat) en technieken uit het buitenland zijn niet zomaar toepasbaar in Vlaanderen.

## – Biogas – opbrengst

*hoogrendementsvergister*

In Duitsland wordt anno 2010 een hoogrendementsvergister op de markt geïntroduceerd. De hoogrendementsvergister (HRV) is opgebouwd uit twee na elkaar geschakelde reactoren waarin buizen met gaten zitten met een relatief groot oppervlak waaraan de actieve bacteriën zich kunnen hechten. Beide vergisters zijn volledig gevuld met materiaal (geen met biogas gevulde ruimten bovenaan). Inputmateriaal (steeds in verpompbare vorm) wordt in de eerste vergister ingebracht en gemengd met behulp van een mixer. Substraat en biogas gaan via een doorvoerleiding naar de tweede vergister (hier is geen mengement aanwezig en gebeurt de menging spontaan door beweging in de massa). Het uitgegist materiaal zakt naar de bodem in de tweede vergister en wordt onderaan uitgepompt. Biogas en biomassa wordt bovenaan afgevoerd. Na scheiding gaat het biogas naar een gasopslag en WKK. Biomassa wordt (volledig) terug ingezet als entmateriaal in de eerste vergister, samen met nieuw inputmateriaal.

De HRV wordt anno 2010 in een beperkt aantal (landbouw) bedrijven ingezet als uitbreiding van de bestaande vergistingsinstallatie. Informatie in verband met de beheersbaarheid en de prestaties van het systeem als stand-alone techniek is nog niet beschikbaar. Een aantal kengetallen (ten opzichte van een klassieke vergistingsinstallatie):

- na 10/20 dagen is er ongeveer 10%-20% meer energieoutput;
- hoger methaangehalte (+1,5%);
- minder mixkosten;
- minder zuren in eindopslag;
- geen korstvorming (bij maïs als input) in de eindopslag;
- verblijftijd slechts 3-4 dagen (in combinatie met een klassieke vergister waar de verblijftijd ongeveer 40 dagen bedraagt) en minder energieverbruik;
- totale energiebehoefte bedraagt ongeveer 5%;
- minder ruimtebeslag.

*overige voorbeelden*

Andere technieken om de biogasopbrengst mogelijk te verhogen zijn bijvoorbeeld (Bedrijfsinformatie, 2011; PROCES-Groningen, 2011):

- combinatie van vergisting met andere technieken (bv. thermodynamische hydrolyse, enzymatische proces hydrolyse, dissolver, extruder, ...);
- reactor enten met specifieke micro-organismen (uit termieten) om een betere omzetting van het materiaal in biogas te bekomen;
- gebruik maken van genetisch gemodificeerde organismen om vergisters direct stuurbaar te maken in functie van de kwaliteit van de input.

Gedetailleerde informatie over deze technieken ontbreekt echter.

– Duurzame nabehandeling en nutriëntenvalorisatie uit digestaat *nutriëntenrecuperatie door kristallisatie (Akwadok Groep, 2010; Bedrijfsinformatie; VCM, 2011c)*  
Via kristallisatie wordt o.a. P onder de vorm van orthofosfaat omgezet in struviet. Dit is een Mg-N-P verbinding met o.a. de volgende eigenschappen:

- kristallijnen structuur (zuiver hoogwaardig product);
- goede bezinkbaarheid;
- vlot droogbaar product;
- kristalgroei in pelletvorm mogelijk;
- bodemverbeterend middel.

Kristallisatie op zich is een gekende technologie, voornamelijk in de farmacie, de productie van fijnchemicaliën en de suikerraffinage. Momenteel zijn er slechts twee full-scale installaties operationeel. In deze gevallen brengen de struvietkorrels (met uitzicht van zeer kleine witte keien) ongeveer 50€/ton op. Het product wordt momenteel opgekocht door een mesthandelaar die een mix maakt van het struviet en compost.

Struvietprecipitatie wordt in Vlaanderen al toegepast voor fosfaatrecuperatie uit afvalwater, maar op vandaag nog niet in de mest- of digestaatverwerking. Deze techniek bestaat erin dat opgelost fosfaat uit een vloeistof wordt verwijderd, door de vorming van magnesium-ammonium-fosfaat of magnesium-kalium-fosfaat, ook wel struviet genoemd. Daarvoor wordt magnesium (MgO of MgCl<sub>2</sub>) toegevoegd aan de oplossing, waarvan ook de pH-waarde is aangepast tot 8,5-9, om de optimale condities te bekomen voor de vorming van struvietkristallen. Deze kristallen kunnen dan afgescheiden worden door bezinking en leveren een granulair eindproduct op.

Deze technologie zou ook potentieel hebben voor P-verwijdering uit de dunne fractie van mest of digestaat (vorming van magnesium-ammonium-fosfaat), en uit het effluent na biologische N-verwijdering (vorming van magnesium-kalium-fosfaat).

Nutriëntenrecuperatie in het vergistingsproces (stripper + reactietank) zou ingezet kunnen worden op drie plaatsen:

- directe toepassing op het digestaat (tussen vergister en digestaatbehandeling):
  - dikke fractie van het digestaat wordt verrijkt met P;
  - Mg is beperkende factor;
- toepassing op dunne fractie van het digestaat (na scheiding dik en dun)
  - fosfaat (onder de vorm van pellets) kan herwonnen worden;
  - aerobe afvalwaterzuiveringsinstallatie wordt ontlast;
- toepassing op aeroob effluent (na de aerobe behandeling, als K-variant)
  - K wordt herwonnen;
  - zoutlast wordt verlaagd.

In Nederland is anno 2011 al een installatie operationeel voor de verwerking van kalvergier, waarbij K-struviet wordt geproduceerd.

*nutriëntenrecuperatie door middel van doorgedreven membraanfiltratie (VCM, 2011c)*

Door middel van doorgedreven membraanfiltratie kan uit de dunne fractie van mest of digestaat een mineralenconcentraat en loosbaar water geproduceerd worden. Na scheiding wordt op de dunne fractie veelal eerst een micro- of ultrafiltratie uitgevoerd voor verwijdering van gesuspendeerde stoffen en organische macromoleculen. Dit filtraat wordt vervolgens via omgekeerde osmose verder gefilterd, waarbij ook opge-

loste ionen worden tegengehouden en opgeconcentreerd. Op deze manier wordt een mineralenconcentraat bekomen, dat nog minerale N, K en andere opgeloste zouten bevat, en vrijwel geen organische stof.

In Nederland wordt door de universiteit van Wageningen sinds 2009 in een pilootproject onderzocht in hoeverre deze concentraten kunnen aangewend worden als kunstmestvervanger. Zeven pilootinstallaties nemen hieraan deel. Nederland heeft voor dit project van de Europese Commissie de toelating gekregen om gedurende drie jaar (2009, 2010 en 2011) deze concentraten als kunstmest bovenop de bemestingsnorm voor dierlijke mest aan te wenden.

*nutriëntenrecuperatie uit spuiwater van de chemische wasser (VCM, 2011c; PROCES-Groningen, 2011; LT Eco, 2011)*

Voor de zuivering van met ammoniak beladen luchtstromen wordt in veel gevallen gebruik gemaakt van zure luchtwassers. In deze zure luchtwassers wordt een ammoniumsulfaatoplossing gevormd, die regelmatig gespuid moet worden, het zogenaamde spuiwater. Anno 2011 kan dit spuiwater al als N-kunstmestvervanger op landbouwgrond aangewend worden. Een vlotte afzet van spuiwater wordt mogelijk bemoeilijkt door de grote variabiliteit in samenstelling en zuurtegraad. Er zou echter wel potentieel zijn om van spuiwater een beter verkochtbaar product of grondstof voor de kunstmestindustrie te maken. Bijvoorbeeld door omzetting naar een andere vorm (ammoniumnitraat) of door optimalisatie van de zuurtegraad. De mogelijkheden voor opwerking tot grondstof en de landbouwkundige waarde ervan dienen echter nog verder onderzocht te worden.



## LITERATUURLIJST

An., Code van goede landbouwpraktijken – Digestaat, opgesteld in het kader van het ADLO-demonstratieproject “Digestaat als alternatief voor kunstmest”, 2008

Raadpleegbaar via <http://www.digestaat.nl/DR7%20Algemene%20principes%20en%20aandachtspunten.pdf>

An., Naar een betere toepassing van digestaat, Voor agrarische en industriële ondernemers met basiskennis over (co)vergisting, Agentschap NL, Ministerie van Economische Zaken, 2010

Raadpleegbaar via [http://www.senternovem.nl/mmfiles/Naar%20een%20betere%20toepassing%20van%20digestaat\\_tcm24-326646.pdf](http://www.senternovem.nl/mmfiles/Naar%20een%20betere%20toepassing%20van%20digestaat_tcm24-326646.pdf)

Akwadok Groep (Wim Moerman), Nutriëntenrecuperatie door struvietvorming: technologie en erkenning als meststof, toelichting tijdens de vervolmakingscursus anaerobe vergisting in samenwerking met de provincie West-Vlaanderen en VCM op 15/06/2010, 2010

BBLV (Linn Dumez), bijkomende informatie en commentaren draft 1, schriftelijke mededeling december 2010, 2010

BECO, Biogas-E en ODE Vlaanderen, Vergisting – Omzetten van biomassa in een energierijk gas, LNE, 2006

Raadpleegbaar via <http://www.emis.vito.be/brochure/vergisting-omzetten-van-biomassa-een-energierijk-gas>

Bedrijfsinformatie: o.a. MER-rapporten, milieuvergunningaanvragen, milieuvergunningen, verslagen van bedrijfsbezoeken, bedrijfsspecifieke studies, enz.

Bedrijfsbezoeken, leden Biogas-Vlaanderen, 2010

Bedrijfsbezoeken, FEBEM-leden en mestdrooginstallatie, 2011

Biesemans, P., Clerick, P., Decruyenaere, S., Harlem, S., Holvoet, I., Vandekerkhove, L., Zakboekje voor de milieucoördinator, Kluwer, 2011

Biogas-E (Kurt Sys en Katelijn Vanacker), Inleiding (biogas en ontwerp installaties) en types installaties, toelichtingen tijdens de basiscursus anaerobe vergisting in samenwerking met de provincie West-Vlaanderen en VCM op 11/03/2010, 2010a

Biogas-E (Kurt Sys), Innovatieve technieken: case study uit de groenteverwerkende industrie, toelichting tijdens de vervolmakingscursus anaerobe vergisting in samenwerking met de provincie West-Vlaanderen en VCM op 15/06/2010, 2010b

Biogas-E (Katelijn Vanacker), input voor de bedrijvenlijst - (mest)covergistinginstallaties in Vlaanderen, 2010c

Biogas-E (Meeus B., Vanacker K., Pante J., Demolder L. en Maes G.), Voortgangsrapport 2010, Anaerobe vergisting in Vlaanderen, 2010d

Raadpleegbaar via <http://www.biogas-e.be/sites/default/files/voortgangsrapport%202010.pdf>

Biogas-E (Sven Jacobs), Overzicht Duitse en Nederlandse wetgeving covergistinginstallaties, 2011a

Biogas-E (Lieven Demolder), bijkomende informatie en commentaren draft 2, schriftelijke mededelingen april 2011, 2011b

Biogas-E (Sven Jacobs), Overzicht Franse wetgeving covergistinginstallaties, 2011c

Biogas-E (Sven Jacobs en Lieven Demolder), bijkomende informatie en commentaren draft 4, schriftelijke mededelingen november 2011, 2011d

Biogas-E (Vanacker K., Pante J., Jacobs S., Demolder L. en Maes G.), Voortgangsrapport 2011, Anaerobe vergisting in Vlaanderen, 2011e

Raadpleegbaar via <http://www.biogas-e.be/sites/default/files/voortgangsrapport2011.pdf>

Biogas-E (Demolder L., Jacobs S. en Maes G.), Groen gas voor Vlaanderen, draftnota opgesteld door Biogas-E vzw, 2011f

Biogas-Labo (Kurt Sys), Bijkomende informatie en commentaren draft 1, mondelinge toelichting januari 2011, 2011a

Biogas-Labo (Bernard Willems), Nota in het kader van de BBT-studie (mest)covergistingsinstallaties betreffende de invloed van humuszuren op de CZV van effluent afkomstig van covergisting, schriftelijke mededeling september 2011, 2011b

Biogas-Vlaanderen (Dirk Van Eersel), Bijkomende informatie en commentaren draft 1 en nota concurrentiepositie, mondelinge en schriftelijke toelichting februari en maart 2011, 2011

Braun R., Biogas-Methangärung organischer abfallstoffe, Grundlagen und anwendungsbeispiele Springer Verlag, WIEN, 1982

Colsen (Boris Colsen), Economische en technische haalbaarheid van verschillende technieken voor de opwerking van biogas tot aardgaskwaliteit, toelichting tijdens de vervolmakingscursus anaerobe vergisting in samenwerking met West-Vlaanderen en VCM op 16/11/2010, 2010

Departement mobiliteit en openbare werken, Richtlijnenboek mobiliteitseffectenstudies - mobiliteitstoets en MOBER, 2009

Derden A. en Huybrechts D., Technieken ter beperking van emissies van geur en ammoniak in en rond stallen, in opmaak, 2011

Derden A., Meynaerts E., Vercaemst P. en Vrancken K., Beste Beschikbare Technieken voor de veeteeltsector, xiv + 289 pp., Academia Press (ISBN 90 382 0945 2), 2006

Raadpleegbaar via

[http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/bbt\\_rapport\\_veeteelt\\_volledig\\_document.pdf](http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/bbt_rapport_veeteelt_volledig_document.pdf)

Devriendt N., Briffaerts K., Lemmens B., Theunis J. en Vekemans G., Hernieuwbare warmte uit biomassa in Vlaanderen, VITO, 2004

Raadpleegbaar via

[http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/doc/biomassa\\_hernieuwbarewarmte.pdf](http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/doc/biomassa_hernieuwbarewarmte.pdf)

DLV (Kristof Bol), Noodzakelijke erkenningen, toelichting tijdens de basiscursus anaerobe vergisting in samenwerking met West-Vlaanderen en VCM op 16/03/2010, 2010a

DLV (Filip Raymaekers), Potentieel van de covergisters, toelichting tijdens het Vlaco-symposium op 01/06/2010, 2010b

Raadpleegbaar via [www.vlaco.be](http://www.vlaco.be) (activiteiten, jaarlijks symposium 1 juni 2010)

DLV (Filip Raymaekers), Overzicht van afzetmogelijkheden eindproducten: knelpunten en opportuniteiten, toelichting tijdens VCM-studienamiddag 'Wat rest na mest' op 14/01/2010, 2010c

Raadpleegbaar via

[http://www.vcm-mestverwerking.be/information/index\\_nl.phtml?informationtreeid=214](http://www.vcm-mestverwerking.be/information/index_nl.phtml?informationtreeid=214)

DLV (Filip Raymaekers en Annemie Martens), bijkomende informatie en commentaren draft 1 - input bedrijvenlijst, schriftelijke mededelingen januari 2011, 2011a

DLV (Filip Raymaekers), bijkomende informatie en commentaren draft 3, schriftelijke mededelingen augustus en september 2011, 2011b

DLV (Kristof Bol), wettelijk kader inputstromen vergisting/link tussen de diverse vergunningen – erkenningen, toelichting tijdens het eerste vergistingsforum Vlaanderen in samenwerking met BiogaTec, Biogas-Labo en Howest op 14/09/2010, 2011c

DLV (Filip Raymaekers), bijkomende informatie en commentaren draft 4, mondelinge en schriftelijke mededelingen november en december 2011, 2011d

Eco-projects, Brochure Biogas, 20xx

Raadpleegbaar via

[http://www.eco-projects.be/media/Documenten/BiogasInformatie/Biogas\\_20brochure\\_web.pdf](http://www.eco-projects.be/media/Documenten/BiogasInformatie/Biogas_20brochure_web.pdf)

Ecopower (Karel Dervaux), Praktijkgetuigenis aankoop groene stroom, toelichting tijdens de vervolmakingscursus anaerobe vergisting in samenwerking met West-Vlaanderen en VCM op 20/04/2010, 2010

EIPPCB, Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatments Industries (BREF WT), 2005

Elsen F., Janssens P., Bries J., Moens W en Bomans E., Geïntegreerde verwerkingsmogelijkheden (inclusief energetische valorisatie) van bermmaaisel, studie uitgevoerd door de Bodemkundige Dienst van België in opdracht van OVAM, 2009

Raadpleegbaar via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=2124>

EU-workshop 'Managing livestock manure for Sustainable agriculture', 24-25 November 2010, Wageningen, 2010

Raadpleegbaar via [http://ec.europa.eu/environment/water/workshop\\_manure.html](http://ec.europa.eu/environment/water/workshop_manure.html)

EnergieBewust Boeren, Enerpedia, Biogas-E, DLV, Provincie West-Vlaanderen, Provincie Antwerpen – Hooibeekehoeve en BE-Consult, studiereis pocketvergisters, 24/02/2011, 2011

FEBEM, ledenlijst – stand van zaken juli 2010, 2010

Raadpleegbaar via [www.febem-fege.be](http://www.febem-fege.be)

FEBEM (Werner Annaert), bijkomende informatie en commentaren draft 3, schriftelijke mededeling september 2011 en toelichting stand van zaken voor FEBEM-leden op 16/09/2011, 2011a

FEBEM (Werner Annaert), Een markt voor inputstromen, toelichting tijdens het eerste vergistingsforum Vlaanderen in samenwerking met BiogaTec, Biogas-Labo en Howest op 14/09/2010, 2011b

FEBEM (Werner Annaert, Geert Schoutteten), bijkomende informatie en commentaren draft 4, schriftelijke mededelingen september en november 2011, 2011c

Fevia, Valorisatie van de organisch-biologische nevenstromen van de voedingsindustrie: Bestaande valorisatiekanalen en bedrijven, 2005

Fevia en Howest, Be- en verwerkingsmogelijkheden voor organisch-biologische nevenstromen uit de voedingsindustrie in Vlaanderen, Rapport in het kader van het IWT gesubsidieerd VIS project "Het stimuleren van technologische verwerkingscapaciteiten voor de organisch-biologische nevenstromen door innoverende samenwerkingsverbanden", 2003

Fevia en Howest, Organisch-biologische nevenstromen in de Vlaamse voedingsindustrie, Rapport in het kader van het IWT gesubsidieerd VIS project "Het stimuleren van technologische verwerkingscapaciteiten voor de organisch-biologische nevenstromen door innoverende samenwerkingsverbanden", 2004a

Fevia en Howest, Koppeling van de rapporten: "Organisch-biologische nevenstromen in de Vlaamse voedingsindustrie en de be- en verwerkingsmogelijkheden ervan in Vlaanderen", Rapport in het kader van het IWT gesubsidieerd VIS project "Het stimuleren van technologische verwerkingscapaciteiten voor de organisch-biologische nevenstromen door innoverende samenwerkingsverbanden", 2004b

Fevia en Howest, Valoriatie van de organisch-biologische nevenstromen van de voedingsindustrie: Bestaande valorisatiekanalen en bedrijven, brochure in het kader van IWT-TIS- project "Het stimuleren van technologische verwerkingscapaciteiten voor de organisch-biologische nevenstromen door innoverende samenwerkingsverbanden", 2005

Raadpleegbaar via <http://www.fevia.be/Uploads/documenten/22843/Bijlage%20edito%20Brochure%20Valorisatiebedrijven.pdf>

Gärtner S., Münch J., Reinhardt G. and Vogt R., Optimierungen für einen nachhaltigen Ausbau der Biogas-erzeugung und -nutzung in Deutschland, Ökobilanzen, Im Rahmen des BMU-Forschungsvorhabens, 2008

Ghekiere G. en Vandenbulcke J., Invloed van inkuiladditieven op de biogasopbrengst, artikel in Landbouw & Techniek 09-6 mei 2011, 2011

Goovaerts L., Van der Linden A., Moorkens I. en Vrancken K., Beste Beschikbare Technieken voor verbranding van hernieuwbare brandstoffen, xvi + 313 pp., Academia Press (ISBN 978 90 382 1519 8), 2008  
Raadpleegbaar via <http://www.emis.vito.be/bbt-studie-verbranding-van-hernieuwbare-brandstoffen>

Havinga H.N.J. en Wouterse G.E.L., Handboek Milieuvergunningen - Vergisting, Kluwer, 2010

Howest (Bernard Willems), Wanneer en hoe ingrijpen in het vergistingsproces?, toelichting tijdens de basis cursus anaerobe vergisting in samenwerking met West-Vlaanderen en VCM op 11/03/2010, 2010a

Howest (Helge Vandeweyer en Han Vervaeren), Eindgebruik en ecologische beschouwingen van biomethaan, toelichting tijdens de vervolmakingscursus anaerobe vergisting in samenwerking met West-Vlaanderen en VCM op 16/11/2010, 2010b

Huybrechts D. en Vrancken K., Beste Beschikbare Technieken voor composteer- en vergistingsinstallaties, xi + 231 pp., Academia Press (ISBN 90 382 0819 7), 2005  
Raadpleegbaar via <http://www.emis.vito.be/bbt-studie-composteer-en-vergistingsinstallaties>

Infomil, Richtlijn Mestverwerkinginstallaties, 2001

Raadpleegbaar via <http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/overige/item-91886>

Infomil, Concept nieuwe handreiking (co-)vergisting van mest, 2010

Raadpleegbaar via [http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/overige/item-91886/handreiking-\(co-\)/](http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/overige/item-91886/handreiking-(co-)/)

KBC (Wim Roofthoof), Financiering van een biogasinstallatie, toelichting tijdens de basis cursus anaerobe vergisting in samenwerking met West-Vlaanderen en VCM op 23/03/2010, 2010

KBC (Bart Verstrynge), Persoonlijke communicatie in verband met de nota concurrentiepositie mestcovergistinginstallaties, mondelinge mededeling januari 2011, 2011a

KBC (Bart Verstrynge), Bijkomende informatie en commentaren draft 2, schriftelijke mededelingen maart en april 2011, 2011b

Kool, A., Timmerman M., de Boer H., van Dooren H.J., van Dun B., Tijmensen M., Kennisbundeling covergisting, CLM - P-ASG - Ecofys, 2005

Raadpleegbaar via <http://www.bioenergienoord.nl/random/handboek%20vergisting.pdf>



KULeuven (An Ceustermans), Bioveiligheid van compostering en vergisting, toelichting tijdens het Vlaco-symposium op 01/06/2010, 2010a

Raadpleegbaar via [www.vlaco.be](http://www.vlaco.be) (activiteiten, jaarlijks symposium 1 juni 2010)

KULeuven (Raf Dewil), Veiligheid van biogasinstallaties, toelichting tijdens de basis cursus anaerobe vergisting in samenwerking met West-Vlaanderen en VCM op 23/03/2010, 2010b

Lemmens B., Ceulemans J., Elslander H., Vanassche S., Brauns E. en Vrancken K., Beste Beschikbare Technieken voor mestverwerking – derde uitgave, xx + 335 pp., Academia Press (ISBN 978 90 382 1088 9), 2006  
Raadpleegbaar via <http://www.emis.vito.be/bbt-voor-mestverwerking>

Lemmens B., Elslander H., Ceulemans J., Peys K., Van Rompaey H. en Huybrechts D., Gids Luchtzuiveringstechnieken, v + 235 pp., Academia Press (ISBN 90 382 0624 0), 2004  
Raadpleegbaar via <http://www.emis.vito.be/luss/techniekladen>

LNE-AMV (Rebecca Goutvrind), input voor de bedrijvenlijst - (mest)covergistinginstallaties in Vlaanderen, 2010a

LNE-AMV (Rebecca Goutvrind), achtergrondinformatie vergunningen - (mest)covergistinginstallaties in Vlaanderen, 2010b

LNE-AMV (Rebecca Goutvrind), bijkomende informatie en commentaren draft 2 – stand van zaken VLAREM-trein (draft, juni 2011), schriftelijke mededelingen maart en juni 2011, 2011a

LNE-AMV (Rebecca Goutvrind), bijkomende informatie en commentaren draft 4, schriftelijke mededeling november 2011, 2011b

LNE-MI, Milieuhandhavingsrapport 2008, 2009

Raadpleegbaar via <http://www.lne.be/themas/handhaving/afdeling-milieu-inspectie/milieuhandhavingsrapport/de-rapporten/milieuhandhavingsrapport-2008-pdfs/milieuhandhavingsrapport-2008-volledig.pdf>

LNE-MI (Rita Vanham), lozingsdata 2008, 2009 en 2010 - (mest)covergistinginstallaties in Vlaanderen, 2011

LT Eco (Naten Van Hemelrijck), bijkomende informatie en commentaren draft 3, schriftelijke mededeling oktober 2011, 2011

LTL (Limitatieve technologieënlijst), Call van 13/9/2010 tem 31/1/2011 - stand van zaken op 21/10/2010, 2010  
Raadpleegbaar via <http://ewbl-publicatie.vlaanderen.be>

LV (Departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse Overheid), Codes goede landbouwpraktijken: nutriënten - gewasbescherming – natuur, rapporten in het kader van het MINA-PLAN, 2006  
Raadpleegbaar via <http://lv.vlaanderen.be/nlapps/docs/default.asp?fid=68>

Melse R.W., de Buisonjé F.E., Verdoes N. en Willers H.C., Quick scan van be- en verwerkingstechnieken voor dierlijke mest, ASG WUR, 2004

Raadpleegbaar via <http://www.mestverwerken.wur.nl/>

Meus B., Sys K., Vanacker K. en Maes G., Biogas-E Voortgangsrapport 2009 – Anaerobe vergisting in Vlaanderen, 2009

Raadpleegbaar via [www.biogas-e.be](http://www.biogas-e.be)

Meus B., Sys K., Vanacker K., Pante J., Demolder L. en Maes G., Biogas-E Voortgangsrapport 2010 – Anaerobe vergisting in Vlaanderen, 2010

Raadpleegbaar via [www.biogas-e.be](http://www.biogas-e.be)

- MINLNV, Vierde Nederlandse Actieprogramma betreffende de Nitraatrichtlijn (2010-2013), 2009  
Raadpleegbaar via [http://www.minlnv.nl/portal/page?\\_pageid=116,1640321&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&p\\_file\\_id=35883](http://www.minlnv.nl/portal/page?_pageid=116,1640321&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_file_id=35883)
- Moorkens I., Vangeel S. en Vos D., Onrendabele toppen van duurzame elektriciteitsopties, studie uitgevoerd in opdracht van VEA, 2010  
Raadpleegbaar via [http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/milieuvriendelijke/Cijfers&statistieken/Rapport\\_onrendabele\\_toppen\\_MVRE\\_2010.pdf](http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/milieuvriendelijke/Cijfers&statistieken/Rapport_onrendabele_toppen_MVRE_2010.pdf)
- NPG Energy (Jacques Adams), Groenestroom- en WKK-certificatensysteem, toelichting tijdens de vervolmakingscursus anaerobe vergisting in samenwerking met West-Vlaanderen en VCM op 20/04/2010, 2010
- ODE Vlaanderen (Francies Van Gijzeghem) – aandachtspunten ivm BBT-studie (mest)covergistingsinstallatie, 2010a
- ODE Vlaanderen – ledenlijst stand van zaken juli 2010, 2010b  
Raadpleegbaar via <http://ode.be/bio-energie/leveranciers>
- ODE Vlaanderen (Francies Van Gijzeghem), bijkomende informatie en commentaren draft 3, schriftelijke mededeling augustus 2011, 2011a
- ODE Vlaanderen (Francies Van Gijzeghem), bijkomende informatie en commentaren draft 4, schriftelijke mededelingen november en december 2011, 2011b
- OVAM, Inventarisatie Biomassa 2007-2008 (deel 2009) met potentieel 2020, 2010  
Raadpleegbaar <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/1601>
- OVAM (Nico Vanaken), bijkomende informatie en commentaren draft 1 – input bedrijvenlijst, schriftelijke mededelingen januari 2011, 2011a
- OVAM (Nico Vanaken), bijkomende informatie en commentaren draft 4, schriftelijke mededelingen november 2011, 2011b
- Polders C., Vanassche S. en Huybrechts D., Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor verwerking van externe bedrijfsafvalwaters & vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen, tweede draft – mei 2011, 2011
- POVLT (Franky Coopman), Valoriatie van eindproducten covergisting, toelichting tijdens het Vlaco-symposium op 01/06/2010, 2010a  
Raadpleegbaar [via www.vlaco.be](http://www.vlaco.be) (activiteiten, jaarlijks symposium 1 juni 2010)
- POVLT (Greet Ghekiere), Inkuiladditieven verhogen de biogasopbrengst van maïs, toelichting tijdens de vervolmakingscursus anaerobe vergisting in samenwerking met West-Vlaanderen en VCM op 16/11/2010, 2010b
- PROCES-Groningen, Toekomstverkenningen Vergisting, studie in opdracht van het Agentschap NL, 2011
- Provincie West-Vlaanderen (Koen Dewulf), Vergunningen vergisting, toelichtingen tijdens de basiscursus anaerobe vergisting in samenwerking met West-Vlaanderen en VCM op 16/03/2010, 2010
- RIVM, Beoordeling externe veiligheidsrisico's mestverwerkingsinstallaties, 2003
- Röring Energie-Anlagen (Alfred van den Berg), Nieuwe bionik vergister UDR, toelichting tijdens de vervolmakingscursus anaerobe vergisting in samenwerking met West-Vlaanderen en VCM op 15/06/2010, 2010

RWS-RIZA, Mestverwerking en mogelijke emissies naar oppervlaktewater, 2006  
Raadpleegbaar via [www.vcm-mestverwerking.be](http://www.vcm-mestverwerking.be)

Swerts H. en Vochten M., Economische marktanalyse voor een duurzame verwerking van (deelstromen) van groen en GFT-afval, in opdracht van OVAM, 2009  
Raadpleegbaar via <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=2192>

UGent (Erik Meers), bijkomende informatie en commentaren draft 1, schriftelijke mededelingen januari en februari 2011, 2011a

UGent (Vaneeckhaute C., Meers E., Michiels E., Tack F.M.G.), Recuperatie en hergebruik van nutriënten uit digestaat als groene kunstmeststoffen, toelichting tijdens het eerste vergistingsforum Vlaanderen in samenwerking met BiogaTec, Biogas-Labo en Howest op 14/09/2010, 2011b

VEA (Lieven Van Lieshout), Steunmaatregelen hernieuwbare energie, potentieel en knelpunten, toelichting tijdens de vervolmakingscursus anaerobe vergisting in samenwerking met West-Vlaanderen en VCM op 20/04/2010, 2010

van der Hulst, W., Beleid Afvalwaterproblematiek Mestverwerking. GTD Oost-Brabantse Waterschappen, 2001

VEA (Lieven Van Lieshout), bijkomende informatie en commentaren draft 1, schriftelijke mededeling januari 2011, 2011a

VEA (Lieven Van Lieshout), bijkomende informatie en commentaren draft 2, schriftelijke mededeling juni 2011, 2011b

VCM, VCM-enquête operationele stand van zaken mestverwerking in Vlaanderen, juli 2009 – juni 2010, 2011b

VCM (Ellen Thibo en Frederic Accoe), input voor de bedrijvenlijst - (mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen op basis van VCM-enquête operationele stand van zaken mestverwerking in Vlaanderen, juli 2009-juni 2010 (in opmaak), 2010a

VCM (Ellen Thibo), bijkomende informatie en commentaren draft 1 - input bedrijvenlijst, schriftelijke mededelingen december 2010, 2010b

VCM (Ellen Thibo), bijkomende informatie en commentaren draft 2, schriftelijke mededelingen maart 2011, 2011b

VCM (Ellen Thibo en Frederic Accoe), bijkomende informatie en commentaren draft 3, schriftelijke mededelingen augustus 2011, 2011c

VCM, Overzicht van de wetgeving bij eindproducten van de mestverwerking, 2010c  
Raadpleegbaar via <http://www.vcm-mestverwerking.be/publicationfiles/Overzichtwetgevingbij eindproductenvandemestverwerking1versieET0609.pdf>

VCM (Frederic Accoe), Persoonlijke communicatie ivm nota concurrentiepositie mestcovergistingsinstallaties, mondelinge mededeling oktober 2010, 2010d

VCM, Visietekst Inplanting installaties voor mestbehandeling en vergisting, 2005  
Raadpleegbaar via <http://www.vcm-mestverwerking.be/informationfiles/VCM-Visietekst.pdf>

VCM en Biogas-E, Communiceren rond mestverwerking en vergisting, 2007  
Raadpleegbaar via <http://www.vcm-mestverwerking.be/publicationfiles/BROCHURECommunicatie.pdf>

VDI 3475, Emission Control Agricultural - biogas facilities - digestion of energy crops and manure, 2010

VITO, terugkoppeling door Els Hooyberghs overleg ecologiepremie-plus op 15/03/2011, zendingsverslag 2011/TEM/002, 2011a

VITO (Ilse Bilsen), bijkomende informatie en commentaren draft 4, mondelinge en schriftelijke mededelingen november 2011, 2011b

VITO (Bert Lemmens), bijkomende informatie en commentaren draft 4, schriftelijke mededeling december 2011, 2011c

Vlaco, Activiteitenverslag 2009, 2009

Raadpleegbaar via [www.vlaco.be](http://www.vlaco.be) (jaarverslagen, activiteitenverslag 2009)

Vlaco (Kristel Vandenbroek), Jaarverslag 2009, toelichting tijdens het Vlaco-symposium op 01/06/2010, 2010a

Raadpleegbaar via [www.vlaco.be](http://www.vlaco.be) (activiteiten, jaarlijks symposium 1 juni 2010)

Vlaco (Kristel Vandenbroek), bijkomende informatie en commentaren draft 1, 2010b

Vlaco (Kristel Vandenbroek en Stijn Vermoens), tussentijdse terugkoppeling - bijkomende informatie en commentaren en draft 1 – input bedrijvenlijst, schriftelijke mededelingen januari 2011, 2011a

Vlaco (Kristel Vandenbroek), bijkomende informatie en commentaren draft 2, schriftelijke mededelingen april 2011, 2011b

Vlaco, Eindrapport 'Karakterisatie eindproducten van biologische verwerking' beschikbaar via [www.vlaco.be](http://www.vlaco.be) (thema Vlaco-onderzoek, laatst geraadpleegd op 12/12/2011), 2011c

Vlaco (Kristel Vandenbroek), Activiteitenverslag 2010, toelichting tijdens het Vlaco-symposium op 16/06/2011, 2011d

Raadpleegbaar via [www.vlaco.be](http://www.vlaco.be)

Vlaco (Wim Vanden Auweele), De staat van digestaat - Eindproducten uit de anaerobe vergisting, toelichting tijdens het Vlaco-symposium op 16/06/2011, 2011e

Vlaco (Kristel Vandenbroek), bijkomende informatie en commentaren draft 4, schriftelijke mededelingen november 2011, 2011f

VLM, Voortgangsrapport 2009, 2009

Raadpleegbaar via [www.vlm.be](http://www.vlm.be)

VLM, voortgangsrapport Mestbank 2010 - over het mestbeleid in Vlaanderen, 2010

Raadpleegbaar via [www.vlm.be](http://www.vlm.be)

VLM (Lies Clarysse), bijkomende informatie en commentaren draft 1 - input bedrijvenlijst, schriftelijke mededeling december 2010, 2010

VLM (Lies Clarysse), tussentijdse terugkoppeling - bijkomende informatie en commentaren en draft 1 – input bedrijvenlijst, schriftelijke mededelingen januari 2011, 2011a

VLM (Lies Clarysse), bijkomende informatie en commentaren draft 2, schriftelijke mededeling april 2011, 2011b

VLM (Lies Clarysse), bijkomende informatie en commentaren draft 3, schriftelijke mededeling augustus 2011, 2011c

VLM (Lies Clarysse), bijkomende informatie en commentaren draft 4, schriftelijke mededeling november 2011, 2011d

VMM (Kristien Caekebeke), input voor de bedrijvenlijst - (mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen, 2010a

VMM (Kristien Caekebeke), opgelegde lozingsvoorwaarden afvalwater - (mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen, 2010b

VMM (Kristien Caekebeke), lozingsdata 2008, 2009 en 2010 - (mest)covergistingsinstallaties in Vlaanderen, 2010c

VMM (Kristien Caekebeke), bijkomende informatie en commentaren draft 1, schriftelijke mededelingen december 2010, 2010d

VMM (Myriam Rosier), bijkomende informatie en commentaren draft 2, schriftelijke mededelingen juni 2011, 2011a

VMM (Kristien Caekebeke en Myriam Rosier), bijkomende informatie en commentaren draft 3, schriftelijke mededelingen september 2011, 2011b

VMM (Kristien Caekebeke en Myriam Rosier), bijkomende informatie en commentaren draft 4, schriftelijke mededelingen november 2011, 2011c

VROM, Handreiking (co-)vergisting van mest, 2005

Raadpleegbaar via [http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/overige/item-91886/handreiking-\(co-\)/](http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/overige/item-91886/handreiking-(co-)/)

VROM, Covergisting van mest in Nederland – Beperking van risico's voor de leefomgeving, 2010

Raadpleegbaar via <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2010/01/21/aanbieding-vi-rapport-co-vergisting-van-mest-in-nederland-beperking-van-risico-s-voor-de-leefomgeving-rapportco-vergistingvanmest.html>

Wiels en partners (Danny Wiels), Praktijkgetuigenis milieucommunicatie, toelichting tijdens de basis cursus anaerobe vergisting in samenwerking met West-Vlaanderen en VCM op 23/03/2010, 2010

Zwart K.B., Oudendag D.A., Ehlert P.A.I. en Kuikman P.J., Duurzaamheid covergisting van dierlijke mest, Alterra-Wageningen, 2006

Geraadpleegde websites, o.a.

- [www.abde.be](http://www.abde.be) (ingenieursbureau voor hernieuwbare energie)
- [www.agentschapondernemen.be](http://www.agentschapondernemen.be) (Agentschap Ondernemen)
- [www.agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr) (Frans Ministerie van voeding, landbouw en visserij)
- [www.aspas.nl](http://www.aspas.nl) (technische fiche flash droger, Hogeschool Zuid)
- [www.biogas-e.be](http://www.biogas-e.be) (platform voor anaerobe vergisting in Vlaanderen/biogasforum Vlaanderen)
- [www.biogas-vlaanderen.be](http://www.biogas-vlaanderen.be) (groepering van 8 onafhankelijke biogas-boeren)
- [www.biogas-wissen.de](http://www.biogas-wissen.de) (biogasforum Duitsland)
- [www.biogas.ch](http://www.biogas.ch) (biogasforum Zwitserland)
- [www.biogas.nl](http://www.biogas.nl) (biogasforum Nederland)
- [www.biogas.org](http://www.biogas.org) (biogasforum Duitsland)
- [www.biogasdk.dk](http://www.biogasdk.dk) (biogasforum Denemarken)
- [www.biogastec.com](http://www.biogastec.com) (leverancier van biogastechnologie)
- [www.biofer.be](http://www.biofer.be) ((mest)covergistinginstallatie)
- [www.biomethaan.be](http://www.biomethaan.be) (projectsite Hogeschool West-Vlaanderen)
- [www.chemicalbook.com](http://www.chemicalbook.com) (Chemical-Abstract-Service; overzicht CAS-fiches voor chemische elementen, componenten, polymeren en legeringen)
- [www.colsen.nl](http://www.colsen.nl) (leverancier van biogastechnologie)
- [www.creg.be](http://www.creg.be) (Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas)
- [www.cwape.be](http://www.cwape.be) (Waalse commissie voor energie)
- [www.dlv.be](http://www.dlv.be) (studiebureau, Dienstverlening voor de Landbouw en Verwante sectoren)
- [www.eco-projects.com](http://www.eco-projects.com) (leverancier membraantechnologie)
- [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu) (European Environment Agency)
- [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu) (Europese wetgeving)
- [www.european-biogas.eu](http://www.european-biogas.eu) (European Biogas Association)
- [www.emis.vito.be](http://www.emis.vito.be) (Energie- & milieu-informatiesysteem voor het Vlaams Gewest)
- [www.eneco.be](http://www.eneco.be) (leverancier van groene elektriciteit en aardgas)
- [www.energiesparen.be](http://www.energiesparen.be) (projectsite Vlaamse Energie Agentschap)
- [www.enerpedia.be](http://www.enerpedia.be) (agrarische energie-encyclopedie)
- [www.favv-afscs.fgov.be](http://www.favv-afscs.fgov.be) (Federaal Agentschap voor de veiligheid van de voedselketen)
- [www.febem-fege.be](http://www.febem-fege.be) (Federatie van bedrijven voor milieubeheer)
- [www.graskracht.be](http://www.graskracht.be) (Europees project over de verwerking van grasmaaisel tot groene energie)

- [www.igean.be](http://www.igean.be) ((mest)covergistinginstallatie)
- [www.infomil.nl](http://www.infomil.nl) (Nederlands Agentschap van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer)
- [www.innovatiesteunpunt.be](http://www.innovatiesteunpunt.be) (innovatiesteunpunt voor land- en tuinbouw)
- [www.katho.be/stim](http://www.katho.be/stim) (samenwerkingsverband tussen Boerenbond en KATHO HIVB campus Roeselare)
- [www.machiels-group.be](http://www.machiels-group.be) ((mest)covergistinginstallatie)
- [www.mervlaanderen.be](http://www.mervlaanderen.be) (milieueffectrapportage Vlaamse Overheid)
- [www.mestverwerken.wur.nl](http://www.mestverwerken.wur.nl) (Projectsite Wageningen UR)
- [www.minlnv.nl](http://www.minlnv.nl) (Nederlands Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid)
- [www.nuresys.org.be](http://www.nuresys.org.be) (leverancier van afvalwaterzuiveringstechnieken en nutriëntrecuperatietechnieken)
- [www.odbeeck.be](http://www.odbeeck.be) ((mest)covergistinginstallatie)
- [www.ode.be](http://www.ode.be) (organisatie voor Duurzame Energie Vlaanderen)
- [www.odournet.be](http://www.odournet.be) (studiebureau geur)
- [www.ovam.be](http://www.ovam.be) (Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij)
- [www.ows.be](http://www.ows.be) (leverancier organische afvalverwerkingstechnieken)
- [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl) (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu)
- [www.ruimtelijkeordering.be](http://www.ruimtelijkeordering.be)
- [www.rwo.be](http://www.rwo.be) (ruimtelijke ordening, woonbeleid en onroerend erfgoed)
- [www.senternovem.nl](http://www.senternovem.nl) (Nederlands Agentschap van het Ministerie van Economische Zaken)
- [www.spiessens.be](http://www.spiessens.be) (leverancier van o.a. drooginstallaties)
- [www.thebioenergysite.com](http://www.thebioenergysite.com) (EU-forum voor en door biogasproducten)
- [www.valbiom.be](http://www.valbiom.be) (valorisatie biogas in Wallonië)
- [www.vcm-mestverwerking.be](http://www.vcm-mestverwerking.be) (Vlaams Coördinatiecentrum Mestverwerking)
- [www.vlaanderen.be](http://www.vlaanderen.be); <http://lv.vlaanderen.be> (Vlaamse Overheid)
- [www.vlm.be](http://www.vlm.be) (Vlaamse landmaatschappij)
- [www.vlaco.be](http://www.vlaco.be) (Vlaamse compostorganisatie)
- [www.vmx.be](http://www.vmx.be) (beroepsvereniging Vlaamse milieucoördinatoren)
- [www.vreg.be](http://www.vreg.be) (Vlaamse Reguleringsinstantie voor de elektriciteits- en gasmarkt)
- [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl) (voorheen www.vrom.nl, Nederlandse Overheid)
- [www.statbel.fgov.be](http://www.statbel.fgov.be) (Belgische statistieken)
- [www.trevi.be](http://www.trevi.be) (leverancier van afvalwaterzuiveringstechnieken)
- [www.wikipedia.be](http://www.wikipedia.be) (vrije encyclopedie)





## BEGRIPPENLIJST

### **aërosolen**

colloïdale mengsels van stofdeeltjes of vloeistofdruppels in een gas

### **afvalwater**

verontreinigd water waarvan men zich ontdoet, zich moet ontdoen of de intentie heeft zich van te ontdoen, met uitzondering van hemelwater dat niet in aanraking is geweest met verontreinigende stoffen; amfotere detergenten die kationisch reageren in zure oplossingen en anionisch in basische oplossingen

### **afval**

elke stof of elk voorwerp waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen (Afvallstofendecreet, raadpleegbaar via <http://navigator.emis.vito.be/milnav-consult/plainWettekstServlet?wettekstId=3423&lang=nl>).

### **agrarisch gebied**

gebied bestemd voor de landbouw in de ruime zin (K.B. van 28 december 1972 betreffende de inrichting en de toepassing van de ontwerp-gewestplannen en gewestplannen, ondertussen meermaals gewijzigd, raadpleegbaar via <http://www.ruimtelijkeordening.be/Default.aspx?tabid=13763>). Deze algemene definitie kan aangevuld of gewijzigd zijn door de specifieke bepalingen opgenomen in BPA's of RUP's.

### **andere meststof**

meststof, andere dan dierlijke mest en kunstmest

### **ATEX**

ATEX staat voor de Franse benaming "ATmosphère EXplosible" en wordt als synoniem gebruikt voor twee Europese richtlijnen op het gebied van explosiegevaar onder atmosferische omstandigheden. Vanaf 1 juli 2003 moeten organisaties in de EU waar explosiegevaar bestaat voldoen aan de nieuwe ATEX 137 richtlijn (richtlijn 1999/92/EG). Een andere richtlijn is de ATEX 95 richtlijn (richtlijn 94/9/EG). Deze richtlijn is speciaal voor apparatuur die gebruikt wordt op plaatsen waar explosiegevaar is.

### **biogas**

door vergisting of fermentatie gevormd gas, voornamelijk samengesteld uit methaangas (CH<sub>4</sub>) en koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>).

### **biomassa**

de biologisch afbreekbare fractie van producten, afvalstoffen en residuen van de landbouw (met inbegrip van plantaardige en dierlijke stoffen), de bosbouw en aanverwante bedrijfstakken, alsmede de biologisch afbreekbare fractie van industrieel en huishoudelijk afval (Besluit van de Vlaamse Regering van 5 maart 2004 inzake de bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen, raadpleegbaar via <http://navigator.emis.vito.be/milnav-consult/plainWettekstServlet?wettekstId=20832&lang=nl>).

### **covergisting**

Proces waarbij een mix van meerdere inputstromen (bv. mest en/of energiegewassen en/of OBA) wordt vergist.

### **dierlijke mest**

excrementen van vee of een mengsel van strooisel en excrementen van vee, alsook producten daarvan, met inbegrip van champost en van afval van visteeltbedrijven (Meststoffendecreet, raadpleegbaar via <http://navigator.emis.vito.be/milnav-consult/consultatieLink?wettekstId=312&applLang=nl&wettekstLang=nl>)

**digestaat**

natte fractie (DS-gehalte 5-20%) als restproduct van vergisting of fermentatie

**kunstmest**

stoffen die het resultaat zijn van industriële bereidingen en die als meststof kunnen worden gebruikt (Meststoffendecreet, raadpleegbaar via

<http://www.emis.vito.be/actuelewetgeving/23-januari-1991-decreet-inzake-de-bescherming-van-het-leefmilieu-tegen-de-verontreiniging>)

**Lower Explosion Limit (LEL)**

minimale concentratie waarbij explosie kan optreden

**mestbehandeling**

het behandelen van dierlijke mest en/of andere meststoffen, met het oog op recyclage van de nutriënten stikstof en difosforpentoxyde op grond gelegen in en buiten het Vlaams Gewest. Mestbehandeling omvat zowel de begrippen mestbewerking en mestverwerking (VCM, 2005, raadpleegbaar via

<http://www.vcm-mestverwerking.be/informationfiles/VCM-Visietekst.pdf>)

**mestbewerking**

het behandelen van dierlijke mest of andere meststoffen, waarna de nutriënten vervat in de dierlijke mest of andere meststoffen op Vlaamse landbouwgrond worden opgebracht (Meststoffendecreet, raadpleegbaar via

<http://navigator.emis.vito.be/milnav-consult/consultatieLink?wettekstId=312&appLang=nl&wettekstLang=nl>)

**meststof**

elke één of meerdere stikstof- of fosforverbindingen bevattende stof die op het land wordt gebruikt ter bevordering van de gewasgroei, met inbegrip van dierlijke mest, afval van visteeltbedrijven en zuiveringsslib (Meststoffendecreet, raadpleegbaar via

<http://navigator.emis.vito.be/milnav-consult/consultatieLink?wettekstId=312&appLang=nl&wettekstLang=nl>)

**mestverwerking**

- a. het exporteren van pluimveemest of paardenmest;
- b. het behandelen van dierlijke mest of andere meststoffen, waarna de nutriënten vervat in de dierlijke mest of andere meststoffen:
  1. ofwel worden gemineraliseerd en de residu's, die na de mineralisatie overblijven, niet op landbouwgrond gelegen in het Vlaams Gewest, met uitzondering van parken, plantsoenen en particuliere tuinen, worden opgebracht, tenzij die residu's eerst zijn behandeld tot kunstmest;
  2. ofwel worden gerecycleerd en het gerecycleerde eindproduct niet op landbouw grond gelegen in het Vlaams Gewest, met uitzondering van parken, plantsoenen en particuliere tuinen, wordt opgebracht;
- c. de export van dierlijke mest, andere dan pluimveemest of paardenmest, bestemd om behandeld te worden in een erkende installatie, dat gebeurt op basis van een expliciete en voorafgaande toestemming van de bevoegde autoriteit van het land of de regio van bestemming;

(Meststoffendecreet, raadpleegbaar via <http://navigator.emis.vito.be/milnav-consult/consultatieLink?wettekstId=312&appLang=nl&wettekstLang=nl>)

**monovergisting**

Proces waarbij slechts één bepaalde inputstroom wordt vergist.

**organisch biologische afvalstoffen (OBA)**

organische afvalstoffen/nevenstromen van biologische oorsprong, meer bepaald stoffen die via natuurlijke biologische processen in een korte tijdspanne kunnen worden omgezet in elementaire chemische bouwstenen (Besluit van de Vlaamse Regering van 5 maart 2004 inzake de bevordering van elektriciteitsopwekking

uit hernieuwbare energiebronnen, raadpleegbaar via  
<http://navigator.emis.vito.be/milnav-consult/plainWettekstServlet?wettekstId=20832&lang=n>).

### **omzendbrief RO/2006/01**

omzendbrief 19 mei 2006 met richtlijnen voor afwegingskader en randvoorwaarden voor de inplanting van installaties voor mestbehandeling en vergisting (RO/2006/01, raadpleegbaar via  
<http://www2.vlaanderen.be/ruimtelijk/wetgeving/omzendingbrieven/docs/20060517.pdf>)

### **pocketvergister**

Kleinschalige vergistingsinstallatie (vergisting op boerderijschaal) met een jaarlijkse capaciteit van  $\leq 5.000$  ton input. Dergelijke installatie is veelal bedoeld is voor het bewerken van bedrijfseigen mest (evt. aangevuld met mest van derden en/of bedrijfseigen energiegewassen).

### **secundaire grondstoffen**

afvalstoffen die aan in VLAREA vastgelegde voorwaarden voldoen zodat ze mogen worden gebruikt als meststof of bodemverbeterend middel, als bouwstof, als bodem of als diervoeder (VLAREA, raadpleegbaar via <http://navigator.emis.vito.be/milnav-consult>)

### **Upper Explosion Limit (UEL)**

maximale concentratie waarbij explosie kan optreden

### **vergisting**

of fermentatie is een complex biologisch proces waarbij in afwezigheid van zuurstof (=anaerobe omstandigheden) verschillende groepen van micro-organismen samenwerken om (de energie in) organisch materiaal om te zetten in biogas

### **VLAREA**

Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming en –beheer

### **VLAREMA**

Vlaams reglement betreffende het duurzaam beheer van materiaalcringen en afvalstoffen



# BIJLAGE 1: MEDEWERKERS VAN BBT-STUDIE

## → Kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken

An Derden  
Stella Vanassche  
Diane Huybrechts  
BBT-kenniscentrum  
p/a VITO  
Boeretang 200  
2400 MOL  
Tel. (014)33 58 68  
Fax. (014)32 11 85  
E-mail: bbt@vito.be

## → Contactpersonen administraties/overheidsinstellingen

<i>instantie</i>	<i>contactpersoon</i>
LNE-AMV	Rebecca Goutvrind
	Chris Colaert
OVAM	Nico Vanaken
VEA	Paul Zeebroek
	Lieven Van Lieshout
VLM	Lies Clarysse
	Sibylle Verplaetse
VMM	Myriam Rosier
	Kristien Caekebeke

Bovenstaande personen vertegenwoordigden de administraties en andere overheidsinstellingen in het begeleidingscomité voor deze studie.

## → Vertegenwoordigers uit de sector/onderzoeksinstituten/overige stakeholders

<i>instantie</i>	<i>contactpersoon</i>
Biogas-E	Lieven Demolder
	Sven Jacobs
Biogas-Labo/Innolab	Kurt Sys
	Bernard Willems
Biogas-Vlaanderen	Dirk van Eersel
Bond Beter Leefmilieu Vlaanderen	Linn Dumez
	Jeroen Gillabel
DLV	Filip Raymaekers
FEBEM	Werner Annaert
	Mireille Verboven
	Baudouin Ska
KBC	Bart Verstrynghe
ODE Vlaanderen/bio-energieplatform	Francies Van Gijzeghem
UGent	Erik Meers

<i>instantie</i>	<i>contactpersoon</i>
VCM	Frederic Accoe Ellen Thibo
Vlaco	Kristel Vandenbroek

Bovenstaande personen vertegenwoordigden de bedrijven in het begeleidingscomité voor deze studie.

→ **Bezochte bedrijven tijdens het uitvoeren van de studie**

<i>bedrijf</i>	<i>locatie</i>	<i>contactpersoon</i>
BioEnergie Herk (ism Biogas-E)	Herk-de-Stad	Luc Lavrijsen
Biomass Center (ism Febem)	Ieper	Johan Lessage
Drooginstallatie LT Eco	Heythuysen (Nederland) en Merksplas	Naten Van Hemelrijck
Groep Op De Beeck (ism Febem)	Kallo	Geert Van Dijck
Quiryne (ism Biogas-Vlaanderen)	Merksplas	Jimmy Quirijnen
Shanks Vlaanderen (ism Febem)	Roeselare	Geert Schoutteten

Bovenstaande bedrijven werden bezocht door An Derden tijdens de periode waarin de BBT-studie in uitvoering was. Dit gebeurde ofwel op specifieke vraag van het BBT-kenniscentrum van VITO, op suggestie van één van de leden van het begeleidingscomité of in het kader van een studiereis of opleiding.

## BIJLAGE 2: FINALE OPMERKINGEN

Dit rapport komt overeen met wat het BBT-kenniscentrum van VITO op dit moment als de BBT en de daaraan gekoppelde aangewezen aanbevelingen beschouwt. De conclusies van de BBT-studie zijn mede het resultaat van overleg in het begeleidingscomité maar binden de leden van het begeleidingscomité niet.

Deze bijlage geeft de opmerkingen of afwijkende standpunten die leden van het begeleidingcomité en de stuurgroep namens hun organisatie formuleerden op de finale draftversie. Volgens de procedure die binnen het BBT-kenniscentrum van VITO gevolgd wordt voor het uitvoeren van BBT-studies, worden deze opmerkingen of afwijkende standpunten niet meer verwerkt in de tekst (tenzij het kleine tekstuele correcties betreft), maar opgenomen in deze bijlage. In de betrokken hoofdstukken wordt door middel van voetnoten verwezen naar deze bijlage.

Op de finale draftversie van de BBT-studie voor (mest)covergistinginstallaties werden er geen inhoudelijke opmerkingen ontvangen.







“Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor (mest)covergistingsinstallaties”  
kadert in de reeks BBT-sectorstudies,  
een uitgave van VITO, in opdracht van het Vlaams Gewest.

## **Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor (mest)covergistingsinstallaties**

De Beste Beschikbare Technieken zijn de technieken die bedrijven toelaten het best te presteren op milieugebied zonder hun economische overlevingskansen in gevaar te brengen. De mate waarin de Beste Beschikbare Technieken het milieu tegen vervuiling beschermen is hét referentiepunt voor de milieunormen die in Vlaanderen aan bedrijven worden opgelegd. De Vlaamse overheid heeft VITO opdracht gegeven om duidelijk in kaart te brengen wat de Beste Beschikbare Technieken zijn. Dit gebeurt per bedrijfsactiviteit of -sector. Dit boekdeel is specifiek gewijd aan (mest)covergistingsinstallaties.

De inhoud vormt een belangrijk richtpunt, zowel voor de Vlaamse milieuambtenaren, als voor de milieuverantwoordelijken van de bedrijven uit deze sector. Tevens is het een waardevolle informatiebron voor elkeen die interesse betoont voor de milieuproblematiek van deze sector.

De auteurs: An Derden, Stella Vanassche, Diane Huybrechts