



---

Nederland

## Vergisting van biomassa

Co-vergisting van mest

Gezondheidsrisico's voor omwonenden

GGD Informatieblad medische milieukunde en infectieziektenbestrijding

Projectgroep 'Biovergisting en gezondheid':

Steven van der Lelie (GGD Noord- en Oost-Gelderland) - voorzitter

Jan van Ginkel (GGD IJsselland, GGD Twente)

Marja Meijerink (GGD Drenthe)

Hans Jansen (GGD IJsselland, GGD Twente) - redactie

Nellie van der Stouwe (GGD IJsselland, GGD Twente)

Versiedatum : 1 augustus 2013

Versienummer : 06

## INHOUDSOPGAVE

<b>Samenvatting</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Vergisting: proces en installatie</b> .....	<b>7</b>
2.1 Wat is vergisting .....	7
2.2 Het proces .....	7
2.3 De installatie .....	8
2.3.1 Opslag en voorbehandeling van grondstoffen.....	10
2.3.2 Productie van biogas.....	10
2.3.3 Benutting van biogas.....	11
2.3.4 Nabewerking en opslag van digestaat.....	12
<b>3 Gezondheidsrisico's voor omwonenden</b> .....	<b>14</b>
3.1 Milieubelasting .....	14
3.2 Emissies en blootstellingroutes .....	15
3.3 Mogelijke gezondheidseffecten .....	17
3.3.1 Geurhinder.....	17
3.3.2 Blootstelling aan giftige stoffen.....	18
3.3.3 Blootstelling aan pathogenen .....	19
3.3.4 Geluid- en lichthinder.....	19
3.3.5 Overige aspecten .....	19
3.4 Veiligheidsrisico's .....	20
<b>4 Beleid en wet- en regelgeving</b> .....	<b>24</b>
4.1 Stimuleringsbeleid .....	24
4.2 Wet- en regelgeving.....	24
4.2.1 Locatie en omvang van de installatie .....	24
4.2.2 Zonering .....	25
4.2.3 Regels voor verschillende milieuaspecten .....	25
4.2.4 Milieueffectrapportage (MER / m.e.r.) .....	26
<b>5 Advisering en communicatie door de GGD</b> .....	<b>28</b>
5.1 Beïnvloeding beleid (proactief) .....	28
5.2 Advisering aan de gemeente in het voortraject .....	28
5.3 Advisering aan de gemeente in bestaande situatie (bedrijfsvoering) .....	31
5.4 Communicatie met omwonenden door de GGD.....	32
<b>6 Relevante documenten</b> .....	<b>34</b>
6.1 Gebruikte literatuur .....	34
6.2 Links voor meer informatie .....	35
<b>7 Begrippenlijst</b> .....	<b>37</b>

## Samenvatting

**Bij de bestaande vergistingsinstallaties en bij nieuw te bouwen installaties doen zich vragen voor over de mogelijke effecten op de gezondheid van omwonenden. Dit informatieblad brengt de mogelijke gezondheidseffecten in beeld en geeft een handreiking voor GGD-medewerkers over hoe hier in de praktijk mee om te gaan.**

Bij vergisting dient organische stof (eiwitten, vetten) als grondstof voor het opwekken van energie. Tijdens het vergistingsproces wordt de organische stof door bacteriën omgezet in biogas. Biogas bestaat uit een mengsel van gassen, voornamelijk methaan. Met het brandbare biogas wordt elektriciteit en warmte opgewekt. De elektriciteit wordt vervolgens gebruikt op het eigen bedrijf of terug geleverd aan het elektriciteitsnet als groene stroom. Het biogas kan ook 'opgewerkt' worden tot aardgaskwaliteit.

Co-vergisten is het vergisten van dierlijke mest samen met een ander organisch product (co-substraat), vaak afkomstig uit de land- en tuinbouw of de (vee)voedingsindustrie.

Een vergistingsinstallatie is een technisch geheel waarin gebruik wordt gemaakt van natuurlijke processen om energie te produceren uit biomassa. Een vergistingsinstallatie kan worden opgedeeld in vier functionele hoofdonderdelen: opslag en voorbehandeling van grondstoffen, productie van biogas, benutting van biogas, nabewerking en opslag van digestaat. De techniek van vergisting levert een belangrijke bijdrage aan de productie van hernieuwbare energie. Het is te verwachten dat het aantal vergistingsinstallaties de komende jaren sterk zal toenemen.

Bij een normale bedrijfsvoering blijft de emissie beperkt tot emissie van geluid, geur en verbrandingsgassen, waarbij er technische maatregelen genomen kunnen worden om deze emissies zoveel mogelijk te beperken. Afhankelijk van het gebruikte type co-substraat kan met de toepassing van digestaat (restproduct) mogelijk verspreiding van verontreinigingen plaatsvinden die uit het co-substraat afkomstig zijn.

Bij storingen in de vergistingsinstallatie kan er biogas ontsnappen. Bij het vrijkomen van biogas is H<sub>2</sub>S de belangrijkste component die voor geurhinder zorgt. De hoeveelheid gas die in dit soort situaties vrijkomt, is beperkt. Wanneer het vrijkomende gas wordt afgefakkeld, worden de meeste componenten verbrand. In de afgelopen jaren hebben zich meerdere incidenten voorgedaan bij vergistingsinstallaties. Het gaat hierbij veelal om calamiteiten waarbij uiteindelijk biogas vrijkomt in een vrij grote hoeveelheid met geurhinder in een wijde omgeving en met lokaal brand-, explosie- en vergiftigingsgevaar tot gevolg.

Plannen tot realisatie van een vergistingsinstallatie kunnen veel beroering veroorzaken in een gemeente. Ook wanneer de vergistingsinstallatie in gebruik is genomen, kunnen omwonenden overlast ervaren. De GGD kan een rol spelen door de gemeente – gevraagd en ongevraagd – te adviseren over te voeren beleid, te hanteren vergunningvoorschriften en communicatie met omwonenden. Daarnaast kan de GGD vragen van omwonenden beantwoorden.

## 1 Inleiding

Productie van biogas via vergisting heeft vanaf 2000 een herintrede gedaan in Nederland na een aanvankelijke start in de jaren tachtig van de vorige eeuw. Een reeks van projecten is gestart sinds die tijd. Door stimulering vanuit de Rijksoverheid via exploitatiesubsidies (MEP, OV-MEP en SDE(+)) is de echte ontwikkeling in Nederland op gang gekomen. Daarmee levert de techniek van vergisting een belangrijke bijdrage aan de productie van hernieuwbare energie. Daarnaast helpt vooral co-vergisting bij het realiseren van reductie van methaanemissies uit mestopslag en levert daarmee een bijdrage aan de klimaatdoelstellingen.

De eerste vergistingsinstallaties zijn voor 2005 gebouwd. Deze kunnen beschouwd worden als pioniers; het waren allemaal kleine co-vergisters. In de periode 2005-2006 was er een ware 'boom' van nieuwe installaties, waaronder ook enkele niet-co-vergisters. Na 2006 nam de bouw van vergistingsinstallaties af en werden vooral grotere vergistingprojecten gerealiseerd. In 2010 waren er in Nederland 113 vergistingsinstallaties die met subsidie gerealiseerd zijn (Agentschap NL, 2011a). In 2011 waren er 86 locaties met één of meer installaties voor co-vergisting van dierlijke mest operationeel in Nederland (CBS, 2012). Figuur 1 geeft een overzicht van bio-energiecentrales in Nederland, waaronder ook verschillende typen vergistingsinstallaties.

Zowel bij de bestaande vergistingsinstallaties als bij nieuw te bouwen installaties doen zich vragen over de mogelijke effecten op de gezondheid van omwonenden voor. Dit informatieblad brengt de mogelijke gezondheidseffecten in beeld en geeft een handreiking voor GGD-medewerkers over hoe hier mee om te gaan. Hierbij wordt alleen ingegaan op legale situaties. Gezondheidsrisico's door illegale praktijken worden in dit informatieblad niet beschouwd.

Gezondheids- en veiligheidsrisico's voor personeel dat aan/met/bij een vergistingsinstallatie werkt, worden in dit informatieblad buiten beschouwing gelaten. Gezinsleden van ondernemers worden buiten beschouwing gelaten. Regelgeving moet meer aandacht besteden aan nevenactiviteiten met een aantrekkelijke functie zoals kampeerboerderijen.

Een nadere omschrijving van gebruikte begrippen in dit informatieblad staat weergegeven in Hoofdstuk 7.

Figuur 1. Overzicht van bio-energieinstallaties in Nederland (25-04-2012), waaronder vergistingsinstallaties (bron: <http://b-i-o.nl/>)





---

Nederland

## 2 Vergisting: proces en installatie

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op vergisting. Daarnaast worden het vergistingsproces en de vergistingsinstallatie beschreven.

### 2.1 Wat is vergisting

Bij vergisting dient organische stof (eiwitten, vetten) als grondstof voor het opwekken van energie. Tijdens het vergistingsproces wordt de organische stof door bacteriën omgezet in biogas. Biogas bestaat uit een mengsel van gassen, voornamelijk methaan. Met het brandbare biogas wordt elektriciteit en warmte opgewekt. De elektriciteit wordt vervolgens gebruikt op het eigen bedrijf of terug geleverd aan het elektriciteitsnet als groene stroom. Het biogas kan ook 'opgewerkt' worden tot aardgaskwaliteit.

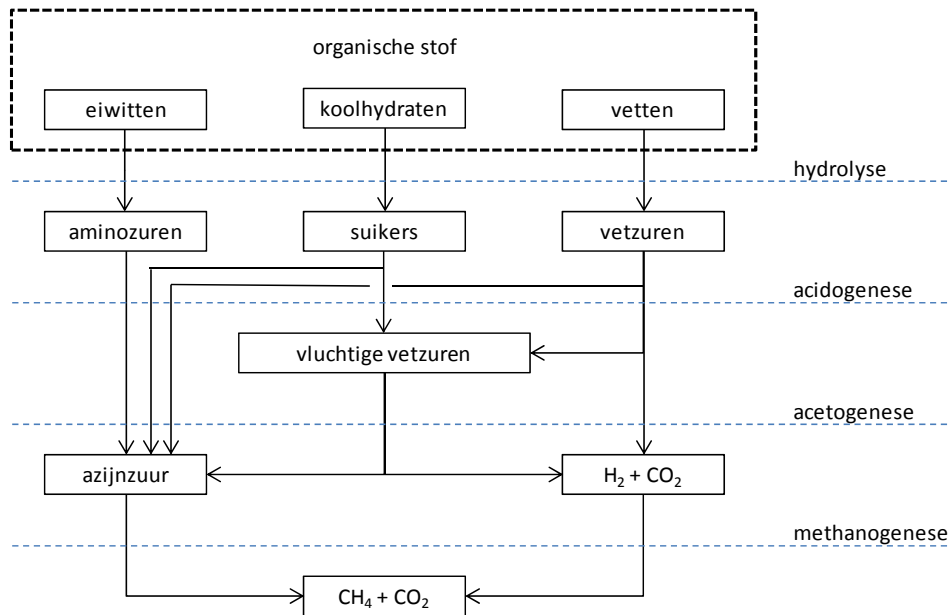
Co-vergisten is het vergisten van dierlijke mest samen met een ander organisch product, vaak afkomstig uit de land- en tuinbouw of de (vee)voedingsindustrie. Het toevoegen van organisch materiaal (co-producten) aan dierlijke mest verhoogt de biogasproductie. Er is ook co-vergisting mogelijk zonder dierlijke mest.

Om het restproduct van de vergisting (digestaat) als mest te mogen gebruiken, moeten de co-producten aan bepaalde eisen voldoen; welke co-producten zijn toegestaan is vastgelegd in de zogenaamde 'positieve lijst' in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet (zie paragraaf 6.2).

### 2.2 Het proces

In het algemeen zijn alle soorten mest en organische reststoffen geschikt voor vergisting. Vergisten heeft tot doel organische stof met behulp van micro-organismen om te zetten in biogas. Een andere term die gebruikt wordt voor vergisten is fermenteren. Het proces vindt plaats in afwezigheid van zuurstof (anaëroob). Elke fase kent zijn eigen specifieke micro-organismen. Het proces luistert nauw en kan gemakkelijk worden verstoord. Bij vergisting worden alleen eenvoudig afbreekbare organische stoffen afgebroken. De moeilijk afbreekbare organische stoffen, zoals houtige plantendelen, blijven in de mest aanwezig. Figuur 2 geeft een vereenvoudigde schematische weergave van het vergistingsproces.

Voor de productiesnelheid van biogas zijn diverse factoren van belang, waaronder de temperatuur, de zuurgraad, de koolstof/stikstofverhouding, het drogestofgehalte en de verblijftijd. Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen psychrofiële (0- 20°C), mesofiele (20-45°C) en thermofiele (45-75°C) vergisting. Bij hogere temperaturen verloopt het vergistingsproces sneller waardoor er meer biogas in een kortere tijd vrijkomt. Er moet echter wel meer warmte worden toegevoerd. Psychrofiële vergisting treedt spontaan op bij gewone mestopslag. In Nederland werken mestvergistingsinstallaties meestal in het mesofiele temperatuurgebied.



Figuur 2. Vereenvoudigde schematische weergave van het vergistingsproces (Sanders, 2001).

Het geproduceerde biogas bestaat uit een mengsel van voornamelijk methaan (55-65%) en kooldioxide (35-40%). Het is verzadigd met waterdamp en bevat sporen van waterstof, zwavelwaterstof (H<sub>2</sub>S) en ammoniak. Ook kunnen andere zwavelhoudende geurstoffen aanwezig zijn. Doordat biogas corrosief is, moeten zwavelwaterstof en, in mindere mate, ammoniak worden verwijderd.

Biogas heeft een lage energiedichtheid. Het is een brandstof die geschikt is voor verbranding in vrijwel alle verbrandingsinstallaties waarin ook aardgas kan worden verbrand. De installaties dienen wel aangepast/afgesteld te worden op het gebruik van laagcalorisch gas. Doorgaans wordt biogas verstoofd in een warmtekrachtinstallatie (wkk), waarbij elektriciteit en warm water worden geproduceerd.

Het uitgegiste restproduct van vergisting wordt digestaat genoemd. Dit bevat alle onvergiste delen van de oorspronkelijke organische stof, mineralen, afgestorven bacteriën, et cetera. Het digestaat kan worden aangewend als mest als alleen producten van de 'positieve lijst' zijn gebruikt als co-substraat (zie paragraaf 6.2), en als het aandeel mest minimaal 50% is.

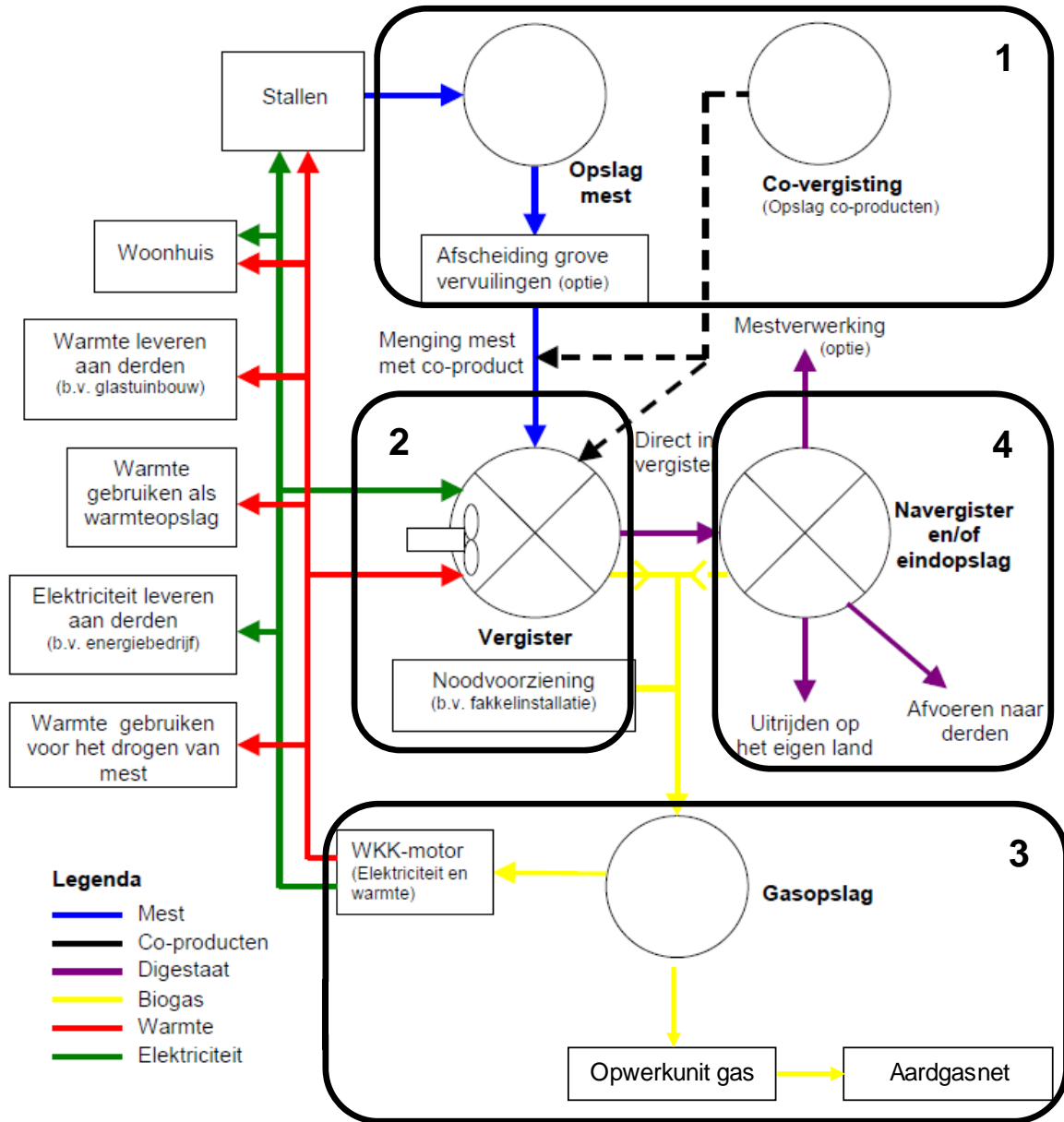
### 2.3 De installatie

Een vergistingsinstallatie is een technisch geheel waarin gebruik wordt gemaakt van natuurlijke processen om energie te produceren uit biomassa. Een vergistingsinstallatie kan worden opgedeeld in vier functionele hoofdonderdelen:

1. Opslag en voorbehandeling van grondstoffen
2. Productie van biogas
3. Benutting van biogas
4. Nabewerking en opslag van digestaat



Figuur 3 bevat een schematische weergave van een vergistingsinstallatie. In de volgende paragrafen worden deze onderdelen nader toegelicht.



Figuur 3 Schematische weergave van een vergistingsinstallatie op boerderijniveau (naar Van der Leeden et al., 2003)

### 2.3.1 Opslag en voorbehandeling van grondstoffen

#### Opslag van mest

Voordat de mest in de co-vergister wordt gebracht, wordt het opgeslagen op het bedrijf. De opslag kan plaatsvinden in een mestkelder (indien er sprake is van een veehouderij) of in een mestbassin. Kenmerkend voor mestvergisting is dat de opslagduur slechts kort is (ongeveer 1 etmaal), omdat men spontane vergisting wil voorkomen. Dit leidt namelijk tot een verlies aan biogasproductie.

#### Co-vergisting - Opslag van co-producten

Om de opbrengst van het vergistingsproces te verhogen worden vaak organische producten toegevoegd aan de dierlijke mest, de zogenaamde co-producten of co-substraten. We spreken dan van co-vergisting. In theorie kunnen hiervoor alle vormen van organische stof voor worden gebruikt. Echter, wanneer het de bedoeling is om het digestaat als mest te gebruiken, dan zijn er beperkingen voor het te gebruiken co-substraat. Op de zogenaamde 'Positieve lijst producten co-vergisting' (zie paragraaf 6.2) is in de mestwetgeving geregeld welke co-substraten worden geaccepteerd in het vergistingsproces om het digestaat als mest te mogen gebruiken. Bij gebruik van andere co-substraten wordt het digestaat als afval beschouwd.

De co-substraten worden veelal eerst opgeslagen op het bedrijf voordat deze het vergistingsproces in gaan. Onderscheid moet gemaakt worden tussen de opslag van vaste en vloeibare co-substraten:

- Vaste stoffen kunnen veelal in sleufsilo's worden opgeslagen waarbij, indien geuruitstoot te verwachten valt, aandacht moet zijn voor afdekking van de opslag en zorgvuldige behandeling bij transport op het terrein. Bodemverontreiniging wordt voorkomen door het toepassen van een vloeistofdichte vloer.
- Vloeibare producten zullen veelal in tanks of silo's worden opgeslagen. Dit zijn gesloten opslagvoorzieningen, waarbij productbestendigheid en ontwerpsterkte aandachtspunten zijn.

#### Hygiënisatie

Afhankelijk van de samenstelling van de co-substraten en de eindtoepassing van het digestaat, bijvoorbeeld export, dient de installatie en het proces te voldoen aan verschillende eisen op het gebied van hygiëne. Hiervoor dient in het vergistingsproces een verhitting van de mest, co-substraat en/of het digestaat op 70 °C gedurende 60 minuten plaats te vinden.

### 2.3.2 Productie van biogas

#### Vergister

De vergister is een gasdichte, geïsoleerde, verwarmde en geroerde tank, waarin getracht wordt het vergistingsproces zo goed mogelijk te laten verlopen en waarbij biogas uit de biomassa wordt gewonnen. Aanvoer van mest en co-substraten enerzijds en afvoer van digestaat (vergiste mest) anderzijds verlopen in principe gelijktijdig en in gelijke hoeveelheden. In de wand van de vergister is een warmtewisselaar geplaatst waarmee een gedeelte van de warmte van de gasmotor (wkk, zie paragraaf 2.3.3) wordt overgedragen aan de mest om deze op temperatuur te houden. De mest wordt op gezette tijden geroerd.

### **Gasopslag**

Het biogas wordt opgevangen in een gasopslag, bijvoorbeeld boven de mestvergister of in een aparte gasopslag. Bij grote mestvergistingsinstallaties wordt vaak een navergister geplaatst. In de navergister komen de laatste resten biogas uit de mest vrij. Het gas uit de eerste vergistingstank wordt via de na-vergistingstank (en eventueel via de aparte biogasopvang) naar de warmtekrachtinstallatie gevoerd.

### **Navergister**

Digestaat kan na de vergistingstank in een navergister worden behandeld. De navergister is een tank voorzien van verwarming en roerwerk, en heeft een gasopslag. In de navergister krijgt het digestaat de tijd om te stabiliseren. De verblijftijd moet zodanig zijn dat het digestaat dat de navergister verlaat stabiel genoeg is voor verdere opslag en transport.

### **Overdrukbeveiliging**

Overdruk kan optreden indien de gasopslag volledig is gevuld en het niet mogelijk is al het biogas te benutten in de gasmotor, terwijl de productie van gas gewoon doorgaat. Als de gasmotor bijvoorbeeld uitvalt, blijft de productie van biogas een tijd doorgaan, ook als de vergister wordt stopgezet. Het is daarom nodig overdrukbeveiliging toe te passen. Dit kan door toepassing van een overdrukventiel gevolgd door een afblaasinrichting of een fakkel. Een overdrukventiel met een waterslot of een gelijkwaardige voorziening blaast het biogas af wanneer een bepaalde druk wordt bereikt. Het nadeel hiervan is dat er op dat moment een emissie van methaan ( $\text{CH}_4$ ) en zwavelwaterstof ( $\text{H}_2\text{S}$ ) optreedt. Bij toepassing van een fakkel wordt het overtollige biogas verbrand zodat geen biogas in de lucht wordt gebracht. Er vindt dan dus geen emissie van methaan en zwavelwaterstof plaats. Een overdrukbeveiliging wordt automatisch in werking gesteld en blijft in werking tot een acceptabel drukniveau is bereikt.

#### **2.3.3 Benutting van biogas**

Biogas kan direct worden gebruikt voor de opwekking van elektriciteit en warmte of (na opwerking) worden geleverd als aardgas.

#### **Warmtekrachtinstallatie (wkk)**

Voor het omzetten van biogas in elektriciteit en warmte wordt een warmtekrachtinstallatie gebruikt, bestaande uit een gasmotor om het biogas te verbranden en een generator voor opwekking van elektriciteit. De gasmotor is aangepast voor het verstoken van laagcalorisch gas. De opgewekte elektriciteit kan worden ingezet voor eigen gebruik op het bedrijf en/of worden terug geleverd aan het openbare net. De warmte kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor het opwarmen van ingaande mest, het op temperatuur houden van de vergister, het verwarmen van stallen (vooral zeugen en vleeskuikens), voor de bedrijfswoning, het verder verwerken van het digestaat of worden aangeboden aan een derde, bijvoorbeeld een glastuinbouwbedrijf. Afhankelijk van de energiesituatie op het bedrijf kan ook gekozen worden voor directe verbranding van het biogas in een verwarmingsketel voor het produceren van warm water of stoom. Dit kan economisch interessant zijn, bijvoorbeeld wanneer de vraag naar warmte zeer groot is, of waar een aansluiting op het aardgasnet ontbreekt.

### **Opwerkunit gas**

Het biogas bestaat voor 55-65% uit methaan (CH<sub>4</sub>), voor 45% uit kooldioxide (CO<sub>2</sub>) en voor < 1% uit andere stoffen. Voordat het biogas op het aardgasnet wordt toegelaten moet het worden opgewaardeerd naar aardgaskwaliteit (ca. 90 % methaan), het zogenaamde Groen Gas. In het proces worden kooldioxide, zwavelwaterstof, ammoniak en hogere koolwaterstoffen en siloxanen afgescheiden en veelal biologisch afgebroken. Het afvalwater, dat bij dit proces wordt geproduceerd, zal vaak te zuur zijn om te kunnen gebruiken of te mogen lozen en kan weer in de vergister worden ingebracht.

In Nederland zijn duidelijke eisen geformuleerd over samenstelling en kwaliteit van het gas dat op het net mag worden toegelaten. Veelal betekent dit ook dat er bij de installatie een gasleiding van voldoende doorsnede in de buurt moet zijn, omdat er anders slechts in beperkte mate geleverd mag worden. Alternatieven voor het gebruik van biogas op de plaats van de vergister zijn het biogas via een aparte transportleiding naar een locatie met warmtevraag brengen en daar de WKK-installatie opstellen, of het biogas vloeibaar (Liquified Natural Gas of LNG) maken zodat het makkelijker getransporteerd kan worden voor gebruik elders.

### **2.3.4 Nabewerking en opslag van digestaat**

De vergiste mest (digestaat) kan worden uitgereden op het eigen land, verder worden verwerkt of worden afgezet op andere landbouwbedrijven. In de meeste gevallen is opslag van digestaat nodig. Bijvoorbeeld gedurende de periode dat mest niet mag worden uitgereden (conform het Besluit gebruik meststoffen) of indien de vergiste mest nog verder wordt bewerkt.

#### **Opslag van digestaat**

Digestaat valt niet onder het begrip "dunne mest" van het Besluit mestbassins. Uitgangspunt is wel dat opslag van digestaat minimaal aan de eisen van het besluit voldoet. Daarmee zou geborgd moeten zijn dat de toegepaste materialen bestand zijn tegen inwerking van het digestaat met als extra voorwaarde, dat gelet wordt op de temperatuurgevoeligheid van de toegepaste materialen. Dit uitgangspunt geldt voor zover de vergisting binnen de grenzen van de Meststoffenwet blijft, dus als aan het vergistingsproces uitsluitend co-substraat van de positieve lijst wordt toegevoegd en minstens de helft van het materiaal uit dierlijke mest bestaat. Indien andere co-substraten worden toegevoegd, zijn er mogelijk aanvullende eisen aan de opslag nodig.

#### **Hygiënisatie**

Afhankelijk van de samenstelling van de co-substraten en de eindtoepassing van het digestaat, met name bij export, dient de installatie en het proces te voldoen aan verschillende eisen op het gebied van hygiëne. Hiervoor dient in het vergistingsproces een verhitte van de mest, co-substraat en/of het digestaat op 70 °C gedurende 60 minuten plaats te vinden.

#### **Nabewerken van digestaat**

Momenteel wordt uit de meeste co-vergisters het digestaat lokaal uitgereden op het land of getransporteerd. De efficiëntie van het direct gebruik van digestaat als mest is echter relatief laag en de transportkosten van onbewerkt digestaat zijn hoog, zodat wordt gezocht naar andere mogelijkheden.



Er zijn verschillende routes mogelijk voor het nabewerken van digestaat:

- Ontwateren en drogen. Door het water na te behandelen, kan het worden geloosd op het riool. De vaste fractie (ca. 7%) kan worden afgezet als meststof of er kan fosfaat uit terug worden gewonnen.
- Scheiden in een dunne fractie (veel stikstof) en een dikke fractie (veel fosfaat), waarmee gerichter kan worden bemest of waarbij bij de dunne fractie op het eigen bedrijf wordt gebruikt en de dikke fractie wordt afgevoerd (bijvoorbeeld voor toepassing in de akkerbouw).
- Scheiden en drogen. Het drogen van de beide fracties leidt tot een kleiner te transporteren volume en dus lagere transportkosten.
- Scheiden, drogen en gebruik als brandstof. Vooral de (gedroogde) dikke fractie kan vanwege de aanwezigheid van veel organische stof interessant zijn voor gebruik in een vergassingsinstallatie.

Met de hierboven genoemde scheidingstechnieken wordt vooral een verkleining van het volume digestaat bereikt. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat dit pas economisch interessant is als het uiteindelijk product kan worden gebruikt als kunstmest. De regelgeving laat dit echter (nog) niet toe.

### 3 Gezondheidsrisico's voor omwonenden

Vergistingsinstallaties kunnen effecten hebben op de omgeving. In hoeverre hierbij ook gezondheidseffecten voor omwonenden zijn te verwachten, wordt in dit hoofdstuk uitgewerkt. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de milieubelasting die kan optreden onder verschillende omstandigheden, de blootstellingroutes die in dit verband een rol spelen en de mogelijke effecten die kunnen optreden. Daarnaast wordt ingegaan op de veiligheidsrisico's.

#### 3.1 Milieubelasting

Emissies naar het milieu vanuit een vergistingsinstallatie kunnen plaatsvinden bij:

1. Normale bedrijfsvoering
2. Storingen en onderhoud
3. Calamiteiten

Verschillende onderdelen van de installatie kunnen als bron dienen voor emissie van milieubelastende componenten. In het schema in tabel 3.1 is weergegeven welke emissies op kunnen treden onder verschillende omstandigheden vanuit verschillende delen van de inrichting. Daarbij is geen rekening gehouden met oneigenlijke bedrijfsvoering, zoals het niet afdekken van co-substraat.

Tabel 3.1 Emissies die vanuit verschillende onderdelen van een vergistingsinstallatie kunnen optreden bij verschillende omstandigheden

Deel vergistingsinstallatie	Omstandigheden		
	Normale bedrijfsvoering	Storingen en onderhoud	Calamiteiten
Opslag en transport van grondstoffen	Geuremissie Geluid	n.v.t.	Broei en brand, vorming van NO <sub>2</sub> .
Vergistingsinstallatie	Geen emissie	Affakkelen (onvolledige verbranding)	Vrijkomen biogas (verspreiding giftige stoffen, explosiegevaar)
Benutting biogas	Rookgas wkk (volledige verbranding)	Affakkelen (onvolledige verbranding)	Vrijkomen biogas (verspreiding giftige stoffen, explosiegevaar)
Opslag, transport en gebruik digestaat	Geuremissie Geluid Verspreiding van verontreinigingen co-substraat	n.v.t.	Brand (bijv bliksem, brand/explosie als fakkel faalt).

Bij een normale bedrijfsvoering blijft de emissie beperkt tot emissie van geluid en geur, waarbij er technische maatregelen genomen kunnen worden om deze emissies zoveel mogelijk te

beperken. Afhankelijk van het gebruikte type co-substraat kan met de toepassing van digestaat mogelijk verspreiding van verontreinigingen plaatsvinden die uit het co-substraat afkomstig zijn.

### 3.2 Emissies en blootstellingroutes

Er zijn verschillende onderdelen van een vergistingsinstallatie die als bron kunnen dienen voor milieubelastende componenten. Onderstaand wordt nader ingegaan op welke onderdelen dit zijn en wat er dan vrij kan komen. Achtereenvolgens komen de (voor)opslag van mest en co-substraten, het vergistingsproces, de warmtekrachtinstallatie (wkk) en de toepassing van het digestaat aan de orde.

#### Opslag van mest

Kenmerkend voor mestvergisting is dat de opslagduur van de mest kort is (ongeveer 1 etmaal), omdat men spontane vergisting wil voorkomen. Dit leidt namelijk tot een verlies aan biogasproductie. Voor de geuremissie betekent dit dat er een afname in geuremissie is. Bij verse mest neemt de geuremissie in eerste instantie namelijk af, en pas na een paar dagen neemt deze als gevolg van anaërobe afbraakprocessen weer toe.

De pomp die zorgt dat de mest in de vergister terechtkomt, is een bron van geluid.

#### Vooropslag van co-substraten (geuremissie)

Co-substraten kunnen gaan broeien en fermenteren, wat leidt tot een rottingsgeur. Vooral tijdens het transport vanuit de opslag naar de vergister of tijdens de hygiëniseringsstap wordt dan veel geur geëmitteerd. Factoren die een rol spelen bij het ontstaan van geuremissie zijn:

- de aard van de aangevoerde co-substraten;
- de mate van versheid van de aangevoerde co-substraten;
- de omvang van de opslag van het co-substraat;
- de verblijftijd in de opslagplaats;
- de mate van afscherming van de opslag naar de buitenlucht;
- de omgevingstemperatuur.

#### Vergistingsproces

Een co-vergister is een gasdichte, geïsoleerde, verwarmde en geroerde tank, waarin biogas uit de biomassa wordt gewonnen. De procesonderdelen waarin biogas aanwezig is, dienen gesloten uitgevoerd te worden. Dit betekent dat er *bij een normale bedrijfsvoering* geen emissie van biogas zal plaatsvinden.

De roerder die zorgt voor de menging in de vergister is een bron van geluid.

#### Overdrukbeveiliging

Het systeem van vergistingstank, navergistingstank en gasopslag bevat een overdrukbeveiliging voor het geval de druk in het systeem te hoog wordt. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn bij storingen in het vergistingsproces (meer productie) of storingen aan de wkk-installatie (minder verbruik). In dat geval zorgt het ventiel van de overdrukbeveiliging dat er biogas kan ontsnappen. Bij het vrijkomen van biogas is H<sub>2</sub>S de belangrijkste component die voor geurhinder zorgt. Bij het vergistingsproces kunnen ook vluchtige vetzuren, fenolen en vluchtige aminen ontstaan, die kunnen bijdragen aan de geurhinder.

### **Affakkelinstallatie**

Wanneer het vrijkomende gas wordt afgefaakt, worden de meeste componenten verbrand. Vaak vindt dan echter geen volledige verbranding plaats, waardoor er toch nog een beperkte geuremissie plaatsvindt.

### **Calamiteiten**

In de afgelopen jaren hebben zich meerdere incidenten voorgedaan bij co-vergisters. Het gaat hierbij veelal om calamiteiten waarbij uiteindelijk een biogasemissie plaatsvindt. In een enkel geval is mest uit de vergister gelopen. In het geval van calamiteiten is de hoeveelheid gas die vrijkomt groot met explosiegevaar tot gevolg (bij verdunning met 90-95% lucht).

### **Warmtekrachtinstallatie (wkk)**

Het gewonnen biogas wordt in veel co-vergisters omgezet in elektriciteit en warmte. Het biogas wordt verbrand door een gasmotor en een generator zet de warmte om in elektriciteit. Tijdens dit proces komen de volgende verbrandingsgassen vrij:

- Zwaveloxiden (SO<sub>x</sub>). Deze worden gevormd uit de verbranding van het aanwezige H<sub>2</sub>S in biogas.
- Koolmonoxide (CO). Uitgaande van de juiste afstelling van de gasmotor wordt een optimale verbrandingsverhouding tussen biogas en lucht bewerkstelligd, zodat een nagenoeg volledige verbranding van het biogas plaatsvindt en slechts minimale hoeveelheden koolmonoxide vrijkomen.
- Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>). Deze worden gevormd door de (vrijwel volledige) verbranding van de aanwezige ammoniak in biogas.

Indien de gasmotor juist is afgesteld voor een optimale verbranding van het biogas is de emissie van verbrandingsgassen niet van noemenswaardige omvang. Biogas bevat geen stof, en eventuele sporen van vluchtige koolwaterstoffen in biogas zullen grotendeels worden verbrand in de warmtekrachtinstallatie.

In het geval van onvolledige verbranding zijn de verbrandingsgassen mogelijk ook een geurbron.

### **Opslag, verwerking en toepassing van digestaat**

Er zijn verschillende aspecten aan het digestaat die mogelijk voor emissies naar het milieu kunnen zorgen. Dit moet worden afgezet tegen de situatie dat mest onverwerkt wordt toegepast. Ten opzichte van onverwerkte mest kunnen voor de volgende aspecten de emissies van digestaat anders zijn:

- *Geur*: omdat door vergisting van mest ook een deel van de geurstoffen wordt afgebroken, is de geur van digestaat minder sterk dan van verse mest. Het uitrijden van bewerkte mest leidt tot minder geurhinder voor de omgeving.
- *Verontreinigingen als zware metalen, antibiotica en pesticiden*: Het is mogelijk dat de met de mest vergiste co-substraten vervuild zijn met zware metalen, antibiotica en/of pesticiden. Het is onduidelijk of dit een milieugezondheidskundig probleem is bij toepassing van het digestaat als mest. Hierover zijn onvoldoende gegevens bekend.
- *Pathogenen*: De mogelijkheid bestaat dat de mest en/of de gebruikte co-substraten pathogene organismen bevatten. Bij anaërobe vergisting wordt een groot deel van de aanwezige pathogenen gedood. Wanneer digestaat geëxporteerd wordt, moet het nog een



aanvullende warmtebehandeling ondergaan om de nog aanwezige pathogenen uit het digestaat te verwijderen. Over de verspreiding van pathogenen met digestaat zijn onvoldoende gegevens bekend.

## Water

Afvalwater ontstaat in het proces bij:

- Opwerking van gas (pH =1), wordt in het algemeen teruggevoerd in de vergistingsinstallatie
- Bewerking en scheiding van digestaat

Een belangrijke voorwaarde voor een goed werkend systeem is het produceren van een 'loosbaar' effluent, mede gelet op mogelijke aanwezigheid van ziektekiemen, hormonen, antibiotica, zware metalen.

Blootstelling aan afvalwater is voor de algemene bevolking alleen mogelijk als de vloeistof in het oppervlaktewater of riool terecht is gekomen. In het riool zal een deel van de weglopende vloeistof verdunnen. Vloeistoffen in het riool komen terecht bij een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). Een groot deel van de verontreinigingen die in het rioolwater aanwezig zijn, worden in de RWZI afgebroken.

Verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater wordt zoveel mogelijk voorkomen door het gebruik van gesloten systemen voor de opslag van mest, co-substraat, digestaat, etc.

Wanneer de vergistingsinstallatie in een waterwingebied voor de winning van drinkwater ligt, zullen hier nog extra eisen worden gesteld.

### 3.3 Mogelijke gezondheidseffecten

Effecten op de gezondheid van omwonenden zijn pas te verwachten als er sprake is van blootstelling aan een van de hierboven genoemde componenten in een mate die de gezondheidskundige grenswaarde overschrijdt. In deze paragraaf komen de componenten aan bod die in de praktijk daadwerkelijk tot gezondheidseffecten kunnen leiden en waarbij de vergisting tot een toename van het risico leidt.

#### 3.3.1 Geurhinder

In de incidentele onderzoeken over blootstelling rond vergistingsinstallaties gaan de meeste meldingen en klachten over geur. Geuremissies kunnen in het algemeen tot (ernstige) overlast in de omgeving leiden. Het waarnemen en waarden van geur verschilt per persoon. Een onaangename geur veroorzaakt ten eerste (ernstige) hinder (Op den Kamp, 2006). Daarnaast hangt in veel situaties geur samen met andere klachten zoals depressie, verminderde kwaliteit van leven, moeheid en kan ook leiden tot indirecte effecten als aantasting van het sociale leven. De hinder gaat dan vergezeld van stressgerelateerde lichamelijke gezondheidseffecten. Er is geen eenduidige dosis-effectrelatie bekend tussen geurbelasting en stressgerelateerde gezondheidsklachten, zoals hoofdpijn, benauwdheid en misselijkheid. Uit onderzoek blijkt dat de geurdrempel per persoon verschilt.

Rond een vergistingsinstallatie kan er sprake zijn van een rottingsgeur vanuit opslag en transport van co-producten. Of deze geur buiten het terrein van de inrichting waarneembaar is, hangt van factoren af als de hoeveelheid en het type co-product en of er maatregelen tegen verspreiding zijn genomen. Uit een literatuurstudie over composteerbedrijven (Hagens et al., 2011) kan als

indicatie worden afgeleid dat bijvoorbeeld bij de opslag van 10.000 m<sup>3</sup> co-product op een afstand van minder dan 150 meter de geurbelasting is afgenomen tot 6 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> (geureenheden).

Verder is bij vergistingsinstallaties het vrijkomen van zwavelwaterstof (H<sub>2</sub>S) (in biogas) de belangrijkste oorzaak van geurhinder. Deze stof geeft bij lage concentraties een kenmerkende rotte eierengeur. Ook de vluchtige vetzuren, fenolen en vluchtige aminen die bij het vergistingsproces kunnen ontstaan, kunnen bijdragen aan de geurhinder.

De drempel waarbij 50% van de mensen H<sub>2</sub>S kan ruiken ligt op 0,0047 ppm. Deze geurdrempel ligt nog een factor 6 onder de waarde waarbij lichte, snel omkeerbare gezondheidseffecten kunnen optreden.

De geurdrempel wordt alleen overschreden als er gas uit de vergistingsinstallatie vrijkomt bij storingen of in het geval van calamiteiten. Zo'n lage geurdrempel betekent wel dat bij een calamiteit, omwonenden in een groot gebied de geur kunnen waarnemen. Het RIVM (Hagens et al., 2012) heeft naar aanleiding van een incident in Coevorden indicatieve berekeningen uitgevoerd van de verspreiding van H<sub>2</sub>S (0,03% in het biogas). De berekeningen laten zien dat bij een klein biogaslek slechts tot een afstand van 15 meter de geurdrempel wordt overschreden, terwijl bij een incident waarbij 1000 m<sup>3</sup> biogas in 10 minuten vrijkomt zodanige verspreiding plaatsvindt dat bij ongunstige weersomstandigheden de geur van H<sub>2</sub>S nog tot op 8 kilometer afstand waarneembaar is.

### **3.3.2 Blootstelling aan giftige stoffen**

In theorie kan de blootstelling aan giftige stoffen via verschillende routes verlopen. In de praktijk zal eventuele blootstelling vooral via de lucht verlopen. De verschillende routes komen hierna aan de orde.

#### **Verspreiding via de lucht**

Geurwaarneming wordt door melders regelmatig geassocieerd met angst voor giftige stoffen. Slechts in uitzonderlijke gevallen zijn de concentratieniveaus zo hoog dat gezondheidseffecten mogelijk zijn. In dergelijke gevallen van storingen of calamiteiten gaat het bovendien om een incidentele blootstelling. Blootstelling aan stoffen in de lucht kan effecten hebben op de ademhalingsorganen, slijmvliezen van de ogen en reukorganen. In het algemeen geldt dat naarmate de afstand tot de installatie groter is de concentratie van stoffen lager is.

Onder normale bedrijfsomstandigheden kan blootstelling plaatsvinden aan de stoffen die verantwoordelijk zijn voor de rottingsgeur van de co-producten. Er zijn echter geen aanwijzingen dat de concentraties van deze stoffen de gezondheidkundige grenswaarden overschrijden (Hagens et al., 2011).

De beschikbare studies over de blootstelling van omwonenden aan de stoffen en bio-aerosolen die vrijkomen bij composteerinstallaties en de gevolgen hiervan zijn beperkt. De concentratie van chemische stoffen lijkt relatief laag te zijn. De kans dat hierbij gezondheidkundige grenswaarden worden overschreden is gering (Hagens 2011).

Zoals in paragraaf 3.2 aangegeven komt emissie van biogas en daarin aanwezige giftige stoffen alleen voor bij storingen en calamiteiten. Paragraaf 3.4 gaat daar verder op in. **Verspreiding via water**

Rechtstreekse lozing van afvalwater uit een vergistingsinstallatie op oppervlaktewater zal in de praktijk niet plaatsvinden. Hooguit zou bij calamiteiten afvalwater in oppervlaktewater terecht kunnen komen. Hier treedt echter direct een zodanige verdunning op dat eventueel aanwezige verontreinigingen niet in concentraties voorkomen die risico's voor de gezondheid opleveren.

### **Verspreiding via reststoffen/producten**

Verontreinigingen die in de mest of in co-producten aanwezig zijn en die niet door het vergistingsproces worden afgebroken, zullen ook in het eindproduct – het digestaat – aanwezig zijn. Of dit optreedt, om welke stoffen het gaat en in welke hoeveelheden, is vooral afhankelijk van het gebruikte co-substraat. Hierover zijn echter geen gegevens bekend.

### **3.3.3 Blootstelling aan pathogenen**

Blootstelling van mensen aan pathogene organismen zou in principe kunnen voorkomen als er biogas vrijkomt. In biogas zijn bacteriën aanwezig, maar uit een studie van KIWA (2007) blijkt dat er geen aanwijzingen zijn dat deze schade toebrengen aan de gezondheid.

Een andere blootstellingsroute van mensen aan pathogene organismen is via water dat wegstroomt naar het oppervlaktewater en in zwemwater terechtkomt. Rechtstreekse lozing van afvalwater uit een vergistingsinstallatie op oppervlaktewater dat is aangewezen als zwemwater zal in de praktijk niet plaatsvinden. Hooguit bij calamiteiten en eventueel indirect via afvoer van oppervlaktewater naar een zwemwater. Overigens is er geen casus bekend, waarbij dit optreedt.

### **3.3.4 Geluid- en lichthinder**

Een vergistingsinstallatie hoeft niet tot extra geluidhinder in de omgeving te leiden. De verschillende geluidbronnen, zoals de pomp voor de mest, de roerder van de vergistingstank e.d., zijn door technische maatregelen op een adequate manier af te schermen. De belangrijkste vorm van geluidhinder bij normale bedrijfsvoering zullen verkeersbewegingen zijn.

Wanneer door een calamiteit een (nood)fakkelt ingezet moet worden om overtollig gas kwijt te raken, kan er overlast van geluid en licht optreden.

*Geluid:* In akoestische berekeningen moet de fakkelt worden meegenomen als deze gebruikt wordt bij normale bedrijfssituaties, zoals bij onderhoud van de warmtekrachtkoppeling (wkk).

Incidenteel gebruik van de fakkelt in noodsituaties wordt buiten beschouwing gelaten.

Uitgangspunt is wel dat incidenteel gebruik niet vaker dan 12 keer per jaar plaatsvindt.

*Licht:* Bij de verbranding van biogas is een (grote) vlam zichtbaar. Dit kan leiden tot lichthinder en ongerustheid bij omwonenden.

### **3.3.5 Overige aspecten**

#### **Antibiotica**

Er is weinig onderzoek verricht naar de invloed die het vergistingsproces heeft op resten van antibiotica in mest. Deskundigen verwachten dat de hoeveelheid antibiotica die via mest de veehouderij verlaat, aanzienlijk is. Er is weinig bekend over de effecten die dit heeft op het milieu, de waterkwaliteit en de leefomgeving en in hoeverre dit gezondheidskundig relevant is. Onderzoek naar dit thema is gewenst en de behoefte aan onderzoek wordt door de verschillende onderzoeksinstituten uitgesproken. Aangenomen wordt dat de hoeveelheid antibioticaresten in mest zal dalen door de reductie-eisen die gelden voor het gebruik van antibiotica.

### Bodem

Tijdens een calamiteit is wel eens voorgekomen dat digestaat uit een vergistingsinstallatie lekt. Naast de daarbij behorende geurhinder, zou dit ook eventuele risico's voor de bodem met zich mee kunnen brengen. De samenstelling van het digestaat is vooral van belang om eventuele risico's in te schatten. De risico's zijn niet te voorspellen. Het is afhankelijk van de samenstelling van de mest en het co-substraat. Vooralsnog lijkt een digestaatlozing in de bodem met name schadelijke gevolgen voor ecologie te hebben, en niet voor de volksgezondheid.

### 3.4 Veiligheidsrisico's

Het in een vergistingsinstallatie geproduceerde biogas is een mengsel van gassen dat zowel brandbare (ten gevolge van methaan CH<sub>4</sub>) als toxische (ten gevolge van vooral zwavelwaterstof, H<sub>2</sub>S) eigenschappen heeft. Dit kan veiligheidsrisico's met zich meebrengen voor personeel en omwonenden.

Van alle chemische componenten in biogas blijkt H<sub>2</sub>S leidend te zijn voor de toxische risico's bij falen van de installatie. Onder normale omstandigheden zal het gehalte H<sub>2</sub>S in het biogas rond 0,1 vol% liggen. Wanneer zwavelrijk co-substraat wordt toegevoegd kan het gehalte H<sub>2</sub>S oplopen tot 1 vol%. De risico's voor de omgeving zijn afhankelijk van de concentratie H<sub>2</sub>S, de hoeveelheid ontsnapt gas en meteorologische omstandigheden. In tabel 3.2 zijn de in Nederland gehanteerde interventiewaarden weergegeven. Deze gelden voor een éénmalige blootstelling van de meest gevoelige personen in de algemene bevolking.

Tabel 3.2 Nederlandse interventiewaarden voor zwavelwaterstof (H<sub>2</sub>S) in de lucht bij een blootstelling van meer dan 1 uur.

Type waarde	Concentratie (mg/m <sup>3</sup> )	Concentratie (ppm)	Effect
Geurdrempel		0,0047	Geur waarneembaar
Voorlichtingsrichtwaarde - VRW	0,05	0,03	Rotte eierengeur
Alarmeringsgrenswaarde - AGW	50	33,9	Neurotoxiciteit, hartaritmie
Levensbedreigende waarde - LBW	100	67,9	Bewustzijnsverlies

Bij het roeren in giertanks kan naast H<sub>2</sub>S ook waterstofcyanide (HCN, blauwzuur) ontstaan, dat eenzelfde systemisch effect heeft als H<sub>2</sub>S maar met minder uitgesproken irriterende effecten. Het is onduidelijk in welke hoeveelheden HCN ook in biovergassingsinstallaties ontstaat en bijdraagt aan de toxiciteit van biogas. Volgens de beperkte beschikbare informatie blijft de toxiciteit van H<sub>2</sub>S dominant (Middelkoop 2012).

Wordt er bij co-vergisting gebruik gemaakt van grote hoeveelheden gehakselde maïs of ander fijngehakt plantaardig materiaal dat tijdelijk lokaal wordt opgeslagen in kuilen, dan kan er daarnaast nog stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) worden gevormd (Middelkoop 2012).

Relevante scenario's voor incidenten met vergistingsinstallaties zijn het instantaan falen van het gasreservoir of het leeglopen van de installatie in 10 minuten (Heezen *et al* 2010). Door dergelijke incidenten kan de concentratie stoffen in de lucht boven gezondheidskundige grenswaarden stijgen. De feitelijke blootstelling wordt bepaald door het volume van de ontsnapte wolk, het gehalte gevaarlijke gassen, de afstand waarover de lucht zich verplaatst en de weersomstandigheden. Hoe groter de afstand en hoe beter de atmosferische menging, des te verder de wolk wordt verdund en des te lager de concentratie van stoffen in lucht.

Heezen *et al.* (2010) hebben voor verschillende scenario's verspreidingsberekeningen gemaakt om de afstand te bepalen waarbij 1% van de aanwezige onbeschermd populatie overlijdt (1% letaliteit) ten gevolge van de toxische eigenschappen van biogas. Uitgaande van het falen van een tank met 2500 m<sup>2</sup> biogas (maximale omvang) met 1 vol% H<sub>2</sub>S in het biogas, reikt het gebied met 1% letaliteit tot enkele tientallen (max 35) meters van het centrum van het reservoir. Bij een concentratie van 0,1 vol% H<sub>2</sub>S in het biogas beperkt het gebied met 1% letaliteit zich tot een afstand van 5 meter. Dit betekent in de praktijk dat geen letaliteit buiten de bedrijfsgrens wordt verwacht.

Voor een wat kleiner scenario waarbij 1000 m<sup>2</sup> gas vrijkomt met een gehalte van 300 ppm H<sub>2</sub>S (ofwel 0,03%) is berekend dat de geurdrempel tot 8 km benedenwinds overschreden kan worden en de VRW tot 2 km. Bij een emissie van biogas met hogere concentratie H<sub>2</sub>S zullen deze effecten over een grotere afstand optreden. Omdat de AGW 1000 maal hoger is dan de VRW zal het gebied waarbinnen ook de meer ernstige effecten passend bij overschrijding van de AGW optreden waarschijnlijk beperkt blijven, maar voor dat scenario zijn geen meetresultaten of modelberekeningen beschikbaar.

Het gebied waar de VRW (voorlichtingsgrenswaarde) wordt overschreden zal dus een grotere omvang hebben (orde grootte van kilometers). Uit dit gebied zullen vooral stankklachten van rotte eieren lucht worden gerapporteerd en mogelijk irritatieklachten bij gevoelige personen. Deze klachten verdwijnen doorgaans zonder restverschijnselen als de blootstelling stopt. Tabel 3.3 geeft een overzicht van mogelijke gezondheidsklachten bij verschillende H<sub>2</sub>S-concentraties in de lucht.

Bij de verbranding van biogas door een noodfakkel komen dezelfde stoffen vrij als bij verbranding door de WKK (zie paragraaf 3.2). In veel gevallen zal de verbranding in een noodfakkel echter onvolledig zijn, zodat er ook onvolledig verbrande stoffen vrijkomen. Er is dan sprake van roet en

andere deeltjes. In hoeverre dit gezondheidskundig problemen oplevert, is afhankelijk van de omvang en de duur van een gebeurtenis. In ieder geval gaat het om een incidentele blootstelling.

Tabel 3.3 Dosis/effect relatie van H<sub>2</sub>S (bron: WHO).

Exposure (mg/m <sup>3</sup> )	Effect-observation	Reference
0,011	Odour threshold	Amoore&Hautala, 1983
2,8	Bronchial constriction in asthmatic individuals	Jappinen et al., 1990
5,0	Increased eye complaints	Vanhoorne et al., 1995
7 or 14	Increased blood lactate concentration, decreased skeletal muscle citrate synthase activity, decreased oxygen uptake	Bhambhani&Singh, 1991; Bhambhani et al., 1996, 1997
5-29	Eye irritation	IPCS, 1981
28	Fatigue, loss of appetite, headache, irritability, poor memory, dizziness	Ahlhorg, 1951
> 140	Olfactory paralysis	Hirsch &Zavala, 1999
> 560	Respiratory distress	Spolyar, 1951
≥ 700	Death	Beauchamp et al., 1984

De grens van het gebied waar 100% sterfte kan optreden door ontbranding van ontsnapt biogas bedraagt volgens berekening bij instantaan falen 65-140 meter, en bij een 10-minuten uitstroom circa 10 meter (Heezen *et al* 2010). Ter vergelijking: de afstanden voor sterfte door H<sub>2</sub>S toxiciteit gelden voor 1% sterfte. Daarmee lijkt brand- en explosiegevaar het belangrijkste risico voor ernstige effecten bij falen van een biogas installatie bij veel voorkomende gehalten H<sub>2</sub>S.

Heezen *et al* (2010) adviseren daarom om voor biogas met een H<sub>2</sub>S-gehalte onder de 1 vol% de risico's voor de externe veiligheid volledig te baseren op de brandbare eigenschappen van het biogas.. Voor een H<sub>2</sub>S-gehalte boven 1 vol% geldt het advies om ook de toxische eigenschappen van H<sub>2</sub>S mee te wegen. Hier past als kanttekening bij dat bij berekeningen voor externe veiligheid uitsluitend sterfte als effect wordt berekend, en niet het aantal gewonden of personen met hinder.

Bij grootschalige biogasinstallaties is een afstand van maximaal 50 meter bepaald voor de zogenaamde 'plaatsgebonden risicocontour van 10<sup>-6</sup> per jaar' (Heezen *et al*, 2010). Deze risicocontour is een gecombineerde maat voor de kans op falen van een installatie en de daardoor ontstane gevolgen; deze afstand is onzeker omdat naar opgave van de auteurs de faalkans onbekend en mogelijk te laag ingeschat is. Om de feitelijke risico's in een specifieke situatie goed in te kunnen schatten, bevelen Heezen et al. (2011) aan om de concentraties methaan en zwavelwaterstof in het ruwe biogas structureel te meten en specifieke faalfrequenties te bepalen (2010).



---

**Nederland**

Naast de feitelijke risico's en berekende effecten, speelt voor de gezondheid en het welbevinden van omwonenden ook de bezorgdheid over het optreden van calamiteiten mee. Dit is een aspect dat vooral in de risicocommunicatie een belangrijke rol speelt.

## 4 Beleid en wet- en regelgeving

In dit hoofdstuk komt aan de orde hoe enerzijds de toename van vergisting van biomassa wordt gestimuleerd en hoe anderzijds de oprichting van dergelijke installaties aan noodzakelijke regels gebonden is.

### 4.1 Stimuleringsbeleid

Het kabinet streeft naar 16% duurzaam opgewekte energie in 2020. Om die doelstelling te realiseren is er een belangrijke rol voor opgewekte energie uit biomassa. Om dit te stimuleren is onder andere de SDE+-regeling in het leven geroepen (Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie).

Daarnaast wordt door het steeds strenger wordende mestbeleid aantrekkelijker om geproduceerde mest op het eigen bedrijf te verwerken in plaats van de mest tegen hoge kosten af te voeren. Er zijn verschillende trends die de toepassing van vergisting positief beïnvloeden (WUR, Cumela, 2008), zoals:

- Verplichting om geproduceerde mest op eigen land of 'gecontracteerd' af te zetten (nieuwe Mestwet v.a. 1-1-2013);
- Hoge transportkosten runder- en varkensmest vanwege laag drogestofgehalte
- Kleinschalige samenwerking t.b.v. energieopwekking (zon, wind, maar ook breder) > decentrale mestverwerking t.b.v. regionale/lokale toepassing (noodzakelijk: samenwerking veehouderij en akkerbouw);
- Fosfaat is waardevol vanwege eindige voorraad > vergiste mest als fosfaatbron;
- Stikstofkunstmest is kostbaar vanwege de hoge energiekosten die met de productie gepaard gaan (noodzakelijk: verwerkte mest verdringt kunstmest) > vergiste mest als stikstofbron;
- Aandacht voor 'biobased economy'/Cradle-to-Cradle: mest is een waardevolle grondstof met nuttige toepassingen.

### 4.2 Wet- en regelgeving

Deze paragraaf geeft een korte schets van de regelgeving voor zover die vanuit het oogpunt van milieu en gezondheid relevant is. Uitgebreide informatie over wet- en regelgeving en vergunningverlening is opgenomen in het 'Handboek vergunningverlening co-vergisting van mest' (Agentschap NL, 2011b).

#### 4.2.1 Locatie en omvang van de installatie

Bij de vergunningverlening zijn de ruimtelijke aspecten en de mogelijkheden op het bestaande bedrijf van belang. Veel bestaande bestemmingsplannen bevatten al een specifieke of ingeperkte definitie van het begrip 'agrarische bestemming', die co-vergisting kan uitsluiten. Voor het oprichten van een installatie is het noodzakelijk dat binnen het bestemmingsplan voor agrarische bestemmingen de nevenactiviteit mestverwerking is toegestaan. Als het binnen het huidige bestemmingsplan niet mogelijk is een co-vergistingsinstallatie op te richten, dan is vrijstelling, ontheffing of aanpassing van het bestemmingsplan een mogelijkheid.

Als hoofdzakelijk (meer dan 50%) mest wordt vergist, kan een beroep worden gedaan op de agrarische bestemming, anders wordt deze aangemerkt als een industriële activiteit. Ook als digestaat hoofdzakelijk wordt afgevoerd en buiten het eigen bedrijf wordt gebruikt, is sprake van een industriële activiteit en moet naar een alternatieve locatie worden gezocht.



#### 4.2.2 Zonering

Naast het bestemmingsplan is de ruimtelijke inpassing een belangrijk aspect, waarbij wordt gekeken hoe de uitstraling en grootte van de installatie zich verhoudt tot de omgeving. Ook wordt er gekeken of zonering op basis van emissies en veiligheid van toepassing is.

De handreiking 'Bedrijven en milieuzonering' van de VNG adviseert een richtafstand van 100 meter rond installaties voor covergisting, verbranding en vergassing van mest, slib, GFT en reststromen uit de voedingsindustrie. Dit is gebaseerd op afstanden van tenminste 100 meter voor geur en geluid, 50 meter voor stof en 30 meter voor veiligheid.

Voor installaties voor co-vergisting kunnen in de praktijk de minimale afstanden voor geur, stof en geluid worden verkleind door technische oplossingen, terwijl dit voor veiligheid niet het geval is. Bepalend voor de veiligheid is de opslag van biogas. De berekeningen rond deze opslag geven aan dat een afstand van 50 meter voor veiligheid in de meeste gevallen afdoende is, gerekend vanaf het midden van de biogasopslag (RIVM, 2008; Heezen & Mahesh, 2010).

#### 4.2.3 Regels voor verschillende milieuaspecten

De eisen aan de vergistingsinstallatie worden gesteld in voorschriften in de omgevingsvergunning. De gemeente is bevoegd gezag, tenzij de installatie een bepaalde omvang te boven gaat

##### Geur

Gedurende de opslag van co-substraten kunnen de organische materialen gaan broeien en fermenteren waarbij geuremissies ontstaan, die tot overlast kunnen leiden. Vooral tijdens het transporteren van de co-substraten van de opslag naar en in de vergistingstank of gedurende de hygiënisatiestap kan er geuremissie optreden.

Uit de aanvraag van de vergunning moet blijken welke materialen worden co-vergist en hoe deze stoffen worden opgeslagen en worden toegevoegd aan de te vergisten mest. Dit maakt het mogelijk om bij specifieke stromen nadere eisen te stellen om eventuele geuremissie te voorkomen. De nadere eisen kunnen zowel technisch van aard zijn als betrekking hebben op de te volgen werkwijze en procedures bij het bedienen van de installatie.

Beoordeling van de geur vindt plaats volgens de Nederlandse emissie Richtlijn lucht (NeR). Op basis hiervan bepaalt het bevoegd gezag of sprake is van een goed woon- en verblijfklimaat en wat de gewenste afstand is tussen geurbron en geurgevoelige bestemming.

Als er een warmtekrachtinstallatie en/of gasopwerking aanwezig is, zijn de rookgassen daarvan een bron van emissies. Als er geurproblemen ontstaan door rookgassen, ligt dat vaak aan een slechte verspreiding van de 'natte pluim' uit de afvoerleiding. Een oplossing hiervoor is het verplaatsen of verhogen van de afvoerleiding. Dit kan in de vergunningvoorschriften worden opgenomen.

Biogas bevat zwavelwaterstof (H<sub>2</sub>S). De bijbehorende risico's kunnen worden beperkt door de keuze van de samenstelling van het co-substraat) en de bedrijfsvoering. In de vergunning kunnen voorschriften worden opgenomen over het ontzwellen van het gas.

### **Geluid**

Verschiede onderdelen van de vergistingsinstallatie fungeren als geluidsbron. Voor het bepalen van de geluidsnorm en mogelijke vergunningvoorschriften wordt gebruik gemaakt van de 'Handreiking industrielawaai en vergunningverlening' van het ministerie van VROM (1998). Door de installatie zal het aantal vervoersbewegingen toenemen, zowel van en naar het bedrijf als op het bedrijf zelf. Ook aan deze meer indirecte geluidsbronnen kunnen voorschriften worden verbonden, bijvoorbeeld voor de te gebruiken routes.

### **Bodem en grondwater**

Aan opslag van mest, co-substraat en digestaat worden eisen gesteld ter voorkoming van verspreiding van verontreinigingen in het milieu, bijvoorbeeld door het gebruik van vloeistofdichte vloeren en/of bassins.

### **Water**

De lozing van afvalwater is vergunningplichtig. Op grond van het landelijk gevoerde emissiebeleid wordt in de eerste plaats getoetst of de lozing voldoet aan de bronaanpak volgens de best beschikbare technieken (BBT). Daarnaast kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn op basis van een immissietoets, die zowel het behalen van de waterkwaliteitsdoelstellingen van het ontvangende oppervlaktewater als de bescherming van de doelmatige werking van de RWZI omvat. Door de waterbeheerder worden eisen gesteld aan de lozing vanwege zowel kwantitatieve als kwalitatieve overwegingen, afhankelijk van hoe de lozing plaatsvindt:

- Bij lozing op de riolering (indirecte lozing, waterbeheerder bindend adviseur):
  - waterkwantiteit vanwege capaciteit van riolering (gemeente) en RWZI (waterbeheerder)
  - waterkwaliteit vanwege samenstelling afvalwater en functioneren zuiveringsproces
- Bij lozing op oppervlaktewater (directe lozing, waterbeheerder bevoegd gezag):
  - waterkwantiteit vanwege voldoende verdunning (lozingspunt)
  - eisen waterkwaliteit afhankelijk van de mate van verdunning en van de omvang en kwetsbaarheid van het ontvangend oppervlaktewater; de eisen zijn streng, o.a. omdat ook zouten moeten worden verwijderd. Eisen aan thermotolerante E-coli's, enterovirussen en fagen

Onderzoek laat zien dat het opnemen van omgekeerde osmose als laatste zuiveringsstap van het effluent van mestvergistingsinstallaties voor voldoende bescherming van het milieu en gezondheid zorgt (Den Oudendammer & Matla, 2012). Hierdoor worden in theorie antibiotica en resistente bacteriën volledig verwijderd.

Lozingseisen (indicatief) in RIZA-rapport uit 2006 en (voor indirecte lozingen) in rapport "Lozingseisen Wvo-vergunningen" (vastgesteld door LBOW). Door de toepassing van omgekeerde osmose zou worden voldaan aan de lozingseisen van reguliere stoffen vanuit de waterwet (Den Oudendammer & Matla, 2012).

#### **4.2.4 Milieueffectrapportage (MER / m.e.r.)**

Milieueffectrapportage is een procedure met als hoofddoel het milieubelang volwaardig te laten meewegen bij de voorbereiding en vaststelling van plannen en besluiten van de overheid over initiatieven en activiteiten van publieke en private partijen die (uiteindelijk) belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kunnen hebben. In de milieueffectrapportage kunnen gezondheidsaspecten worden meegewogen. Daarvoor kan het instrument GES (Gezondheid Effect Screening) worden ingezet.



---

**Nederland**

Per 1 april 2011 is op grond van het “Besluit milieueffectrapportage” de categorie D18.2 vervallen, met als gevolg dat voor de (co-)vergisting van mest geen MER meer noodzakelijk is. Voorheen was er wel een MER-beoordelingsplicht bij een capaciteit van > 100 ton/dag. Het is overigens altijd mogelijk om vrijwillig een milieueffectrapportage uit te voeren.

## 5 Advisering en communicatie door de GGD

De aanwezigheid van een vergistingsinstallatie heeft invloed op de leefomgeving. Plannen tot realisatie van een vergistingsinstallatie kunnen dan ook (veel) beroering veroorzaken in een gemeente. Ook wanneer de vergistingsinstallatie in gebruik is genomen, kunnen omwonenden overlast ervaren. In dit hoofdstuk worden handvatten gegeven voor advisering door de GGD – gevraagd en ongevraagd – aan de gemeente en omwonenden. Daarnaast wordt aandacht besteed aan de risicocommunicatie.

### 5.1 Beïnvloeding beleid (proactief)

In de optimale situatie heeft iedere gemeente een vastgesteld beleid m.b.t. biovergisting. De GGD kan al dan niet op eigen initiatief de gemeente adviseren over de gezondheidsaspecten van dit beleid.

Het belangrijkste aangrijpingspunt hiervoor is het ruimtelijk beleid, waarbij een gemeente in bijvoorbeeld een bestemmingsplan of een structuurvisie algemeen of voor bepaalde gebieden kan aangeven of er wel of geen vergistingsinstallatie mogelijk is. Dit kan bijvoorbeeld door een ingeperkte definitie van het begrip ‘agrarische bestemming’ en/of door het instellen van zoning voor bepaalde activiteiten. Zie hiervoor ook de paragrafen 4.2.1. en 4.2.2. Dit geldt ook als er nog geen concrete plannen zijn voor het oprichten van een vergistingsinstallatie in de gemeente.

### 5.2 Advisering aan de gemeente in het voortraject

Als er concrete plannen zijn voor een vergistingsinstallatie, worden er verschillende stappen doorlopen. Het voortraject bestaat uit de voorbereidingsfase, de planfase en het vergunningentraject. Voordat de installatie wordt gebouwd, moet er een omgevingsvergunning worden afgegeven door het bevoegd gezag. Het traject dat hieraan voorafgaat, biedt de GGD de mogelijkheid om aandacht te vragen voor gezondheidsaspecten in relatie tot de leefomgeving. Dit kan op verschillende manieren:

1. Reactie op concrete initiatieven
  - Advisering over reikwijdte en detailniveau wanneer er een MER wordt opgesteld.
  - Advisering aan de gemeente in het vergunningentraject. Er dient aandacht besteed te worden aan maatregelen ter voorkoming van overlast.
  - Commentaar leveren op (plan-)MER.
  - Zienswijze indienen.
  
2. Vergunningverlening en handhaving

Voorwaarde voor goede handhaving is een vergunning met duidelijke regels. Hierdoor kan overlast (grotendeels) voorkomen worden. In de ontwerpvoorschriften behorende bij de omgevingsvergunning (milieu) voor een vergistingsinstallatie dient aandacht besteed te worden aan:

  - Onderhoudswerkzaamheden en te verwachten overlast  
*Voorbeeld: Onderhoudswerkzaamheden waarvan redelijkerwijs moet worden aangenomen dat deze buiten de inrichting nadelige gevolgen voor het milieu kunnen*

*veroorzaken, dan wel dat hieraan in de omgeving meer nadelige gevaren voor het milieu worden ondervonden dan uit de normale bedrijfsvoering voortvloeit, moeten ten minste 2 dagen voor de aanvang van de uitvoering schriftelijk of per e-mail aan het bevoegd gezag worden gemeld.*

- Hoe te handelen bij klachten van derden  
*Voorbeeld: Bij langdurige klachten van derden dient vergunninghouder actie te ondernemen om de bron van de klachten te onderzoeken en eventueel weg te nemen. Registratie hiervan dient plaats te vinden in het milieulogboek.*
- Klachtenregistratie  
*Voorbeeld: Het milieulogboek bevat o.a. registratie van klachten van derden omtrent milieuaspecten en daarop ondernomen acties.*
- Hinder door storing of incident  
*Voorbeeld: Bij ernstige hinder in de omgeving ten gevolge van een storing of incident dient het bevoegd gezag hiervan onverwijld in kennis te worden gesteld.*

### **Risicocommunicatie**

Plannen tot realisatie van een vergistingsinstallatie kunnen (veel) onrust veroorzaken bij de toekomstige *omwonenden*. Het plaatsen van een vergistingsinstallatie kan door hen ervaren worden als inbreuk op hun leefomgeving. Ze maken zich zorgen over het landschap, de leefbaarheid, en de gevolgen voor de gezondheid en het lokale milieu. De *initiatiefnemer* benadrukt juist de voordelen van de vergistingsinstallatie, waaronder het aspect duurzaamheid (mest omgezet in groene stroom). De *gemeente* hecht belang aan het duurzaam opwekken van energie en een goede leefomgeving.

De diverse belangen en verwachtingen kunnen voor alle betrokken partijen veel frustraties geven. Daarom is goede (risico)communicatie van belang. Hierin speelt de gemeente een belangrijke rol. Van belang is dat omwonenden geïnformeerd worden over de plannen en betrokken worden bij de besluitvorming. Doel hierbij is om tot een werkbaar compromis te komen: een oplossing die voor alle betrokkenen acceptabel is. Het is in het belang van de gemeenschap dat alle betrokkenen met de uitkomst van het besluitvormingsproces kunnen leven.

Aandachtspunten bij de communicatie:

- Informeer alle stakeholders in een vroeg stadium over de procedure, bijvoorbeeld omwonenden, voorzitter van de bewonersgroep of actiegroep.
- Zorg voor een goede verstandhouding en een open en eerlijke communicatie. Vraag alle stakeholders hun belangen, standpunten en visie direct op tafel te leggen, zodat een open discussie kan plaatsvinden. Inventariseer conflictpunten (knelpunten).
- Houd bij de communicatie rekening met de informatie over vergistingsinstallaties die op internet staat en met de berichtgeving van een eventueel buurtcomité of actiegroep.
- Neem de argumenten van de omwonenden serieus. Tref indien mogelijk maatregelen om tegemoet te komen aan de omwonenden (zie overzicht).

In tabel 5.1 wordt per onderwerp beschreven welke aanpak en/of maatregelen de gemeente kan treffen.

Tabel 5.1 Aanpak en mogelijke maatregelen voor verschillende onderwerpen in het voortraject van de bouw van een vergistingsinstallatie

Onderwerpen die een rol kunnen spelen in het voortraject	Aanpak en mogelijke maatregelen
Vergistingsinstallatie en risico voor de volksgezondheid	Informeer bij de GGD (afdeling Medische Milieukunde) naar de mogelijke gezondheidsrisico's. Betrek de GGD bij de risicocommunicatie.
Vergistingsinstallatie en ontploffingsgevaar	In het verleden heeft zich een aantal incidenten voorgedaan met vergistingsinstallaties (o.m. ontploffing). Tref voorzorgsmaatregelen om incidenten te voorkomen. Communiceer met de omwonenden welke maatregelen de eigenaar van de vergistingsinstallatie en de gemeente nemen om mogelijke problemen te voorkomen. Breng de werkelijke risico's in kaart en communiceer hierover met de omwonenden. Maak vooraf duidelijke afspraken over klachtenmeldingen en -afhandeling.
Aanwezigheid vergistingsinstallatie en effect op landschap	Omwonenden kunnen vrezen voor verlies van uitzicht en bederf van het landschap. Maak d.m.v. tekeningen/foto's duidelijk hoe het landschap er uit komt te zien. Overleg met omwonenden over eventuele aanpassingen, bijvoorbeeld strategische beplanting of het (deels) ingraven van de vergistingstank. Een bezoek aan een vergistingsinstallatie met een vergelijkbare grootte en werking kan omwonenden en andere betrokkenen een indruk geven van de omvang van een vergistingsinstallatie.
Storingen van de vergistingsinstallatie	Ervaring leert dat storingen bij vergistingsinstallaties kunnen leiden tot overlast. Benoem vooraf dat overlast in sommige situaties niet te voorkomen is. Benoem duidelijk welke maatregelen genomen zijn/worden om overlast zoveel mogelijk te voorkomen. Maak vooraf afspraken over klachtenmeldingen en afhandeling. Betrek de omwonenden en de eigenaar van de vergistingsinstallatie hierbij. Zorg voor een goede, eenvoudig toegankelijke informatievoorziening voor omwonenden, bijvoorbeeld via de website van de eigenaar van de vergistingsinstallatie.
Lichthinder door een vergistingsinstallatie	Ga na welke maatregelen mogelijk zijn om lichthinder te voorkomen/beperken. Mogelijkheden: verlichting alleen laten functioneren wanneer noodzakelijk, kleur van het licht aanpassen, of afscherming aanbrengen met begroeiing.
Toename verkeersbewegingen rondom vergistingsinstallatie	Toename van verkeer kan leiden tot hinder en afname van de verkeersveiligheid. Maak een reële inschatting van de toename van de verkeersbewegingen en de daarmee

Onderwerpen die een rol kunnen spelen in het voortraject	Aanpak en mogelijke maatregelen
	samenhangende overlast. Bekijk hoe de overlast zoveel mogelijk beperkt kan worden.
Geurhinder door vergistingsinstallatie	Neem vooraf maatregelen om hinder te voorkomen/beperken. In de vergunning kunnen nadere eisen worden gesteld om eventuele geuremissie te voorkomen; deze eisen kunnen zowel technisch van aard zijn als betrekking hebben op te volgen werkwijze en procedures bij de bediening van de installatie.
Geluidhinder door vergistingsinstallatie	Neem vooraf maatregelen om hinder te voorkomen/beperken. Dit kan in de vergunning worden opgenomen.
Bedreiging voor recreatie door de vergistingsinstallatie	Goede communicatie over de verschillende aspecten van een dergelijke installatie is van belang. Zie daarvoor onder andere bij de hierboven genoemde onderwerpen "Vergistingsinstallatie en risico voor de volksgezondheid", "Vergistingsinstallatie en ontploffingsgevaar", "Aanwezigheid vergistingsinstallatie en effect op landschap" en "Storingen van de vergistingsinstallatie"
Waardedaling woning/grond door de vergistingsinstallatie	Dit hangt vooral af van de beeldvorming bij een vergistingsinstallatie. Goede communicatie over de verschillende aspecten van een dergelijke installatie is daarbij van belang. Zie daarvoor onder andere bij de hierboven genoemde onderwerpen "Vergistingsinstallatie en risico voor de volksgezondheid", "Vergistingsinstallatie en ontploffingsgevaar", "Aanwezigheid vergistingsinstallatie en effect op landschap" en "Storingen van de vergistingsinstallatie"

### 5.3 Advisering aan de gemeente in bestaande situatie (bedrijfsvoering)

Uit het verleden blijkt dat omwonenden overlast kunnen ervaren van een vergistingsinstallatie. Daarnaast kunnen ze zich ongerust maken over de gezondheidseffecten. Wanneer deze vragen bij de GGD binnenkomen, kan de GGD de gemeente adviseren over het belang van handhaving in relatie tot het voorkomen van overlast en/of gezondheidseffecten. Daarbij is belangrijk dat de vergunningvoorschriften strikt worden gehanteerd. De verantwoordelijkheid voor handhaving hiervan berust bij het bevoegd gezag.

#### Overlast bij calamiteiten, storingen en onderhoud van de vergistingsinstallatie

Zorg voor een goede informatievoorziening voor omwonenden. Informeer ze vooraf als er sprake is van geplande werkzaamheden die mogelijk overlast kunnen geven. Bij een crisissituatie zal de communicatie hierop moeten worden afgestemd. Het reikt te ver in het kader van dit GGD informatieblad om hiervoor kaders op te stellen. Wel kunnen betreffende diensten zoals het ministerie van VROM, Infomil en diensten in de rampenbestrijding hiervoor protocollen opstellen zoals bij andere industriële complexen gebruikelijk zijn.

Wanneer er sprake is van een calamiteit of storing die overlast geeft, informeer de omwonenden dan over de verwachte tijdsduur.

[

## 5.4 Communicatie met omwonenden door de GGD

In deze paragraaf worden handvatten gegeven voor de communicatie met de omwonenden. Hierbij gaat het om (toekomstige) omwonenden van een vergistingsinstallatie. In tabel 5.2 staan diverse veelgestelde vragen over dit onderwerp.

### Vorbereiding

Informeert bij de gemeente welke informatie de gemeente heeft verstrekt aan de omwonenden. Ga na welke maatregelen de gemeente heeft getroffen om gezondheidsrisico's en overlast te beperken.

Ken de algemene opvattingen over biovergisting. Wat zijn de voor- en nadelen van vergistingsinstallaties? Welke problemen of calamiteiten hebben zich voorgedaan met vergistingsinstallaties? Welke klachten / overlast ervaren omwonenden? Houd ook rekening met de standpunten van protestgroepen, zoals vermeld op internet. Zie bijvoorbeeld: [www.bio-erf-nee.nl/waaromzijnwetegen.php](http://www.bio-erf-nee.nl/waaromzijnwetegen.php) of [www.werkgroepertlinden.be/inhoud.html](http://www.werkgroepertlinden.be/inhoud.html).

Inventariseer of de omwonenden het proces van vergisting kennen.

Ga in gesprek met een kleine afvaardiging van de omwonenden en/of met de voorzitter van de actiegroep. Doel hiervan is duidelijk krijgen welke bezwaren er leven, welke knelpunten er zijn, waaraan omwonenden behoefte hebben. Ervaring van de GGD bij andere thematiek leert dat zo een gesprek effectief kan zijn.

### Aanpak

Zorg voor open en eerlijke communicatie. Neem de onrust en vragen van omwonenden serieus. Zorg voor goede afstemming met de gemeente. Benoem duidelijk wat de GGD voor de omwonenden kan betekenen. Houd hierbij in gedachten dat onduidelijkheid de onrust vergroot.

Tabel 5.2 Veelgestelde vragen over vergistingsinstallaties

Onderwerp	Veelgestelde vragen	Opmerking
Gezondheidsrisico's van een vergistingsinstallatie	Wat zijn de gezondheidsrisico's 1) onder 'normale bedrijfsomstandigheden', 2) bij een calamiteit, of 3) van affakkelen? Welke maatregelen zijn genomen om de gezondheidsrisico's tegen te gaan?	
Externe veiligheid	Komen er giftige stoffen vrij 1) onder 'normale omstandigheden', of 2) bij een calamiteit? Is er brandgevaar? Is er explosiegevaar?	
Geluidhinder	Wat zijn de gezondheidseffecten van	Geluidhinder door



Onderwerp	Veelgestelde vragen	Opmerking
	geluidhinder? Welke maatregelen kunnen genomen worden om geluidhinder tegen te gaan door 1) de eigenaar van de vergistingsinstallatie, of 2) de gemeente?	toename van verkeersbewegingen, overladen, de fakkels of de WKK- installatie.
Geurhinder	Wat zijn de gezondheidseffecten van geurhinder? In welke situaties kan geurhinder ontstaan? Hoe groot is de kans op geuroverlast? Welke geurstoffen komen vrij? Zijn deze stoffen schadelijk voor de gezondheid? Welke maatregelen kunnen genomen worden om geluidhinder tegen te gaan door 1) de eigenaar van de vergistingsinstallatie, of 2) de gemeente? Zijn geurmetingen mogelijk?	Geurhinder door bijvoorbeeld calamiteiten, door opslag co-producten of bij calamiteiten, gas- of zwavelstank.
Verspreiding van ziektekiemen	Kunnen ziektekiemen (bacteriën, virussen, etc.) worden verspreid via 1) de lucht, 2) het afvalwater, of 3) het restproduct?	Onderzoek gewenst.
Verspreiding van giftige stoffen	Kunnen er giftige stoffen worden verspreid vanuit een vergistingsinstallatie via 1) de lucht, 2) het water, 3) het restproduct, of 4) afbraak?	
Gevaren van H <sub>2</sub> S	Wanneer komt H <sub>2</sub> S vrij? Welke maatregelen worden getroffen om te voorkomen dat H <sub>2</sub> S vrijkomt? Indien sprake is van een hoge concentratie H <sub>2</sub> S, dan is het een reukloos gas. Hoe groot is de kans dat de concentratie zo hoog wordt, dat het dodelijk is?	In de media en volksmond wordt vaak gesproken over 'H <sub>2</sub> S, een dodelijk gas'. Besteed hier aandacht aan in de communicatie.
Gevolgen van antibiotica in de mest	Wat gebeurt er in de vergistingsinstallatie met antibiotica in de mest? Hoe groot is de kans dat antibiotica via de vergistingsinstallatie in het milieu terechtkomen? En hoe gebeurt dat dan? Als antibioticaresten in het milieu terechtkomen, wat zijn daarvan de gezondheidseffecten?	Onderzoek gewenst. Er is overigens geen toename van de hoeveelheid antibiotica door vergisting.
Luchtverontreiniging door toename verkeersbewegingen	Wat zijn de gezondheidseffecten van luchtvervuiling? Welke wettelijke normen gelden voor luchtkwaliteit? Worden deze normen overschreden? Zie ook: GGD-richtlijn Luchtkwaliteit.	Bijvoorbeeld door aan- en afvoer van co-producten en/of mest.
Gezondheidsrisico's van intensieve veehouderij	Zie ook: Informatieblad Intensieve veehouderij en gezondheid van GGD Nederland.	

## 6 Relevante documenten

### 6.1 Gebruikte literatuur

Agentschap NL, 2010. *Naar een betere toepassing van digestaat*. Publicatienummer: 2DENB1011

Agentschap NL, 2011a. *Evaluatie van de vergisters in Nederland*. Rapport Organic Waste Systems NV, Gent, België.

Agentschap NL, 2011b. *Handboek vergunningverlening co-vergisting van mest*. Wegwijzer voor de initiatiefnemer november. Publicatienr. 2DENB11.

Brenneisen L.M., 2005. *Onderzoek afzet van digestaat uit co-vergistingsinstallaties in de landbouw*. HoST B.V., SenterNovem (2005) 2020-03-11-14-002 bestelnr. 4800002725

CBS, 2012. *Co-vergisting van dierlijke mest 2006-2011*.

Den Oudenhammer, T.T. & W.A. Matla, 2012. *Beoordeling effluentlozingen mestverwerkingsinstallaties ten aanzien van antibiotica en resistente bacteriën. Onderbouwing van beleidsregels voor vergunningverlening. Achtergronddocument*. Ingenieursbureau Oranjewoud.

GGD Nederland, 2006. *GGD-richtlijn Risicocommunicatie*.

GGD Nederland, 2008. *GGD-richtlijn medische milieukunde: luchtkwaliteit en gezondheid*.

GGD Nederland, 2011. *Informatieblad Intensieve veehouderij en gezondheid*.

Hagens, W.I., S.A. Rutjes, M. Rutgers, P.J.C.M. Janssen, P.H. Fisher, A. Dusseldorp, 2011. *Gezondheidsaspecten van het wonen nabij composteerbedrijven. Een literatuurstudie*. RIVM rapport 609300028/2011.

Heezen, P.A.M. & S. Mahesh, 2010. *Veiligheid grootschalige productie van biogas*. RIVM Rapport 620201001/2010.

Heezen, P.A.M., L. Gooijer & S. Mahesh, 2011. *Het veilig bouwen en beheren van co-vergistingsinstallaties voor de productie van biogas. Bestaande kennis, regelgeving en praktijksituaties*. RIVM rapport 620013001/2011.

Infomil, 2010. *Handreiking (co-)vergisting van mest*.

Inspectie SZW Arbeidsomstandigheden, 2012. *“Vergistingsrisico’s of vergissing in risico’s” Veiligheids- en gezondheidsrisico’s bij de productie van biogas*. Eindscriptie Sjon Wesemanopleiding Hogere Veiligheidskunde, Stichting Post Hoger Onderwijs Veiligheidskunde.

Kiwa, 2007. *Kwaliteitsaspecten Groen Gas*, Kiwa N.V., GT-7070127, 21 september 2007.

Kuijk A. van, Schakel A.M., Besselink V.V., 2003. *Onderzoek naar de geuremissie bij (gebruik van) vergiste mest en onvergiste mest*. Novem, september 2003; projectnummer: 2021-02-22-03-004.

Leeden, R.H.C. van der, P.P.M.J. van Roovert & A.H.M. van Wassenberg, 2003. *Mestvergisting op boerderijniveau. Vergunningverlening en haalbaarheid van vergisting van mest en biomassa*. Rapport HAS KennisTransfer, 's-Hertogenbosch.

Middelkoop, J., 2012. *Gasgevaaren van biogasinstallaties. Wat niet weet, soms wel deert!* *Afstudeerscriptie Master of Public Safety*. Amsterdam

Ministerie van VROM, 1998. *Handreiking industrielawaai en vergunningverlening*.

RIVM, 2008. *Effect- en risicoafstanden bij opslag van biogas*.

RIZA, 2006. *Lozingseisen Wvo-vergunningen*. Rapport Nationaal Bestuursakkoord Water.

Sanders, W.T.M., 2001. *Anaerobic hydrolysis during digestion of complex substrates*. WageningenUR, Wageningen. Proefschrift.

VROM Inspectie. *Co-vergisting van mest in Nederland* 19 oktober 2009; publicatienummer 0005.

VNCI 2007 Leidschendam *Handleiding risico- en crisiscommunicatie voor de chemische industrie*.

VNG, 2009. *Bedrijven en milieuzonering*.

Weseman, S., 2012. *Vergistingsrisico's of vergissing in risico's*. Eindscriptie opleiding HVK. 2012.

Wetenschapswinkel WUR, 2009. *Duurzame mestvergisting Aalten*.

World Health Organisation, 2003. *Hydrogen Sulfide: Human Health Aspects* Geneva.

Zwart K.B., Oudendag D.A., Ehlert P.A.I., Kuikman P.J., 2006. *Duurzaamheid van co-vergisting van dierlijke mest*. Alterra-rapport 1437.

## 6.2 Links voor meer informatie

- Folder Mestvergisting op het veehouderijbedrijf, Wageningen UR:  
[http://www.livestockresearch.wur.nl/NR/rdonlyres/ACD9FE87-F7EC-447B-B55B-C42833C5DB6B/65651/Folder\\_Mestvergistingophetveehouderijbedrijf1.pdf](http://www.livestockresearch.wur.nl/NR/rdonlyres/ACD9FE87-F7EC-447B-B55B-C42833C5DB6B/65651/Folder_Mestvergistingophetveehouderijbedrijf1.pdf)
- Positieve lijst producten co-vergisting: Bijlage Aa behorende bij artikel 4 van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet:  
[http://wetten.overheid.nl/zoeken\\_op/BWBR0018989/bijlageAa/tekst\\_bevat\\_bijlage%2BAa/gel digheidsdatum\\_18-07-2012](http://wetten.overheid.nl/zoeken_op/BWBR0018989/bijlageAa/tekst_bevat_bijlage%2BAa/gel digheidsdatum_18-07-2012)



---

Nederland

- WageningenUniversiteit and Research (WUR) [www.mestverwerken.wur.nl](http://www.mestverwerken.wur.nl).

## 7 Begrippenlijst

Affakkelen/fakkel	Het verbranden van een overschot van de bij de vergisting vrijkomende gassen.
Biogas	Een uit biomassa ontstaan gasmengsel wat voornamelijk bestaat uit methaan en kooldioxide.
Biomassa	De biologisch afbreekbare fractie van producten, afvalstoffen en residuen van de landbouw (inclusief plantaardige en dierlijke stoffen), de bosbouw en aanverwante bedrijfstakken, alsmede de afbreekbare fractie van industrieel en huishoudelijk afval.
Co-substraat:	Co-product. Afval- of reststoffen die gebruikt worden voor co-vergisting en naast mest aan het vergistingsproces kunnen worden toegevoegd.
Co-vergisting:	Gecombineerde vergisting van dierlijke mest en organische reststromen gericht op de productie van biogas en digestaat. Vergisting van mest verloopt beter en is rendabeler wanneer dit plaatsvindt i.c.m. andere afval- of reststoffen (organische stoffen afkomstig van plant of dier). Door co-vergisting wordt het rendement vergroot, waardoor de biogasopbrengst groter is.
Digestaat:	Restproduct. Vergiste biomassa, hetgeen kan bestaan uit ofwel vergiste dierlijke mest, ofwel uit een vergist mengsel van dierlijke mest en andere organische reststromen.
Emissie	Uitworp, uitstoot van vloeibare, gasvormige en vaste stoffen of van geluid naar lucht, water en/of bodem.
Hygiënisatie	Verhitten van mest, de co-substraten en/of het digestaat gedurende 60 minuten op 70 °C met als doel aanwezige pathogenen zoveel mogelijk onschadelijk te maken.
MER/m.e.r.	Milieueffectrapportage (het proces, afkorting m.e.r.) behelst het in beeld brengen van de milieugevolgen van een besluit voordat het besluit wordt genomen bij activiteiten en projecten die mogelijk belangrijk nadelige gevolgen voor het milieu. De onderzoeksresultaten worden gepubliceerd in het milieueffectrapport (afkorting MER).
Navergister	Tank voorzien van verwarming en roerwerken een gasopslag. In de navergister komt het vergistingsproces tot stikstand en krijgt het digestaat de tijd om te stabiliseren.



---

Nederland

Warmtekrachtcentrale (wkk) Een in dit geval op biogas aangedreven motor met generatorset waar zowel de uitgaande elektriciteit als de uitgaande warmte nuttig van kunnen worden gebruikt.