

RWS Leefomgeving  
*Ministerie van Infrastructuur en Milieu*  
Augustus 2013

## **Handreiking monovergisting van mest**

***Biologische verwerking van dierlijke mest en biogasopwerking op  
boerderijschaal***

***Kenniscentrum InfoMil***

# Inhoudsopgave

1. Inleiding .....	3
1.1 Reikwijdte handreiking.....	3
1.2 Achtergrond .....	3
1.3 Status .....	4
1.4 Aanpalende onderwerpen.....	4
2. Procesbeschrijvingen.....	5
2.1 Inleiding .....	5
2.2 Vergisting .....	5
2.3 Biologische mestscheiding.....	8
2.4 Opwerking en benutting van biogas.....	10
3. Juridisch kader Mestverwerking binnen inrichtingen .....	12
3.1 (Vormvrije) m.e.r.-beoordeling .....	12
3.2 Vergisting en mestscheiding en de Meststoffenwet .....	12
3.3 Mestverwerking en de bijproductenregelgeving.....	12
3.4 Mestverwerking en bevoegd gezag op grond van het Besluit omgevingsrecht (Bor) .....	12
3.5 De omgevingsvergunning voor bouwwerken .....	12
4. Ruimtelijke ordening .....	13
4.1 Inleiding .....	13
4.2 Opheffen strijdigheid bestemmingsplan.....	13
4.3 Zonering rond mestvergistingsinstallaties.....	13
4.4 Overige ruimtelijke aspecten .....	14
5. Milieuaspecten en milieumaatregelen .....	15
5.1 Algemene eisen aan ontwerp, uitvoering, gebruik en buiten gebruik stellen.....	15
5.2 Bodem.....	17
5.3 Afvalwater.....	18
5.4 Geur.....	18
5.5. Emissies naar de lucht .....	19
5.6 Luchtkwaliteit .....	22
5.7 Brand- en explosiegevaar.....	22
5.8 Externe veiligheid .....	25
5.9 Energie.....	26
5.10 Geluid.....	27
Referenties.....	29
Interessante links.....	30

# 1. INLEIDING

## 1.1 Reikwijdte handreiking

De "Handreiking monovergisting van mest " is primair bedoeld voor vergunningverleners bij gemeenten, provincies en waterschappen, die aanvragen voor omgevingsvergunningen en waterwetvergunningen beoordelen. De handreiking richt zich op het beoordelen van aanvragen voor een omgevingsvergunning voor:

**Biologische verwerking van dierlijke mest:** dit is de omzetting van mest door biologische processen via enzymen of door vertering door micro-organismen. Op dit moment is de meest toegepaste biologische verwerkingstechniek vergisting. Ook wordt biologische mestscheiding of mestraffinage toegepast, waar verschillende biologische bewerkingen (waaronder vergisting) moeten leiden tot een betere scheiding en toepasbaarheid van de mineralen in de mest.

Het moet gaan om het verwerken van uitsluitend dierlijke mest in de zin van de Meststoffenwet; belangrijk is dus dat het gaat om "uitwerpselen van voor gebruiks- of winstdoeleinden gehouden dieren". De meeste dierlijke mest komt voor in de vorm van veelal drijfmest of gier (een mengsel van mest en urine). Als de dierlijke mest uit de stal vrijkomt in combinatie met strooisel, wordt ook dit mengsel van uitwerpselen en strooisel gezien als dierlijke mest. Naast dierlijke mest worden geen andere stromen verwerkt. Het vergisten van dierlijke mest in combinatie met andere producten wordt behandeld in de Handreiking (co)vergisting van mest (InfoMil, september 2010).

**Biogasopwerking:** Bij vergisting van dierlijke mest komt biogas vrij. Dit biogas kan op dezelfde locatie worden toegepast in een stookinstallatie of worden opgewerkt voor andere toepassingen. De biogasopwerking kan opgebouwd zijn uit verschillende stappen. De belangrijkste doelen van de opwerking zijn het verwijderen van waterstofsulfide en vocht (voor toepassing in een stookinstallatie of transport via leidingen), het opwerken tot aardgaskwaliteit (voor invoeden in het gasnet als groen gas) of het zuiveren en vloeibaar maken (voor productie van Liquefied BioGas of LBG).

**Gebruik van biogas in een stookinstallatie:** Meestal wordt een installatie voor warmtekrachtkoppeling of WKK toegepast. Hierin wordt het biogas omgezet in elektriciteit en warmte

**Op boerderijschaal:** Het moet gaan om kleinschalige technieken; de omvang van de technieken is zodanig dat in principe de dierlijke mest van eigen bedrijf afkomstig is. Ook de biogasopwerking richt zich in principe op het biogas dat van de eigen verwerkingsinstallatie afkomstig is.

## 1.2 Achtergrond

Vergisting van energierijke afvalstoffen voor de productie van biogas kan een bijdrage leveren aan de nationale doelstelling op het gebied van duurzame energie en aan een duurzame ontwikkeling van het platteland, wanneer dit biogas benut wordt voor de productie van warmte en elektriciteit, voor invoeding als groen gas in het openbare netwerk of omzetting in gecompriemd gas of vloeibaar gas voor bijvoorbeeld de vervoers- en transportsector. In de afgelopen jaren werden vooral grootschalige vergisters neergezet, waarin naast mest ook andere materialen worden vergist. Op dit moment wordt gekeken naar de haalbaarheid van kleinschaliger vergistingsinstallaties waarin uitsluitend dierlijke mest van het eigen bedrijf wordt verwerkt.

Het bouwen van een mestvergister op maat is op die schaalgrootte relatief duur, waardoor de investering niet rendabel zou zijn. De installaties waar het om gaat zijn uitgevoerd als standaardinstallaties met een standaard-omvang: het vergisten van de mest van circa 150 stuks melk-rundvee met bijbehorend jongvee (ongeveer 6.000 m<sup>3</sup> mest per jaar). Als een bedrijf 300 stuks

melkrundvee heeft en mest wil vergisten zal het eerder rendabel zijn twee modules naast elkaar te zetten dan op maat een dubbele vergister te laten bouwen. De installaties zijn ontwikkeld voor melkrundveebedrijven, maar zijn ook geschikt om andere soorten mest in te vergisten, zoals varkens- of kippenmest.

Uit de praktijk blijkt dat een gedegen voorbereiding en goede begeleiding van plan tot en met uitvoering van belang is bij de totstandkoming van dergelijke installaties. De "Handreiking biologische verwerking van dierlijke mest en biogasopwerking op boerderijschaal" biedt vergunningverleners de nodige handvatten bij het beoordelen van de aanvragen voor een vergunning en geeft daarnaast aan ondernemers informatie voor het oprichten van een installatie voor mestvergisting, mestverwerking en biogasbenutting.

Bij het opstellen van de handreiking is gebruik gemaakt van de "Handreiking co-vergisting van mest" die is gepubliceerd in september 2010.

### 1.3 Status

Deze handreiking is primair bedoeld voor vergunningverleners bij gemeenten, provincies en waterschappen ten behoeve van het beoordelen van aanvragen voor omgevings- en waterwetvergunningen. Deze handreiking is geen wet. Gemotiveerd afwijken van de handreiking is mogelijk om maatwerk te bieden. In deze handreiking wordt verwezen naar wetten en wettelijke bepalingen die uiteraard wel rechtstreeks het juridische kader vormen.

### 1.4 Aanpalende onderwerpen

De volgende onderwerpen worden in deze handreiking niet behandeld:

- **De arbeidsveiligheid:** veel van de risico's van de in deze handreiking bedoelde installaties zijn vooral intern, zoals de gezondheidseffecten van gassen zoals waterstofsulfide, methaan, CO<sub>2</sub> en ammoniak dat bij incidenten vrij kan komen en de kans op brand of explosie. Arbeidsveiligheid vraagt dus om aandacht rond genoemde installaties. Hoewel een aantal aanbevelingen in deze handreiking ook arbeidsveiligheid verbeteren, is deze handreiking alleen niet afdoende om arbeidsveiligheid te verzekeren. Voor meer informatie kunt u terecht bij de Inspectie SZW.
- **De subsidiemogelijkheden:** voor meer informatie over de subsidiemogelijkheden rond vergistingsinstallaties, mestverwerkingsinstallaties en biogasbenutting kunt u terecht bij Agentschap NL (<http://www.agentschapnl.nl/sde>).
- **Andere soorten vergisting:** in deze handreiking wordt vergisting van uitsluitend dierlijke mest op boerderijschaal beschreven. Daarnaast is het ook mogelijk mest te vergisten in combinatie met bepaalde reststromen. Voor meer informatie hierover wordt verwezen naar de "Handreiking co-vergisting van mest". Vergisting wordt ook zonder dierlijke mest toegepast op reststromen van uitsluitend plantaardige of dierlijke oorsprong (anders dan mest) of een combinatie daarvan. Afhankelijk van het materiaal dat vergist wordt is er dan sprake van een (dierlijke) meststof, een overige organische meststof of een afvalstof. Voor meer informatie hierover wordt verwezen naar de website van het DR Loket <http://www.drloket.nl/>. Deze handreiking en de "Handreiking co-vergisting van mest" bevatten informatie die ook in die situaties relevant kan zijn, maar bijvoorbeeld de relatie met ruimtelijke ordening, de Meststoffenwet, de EG-verordening voor dierlijke bijproducten en de afvalstoffenregelgeving kan dan anders zijn.

## 2. PROCESBESCHRIJVINGEN

### 2.1 Inleiding

Als dierlijke mest niet direct als meststof wordt ingezet, is vergisting vaak de hoofdbewerking die hierop wordt toegepast. Er zijn ook installaties die de mest aanvullend op de vergisting in verschillende stappen biologisch bewerken met enzymen en micro-organismen, vooral om de mineralen in de mest beter beschikbaar te maken en te scheiden. Dit noemt men het raffineren van mest. Vergisten is in dat geval één van de stappen in het bewerkingsproces.

Deze handreiking gaat verder in op het vergisten van mest, biologische mestscheiding en biogasopwerking op boerderijschaal. In de volgende paragrafen worden de processen beschreven.

### 2.2 Vergisting

#### 2.2.1 Het vergistingsproces

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. In het algemeen zijn alle soorten mest geschikt voor vergisting. Het proces vindt plaats in afwezigheid van zuurstof (anaeroob).

Biogas bestaat uit een mengsel van voornamelijk methaan (55-65%) en koolstofdioxide (35-40%). Verder is het verzadigd met waterdamp en bevat het sporen van waterstof, stikstof, zuurstof, waterstofsulfide en ammoniak. Als restproduct van het vergistingsproces blijft digestaat over (het natte eindproduct). Bij vergisting worden alleen eenvoudig afbreekbare organische stoffen afgebroken. De moeilijk afbreekbare organische stoffen zoals vezelachtige plantendelen blijven in het digestaat achter.

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

Mestvergistingsinstallaties kunnen in vele vormen worden uitgevoerd, van eenvoudige tanks tot geavanceerde vergisters. De keuze tussen de verschillende mogelijkheden wordt gemaakt op basis van robuustheid, kosten en opbrengsten en de gestelde eisen aan biogaskwaliteit, gashoeveelheid of mate van afbraak van organische stof. Bij mestvergisting op boerderijschaal wordt meestal een gestandaardiseerde volledig geroerde vergister toegepast.

#### 2.2.2 De vergistingsinstallatie

De belangrijkste onderdelen van een vergistingsinstallatie zijn:

- Mestafvoer en vooropslag;

- Mestvergister en biogasopvang;
- Overdrukbeveiliging;
- Ontzwaveling;
- Navergister (optioneel);
- Naopslag.

### Mestafvoer en vooropslag

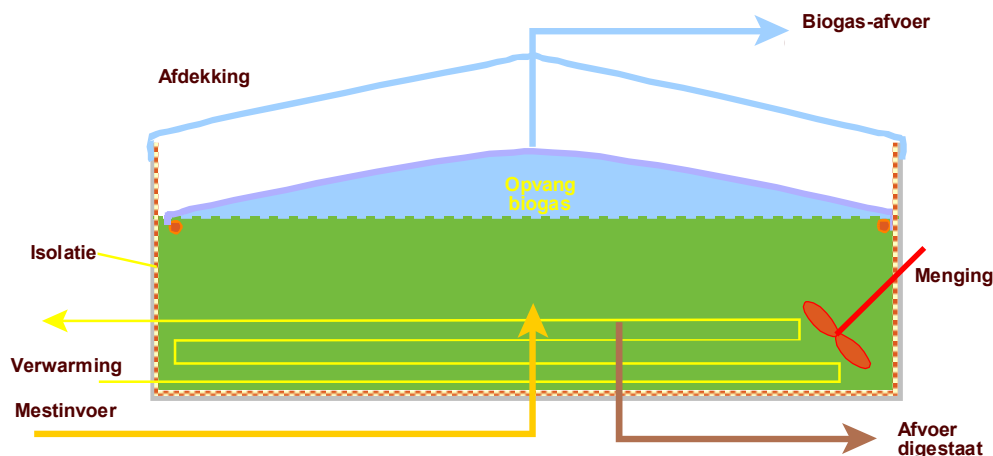
Voorafgaand aan de vergisting kan de ruwe mest worden opgeslagen. Bij mestvergisting op boerderijschaal wordt over het algemeen de mest regelmatig uit de stal verwijderd en rechtstreeks in de vergister gepompt.

Als mestvergisting bij nieuwbouw of renovatie van stallen wordt toegepast, kan de stal meteen zo worden uitgevoerd dat de mest dagelijks (of een aantal keren per dag) met een transportsysteem uit de stal naar een put gaat. Vanuit de put wordt de mest in de vergister gepompt. Een mestkelder of andere langdurige opslag van onvergiste mest is in dat geval niet nodig. Dit is wenselijk omdat langdurige opslag leidt tot gedeeltelijke biologische afbraak, wat leidt tot emissies van broeikasgassen en ten koste gaat van de biogasopbrengst in de vergistingstank.

Als mestvergisting wordt toegepast bij een bestaande stal (met mestkelder), zijn vaak aanpassingen aan de stal nodig om ervoor te zorgen dat zowel de dunne als de dikke fractie van de mest uit de stal wordt afgevoerd.

### Mestvergister en biogasopvang

De vergister is een gasdichte, geïsoleerde, verwarmde en geroerde tank, waarin biogas uit de biomassa wordt gewonnen. Figuur 1 geeft het schema van een volledig geroerde mestvergister. Aanvoer van mest en afvoer van digestaat (vergiste mest) verlopen in principe gelijktijdig en in gelijkblijvende hoeveelheden. De vergistingstank is geïsoleerd en wordt verwarmd om de mest op een optimale temperatuur te houden. De mest wordt continu geroerd. Het biogas wordt opgevangen in een gasopslag die zich boven de mestvergister bevindt (zoals in figuur 1) of in een aparte gasopslag. Om de laatste resten biogas uit de mest vrij te maken kan een navergister geplaatst worden. Het gas uit de eerste vergistingstank kan via de navergistingstank (en eventueel via de aparte biogasopvang) na ontzwaveling naar de warmtekrachtinstallatie of de opwerkunit voor groen gas gevoerd worden of bijvoorbeeld toegepast worden als brandstof voor voertuigen.



Figuur 1. Schema van de volledig geroerde mestvergister. De mestvergister bestaat uit de volgende componenten:

1. *Vergistingstank*. Een vergistingstank bestaat meestal uit een betonnen of metalen (geëmailleerde) silo zoals die veelal voor de opslag van mest wordt gebruikt. Op boerderijschaal wordt ook wel een constructie gebruikt die lijkt op een mestzak. De tank is goed geïsoleerd om warmteverlies tegen te gaan. Silo's voor de vergisting dienen gasdicht afgedekt te worden. Voor de afdekking kan gekozen worden voor een vast dak of een folie. De afdekking kan hangend in de vergister geplaatst worden, boven de vergistende massa. De uitvoeringsvorm voor een externe gasopslag naast de vergister is bijna altijd een gaszak (gaskussen of gasballon).
2. *Mengsysteem*. Een mengsysteem (roerwerk) zorgt voor een gelijkmatige temperatuurverdeling binnen de vergister, een goede menging van de mest en het voorkomen van drijf- en bezinklagen en schuimvorming.
3. *Verwarmingssysteem*. Het verwarmingssysteem dient om de mest op de optimale temperatuur te houden voor het vergistingsproces. Het bestaat uit een warmtewisselaar, warmwaterleidingen, een circulatiepomp en een warmtebron.
4. *Mestpompen*. Mestpompen worden gebruikt om de ruwe mest de vergister in en het digestaat (vergiste mest) de vergister uit te pompen. Om zoveel mogelijk bezinkende mestdeeltjes te verwijderen wordt de afvoerbuisk nabij de bodem van de vergister bevestigd.
5. *Gasbehandeling*. Het biogas bevat naast methaan en koolstofdioxide ook waterdamp en waterstofsulfide. Het water condenseert bij afkoeling van het gas en wordt in vloeibare vorm afgevoerd. Het corrosieve en giftige waterstofsulfide kan in de vergistingstank biologisch verwijderd worden. Ook precipitatie met ijzerzout is in de vergistingstank mogelijk. Bij de biologische verwijdering van waterstofsulfide wordt het biogas belucht. Bij beluchting van het biogas in de vergistingstank tot een mengsel met enkele procenten zuurstof ontstaat een reactie met zwaveloxiderende bacteriën in de mest. Het waterstofsulfide reageert hierbij tot elementair zwavel dat als vaste stof neerslaat in het digestaat. Het toevoegen van lucht aan een brandstof kan leiden tot een explosief mengsel. Bij biogas moet sprake zijn van een verdunning van 85 tot 95% lucht om tot een explosief mengsel te komen. De biologische ontzwaveling brengt een hoeveelheid lucht in het biogas die ongeveer 180 maal te klein is om dit te veroorzaken<sup>1</sup>. Waterstofsulfide kan ook buiten de vergistingstank verwijderd worden, bijvoorbeeld door behandeling van het biogas met actief-koolfiltratie.

### **Overdrukbeveiliging**

Overdruk kan optreden indien de gasopslag volledig is gevuld en het niet mogelijk is al het biogas te benutten in de gasmotor of te verwerken in de opwerkunit voor biogas. Als bijvoorbeeld de gasmotor van de warmtekrachtinstallatie uitvalt, blijft de productie van biogas een tijd doorgaan, omdat het biologische vergistingsproces niet abrupt gestopt kan worden. Het is daarom nodig

---

<sup>1</sup> Om 100 m<sup>3</sup> biogas te reinigen is ongeveer 5 m<sup>3</sup> ontzwavelingslucht nodig. Om een explosief mengsel te vormen moet in plaats van 5 m<sup>3</sup> zo'n 900 m<sup>3</sup> lucht worden toegevoegd.

overdrukbeveiliging toe te passen. Dit kan door toepassing van een overdrukventiel, eventueel in combinatie met een fakkel. Een overdrukbeveiliging wordt automatisch in werking gesteld en blijft in werking tot een acceptabel drukniveau is bereikt.

Een overdrukventiel met een waterslot of een gelijkwaardige voorziening blaast het biogas af naar de omgeving wanneer een bepaalde druk wordt bereikt. Het nadeel hiervan is dat er op dat moment een emissie van methaan en waterstofsulfide optreedt, wat leidt tot risico's (brand, explosie, vergiftiging), milieuschade en hevige stankoverlast voor de omgeving. Bij toepassing van een fakkel wordt het overtollige biogas verbrand zodat geen biogas in de lucht wordt gebracht. Bij mestvergisters op boerderijschaal waarvoor deze handreiking bedoeld is, verhouden de kosten gerelateerd aan de eis om een fakkel te plaatsen, zich echter veelal niet tot de verwachte milieueffecten.

### **Navergister**

Digestaat uit een vergistingstank kan optioneel in een navergister worden behandeld. De navergister is 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 opslag en transport. Het digestaat is stabiel als de micro-organismen niet meer actief zijn. Dit heeft een relatie met de manier waarop de installatie is ontworpen; de leverancier van de installatie kan hier een indicatie van geven. Hoe langer de verblijftijd van de mest in de vergister, hoe verder het digestaat al verteerd uit de vergister komt, en hoe sneller het digestaat daarna stabiel wordt. Bij korte verblijftijd in de vergister is een langere naopslag nodig om het digestaat te stabiliseren. De biologische activiteit in het digestaat kan ook actief worden beëindigd door bijvoorbeeld hygiënisatie of beluchting.

### **Naopslag**

Naopslag van vergiste mest is in de meeste gevallen nodig. De vergiste mest dient bijvoorbeeld opgeslagen te worden gedurende de periode dat mest niet mag worden uitgereden (conform het Besluit gebruik meststoffen). Uitvoeringsvormen van naopslag zijn een extra silo, kelder, mestbassin of mestzak. Zodra de vergiste mest stabiel is, kan het worden opgeslagen onder dezelfde voorwaarden als gewone dierlijke mest.

De vergiste mest kan – wanneer de regels dat toelaten – worden uitgereden op het eigen land, verder worden verwerkt of worden afgezet op andere landbouwbedrijven of bij intermediaire ondernemingen.

## **2.3 Biologische mestscheiding**

### 2.3.1 Het scheidingsproces

Bij biologische scheiding van dierlijke mest wordt de mest in verschillende stappen bewerkt met enzymen en micro-organismen. Vergisting is in dat geval één van de stappen in het bewerkingsproces. Doel is de mineralen in de mest (stikstof en fosfaat) om te zetten naar een vorm waarin ze optimaal kunnen worden opgenomen door de gewassen en te concentreren, en zodanig te scheiden dat bij gebruik stikstof en fosfaat los gedoseerd kunnen worden.

Biologische mestscheiding kan op verschillende manieren, in verschillende processtappen plaatsvinden. De precieze verdeling in stappen en de werking per stap is uiteraard bepalend voor het resultaat. Echter, deze handreiking gaat over de milieubelasting van de installatie en daarvoor is



vooral de vergistingsstap bepalend. Daarom worden in deze handreiking de processtappen voorafgaand aan de vergisting samen behandeld. Processtappen die vergelijkbaar of gelijk zijn aan de processtappen bij een monovergister (zie paragraaf 2.2.2) worden hieronder niet opnieuw behandeld.

### 2.3.2 De scheidingsinstallatie

De belangrijkste onderdelen van een scheidingsinstallatie zijn:

- Mestafvoer en vooropslag\*;
- Aanzuren van de mest;
- Biologische bewerking van de mest voor vergisting;
- Mestvergister en biogasopvang\*;
- Overdrukbeveiliging\*;
- Biologische bewerking van de mest na vergisting;
- Nabewerking en naopslag.

Voor de onderdelen die gemarkeerd zijn met een \* wordt verwezen naar paragraaf 2.2.2.

#### **Aanzuren van de mest**

Het kan voorkomen dat de mest voorafgaand aan de biologische bewerking wordt aangezuurd om een optimale zuurgraad te bereiken voor enzymatische afbraak. Hiervoor kan zwavelzuur worden gebruikt, dat bij biologische bewerking ook vrij kan komen. Er kan ook een ander zuur worden toegevoegd, zoals zoutzuur.

Het aanzuren kan plaats vinden in de mestput, waarna de mest direct in de scheidingsinstallatie gepompt wordt. Bij de materiaalkeuze voor deze mengput moet rekening gehouden worden met het effect van het toegevoegde zuur; als de mengput is uitgevoerd volgens de bestaande normen voor mestopslagen (BRL 2342) is met dit effect rekening gehouden.

Bij de mengput moet rekening worden gehouden met het risico van schuimvorming of plotselinge emissies. De mengput ligt daarom bij voorkeur in de open lucht; als dat niet mogelijk is, is een alarmeringssysteem voor waterstofsulfide nodig.

#### **Biologische bewerking van de mest voor vergisting**

Bij biologische mestscheiding wordt de mest voorafgaand aan de vergisting enzymatisch bewerkt. Hierdoor worden complexe organische verbindingen afgebroken tot eenvoudige koolwaterstoffen, die opgelost blijven in de dunne fractie. Deze eenvoudige koolwaterstoffen worden vervolgens in de vergistingsinstallatie anaeroob afgebroken. Bij de juiste keuze van enzymen of micro-organismen kunnen ook andere componenten worden omgezet voorafgaand aan de vergisting. Zo kunnen bijvoorbeeld zwavelverbindingen worden omgezet, waarbij de zwavel in sulfaat (zwavelzuur) wordt omgezet. De vorming van het giftige waterstofsulfide in de vergister wordt zo voorkomen.

De biologische bewerking vindt plaats in bakken bij atmosferische druk. Emissies of geurontwikkeling zijn in principe niet te verwachten. In de ruimtes waar de bakken staan opgesteld worden wel meters opgehangen, die bewaken of er onverhoopt toch methaan of waterstofsulfide vrij komt en ervoor zorgen dat in dat geval een alarm afgaat.

#### **Biologische bewerking van de mest na vergisting**

De biologische bewerking van mest na vergisting is vooral gericht op het omzetten van de stikstof- en fosfaatverbindingen. Ook deze bewerkingen vinden plaats in bakken bij atmosferische druk. Emissies of geurontwikkeling zijn ook hier niet te verwachten. In de ruimtes waar de bakken staan

opgesteld worden wel meters opgehangen die bewaken of er onverhoopt toch methaan of waterstofsulfide vrij komt en ervoor zorgen dat in dat geval een alarm afgaat.

### **Nabewerking en naopslag**

Na de biologische bewerkingsstappen is de mest opgedeeld in fracties. De dikke fractie bevat hoofdzakelijk de vezelachtige organische stof en heeft een relatief hoog fosfaatgehalte. De dunne fractie heeft een relatief hoog gehalte aan stikstof. Op zowel de dikke als de dunne fractie wordt nabewerking toegepast, zoals drogen, indampen, omgekeerde osmose. Voor deze technieken wordt gewerkt aan een aparte handreiking.

## **2.4 Opwerking en benutting van biogas**

Het biogas dat tijdens de vergisting ontstaat, kan verstoekt worden in een warmtekrachtinstallatie, waarbij elektriciteit en warm water worden geproduceerd. Omdat biogas een lage energiedichtheid heeft, dienen de installaties wel aangepast/afgesteld te worden op het gebruik van laagcalorisch gas. Daarnaast kan biogas ook opgewaardeerd worden naar aardgaskwaliteit en worden bijgemengd c.q. ingevoerd in het aardgasnet. Ook is toepassing van biogas als autobrandstof mogelijk (vergelijkbaar met CNG 'Compressed Natural Gas') of kan biogas vloeibaar gemaakt worden (Liquefied BioGas of LBG). LBG kan gebruikt worden als brandstof voor vrachtwagens en schepen. Tevens kan LBG getransporteerd worden voor andere toepassingen.

### **Warmtekrachtinstallatie**

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 van hetzelfde type dat voor aardgas wordt gebruikt, zij het aangepast voor het verstoken van laagcalorisch gas.

De opgewekte elektriciteit kan worden ingezet voor eigen gebruik op het bedrijf en/of worden teruggeleverd aan het openbare net. De warmte kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor het opwarmen van ingaande mest en het op temperatuur houden van de vergister. De warmte kan ook worden aangewend voor het verwarmen van de 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 is echter slechts in bijzondere gevallen economisch interessant, bijvoorbeeld wanneer de vraag naar warmte zeer groot is, of waar een aansluiting op het aardgasnet ontbreekt.

### **Opwerkunit biogas**

Het biogas bestaat uit tussen 55-65 vol% methaan (CH<sub>4</sub>), 35-45 vol% koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) en <1% andere stoffen (waterstofsulfide, ammoniak, waterstof, stikstof). Voor verschillende toepassingen wordt het biogas opgewerkt, met als doel het methaangehalte te verhogen. Dat kan naar verschillende kwaliteitsniveaus.

*Opwaarderen naar aardgaskwaliteit*

Voordat het biogas op het aardgasnet wordt toegelaten moet het worden opgewaardeerd naar aardgaskwaliteit (+/- 90 vol% methaan), het zogenaamde 'groen gas'. Bij het opwaarderen naar aardgaskwaliteit worden koolstofdioxide, waterstofsulfide, ammoniak, hogere koolwaterstoffen en siloxanen afgescheiden. Het afvalwater zal vaak zuur zijn (in geval van gaswassing, zie hieronder) en kan weer in de vergister worden ingebracht.

Voor het opwaarderen van biogas zijn diverse technologieën beschikbaar. Voor het zuiveren van methaan worden bijvoorbeeld membraantechnologie, gaswassen (scrubbers en strippers, gebruikmakend van het feit dat oplosbaarheid van waterstofsulfide en kooldioxide hoger is dan van methaan), vacuüm pressure swing adsorption (CO<sub>2</sub> adsorptie door actief kool) of cryogene technologie (temperatuur condensatie CO<sub>2</sub> is hoger dan dat van methaan) toegepast. Daarnaast worden nog technologieën toegepast om restanten waterstofsulfide uit het gas te halen (vaak adsorptie). Met deze technieken wordt uiteindelijk circa 90 vol% methaan bereikt.

In Nederland zijn duidelijke eisen geformuleerd over de 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 doorzet in de buurt moet zijn, omdat er anders slechts in beperkte mate geleverd mag worden. Zie hierover verder de voorwaarden die de regionale netbeheerder hanteert en de website van de Nma <http://www.nma.nl/regulering/energie/gas/default.aspx>.

#### *Productie van CNG en LNG (Opwaarderen naar meer dan 90% methaan?)*

Bij productie van gecompriemd gas (CNG) worden dezelfde processen toegepast als voor het opwaarderen van biogas naar aardgaskwaliteit. Vervolgens wordt de druk verhoogd naar 200 bar. Bij productie van Liquefied BioGas (LBG) worden deze processen ook toegepast, maar gaat men naar circa 98 vol% methaan, waarna het gas in een additionele stap vloeibaar wordt gemaakt.

De componenten waaruit installaties voor het opwaarderen van biogas bestaan zijn bijvoorbeeld membranen (membraantechnologie), scrubbers en strippers (gaswassen), warmtewisselaars en koelmachines (cryogeen), compressoren, vaten, leidingsystemen en besturingssystemen. Vaak worden dergelijke installaties voor een deel in containers gebouwd.

## **3. JURIDISCH KADER MESTVERWERKING BINNEN INRICHTINGEN**

### **3.1 (Vormvrije) m.e.r.-beoordeling**

Een vergistingsinstallatie waarin uitsluitend dierlijke mest van het eigen bedrijf vergist wordt, wordt niet genoemd in de bijlage bij het Besluit milieu-effectrapportage. Als bij een bestaande boerderij vergunning wordt gevraagd voor uitsluitend het bijplaatsen van een monovergistingsinstallatie zal voor dat onderdeel geen m.e.r.-beoordeling nodig zijn.

De toepassing van biogas in een WKK bij een monovergister valt onder het Activiteitenbesluit milieubeheer. Voor de biogas-WKK is geen omgevingsvergunning nodig, en dus is er geen m.e.r.-beoordeling.

Let op: bovenstaande geldt zolang er naast de plaatsing van de installatie geen ingrijpende andere wijzigingen aan de stallen worden doorgevoerd. Als dat wel het geval is kan een m.e.r.-beoordeling wel aan de orde zijn.

### **3.2 Vergisting en mestscheiding en de Meststoffenwet**

De Meststoffenwet bepaalt onder welke voorwaarden het digestaat van vergisting mag worden vervoerd, verhandeld en gebruikt als 'dierlijke mest'. Voor digestaat van monovergisting van uitsluitend dierlijke mest geldt dit altijd.

### **3.3 Mestverwerking en de bijproductenregelgeving**

Voor een installatie voor vergisting van mest is een erkenning nodig op grond van de Europese verordening voor dierlijke bijproducten (Verordening EG nr. 1069/2009) en de doorvertaling daarvan in Verordening 142/2011 en de Wet dieren. Een toelichting hierop is te vinden op de website van de NVWA [www.nvwa.nl](http://www.nvwa.nl).

### **3.4 Mestverwerking en bevoegd gezag op grond van het Besluit omgevingsrecht (Bor)**

Bij monovergisting op boerderijschaal is de gemeente bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning milieu (categorie 7.1 van bijlage I onderdeel C van het Bor). Pas bij een capaciteit van meer dan 25.000 kubieke meter er jaar krijgen GS bevoegdheden; de installaties die in deze handreiking worden behandeld verwerken circa 6.000 kubieke meter per jaar.

### **3.5 De omgevingsvergunning voor bouwwerken**

Naast een omgevingsvergunning milieu zal voor een mestvergistingsinstallatie, mestscheidingsinstallatie en biogasinstallatie ook een omgevingsvergunning voor bouwwerken nodig zijn. Indien er sprake is van het oprichten van een mestvergistingsinstallatie is er dus een omgevingsvergunning vereist, waarin zowel toestemming wordt gegeven voor het bouwen als voor het oprichten of wijzigen van een inrichting; bij oprichting zijn deze twee toestemmingen onlosmakelijk met elkaar verbonden. De omgevingsvergunning wordt in zijn geheel geweigerd wanneer het bouwwerk (de installatie) niet past in het vigerende bestemmingsplan (Wabo, artikel 2.10).

## 4. RUIMTELIJKE ORDENING

### 4.1 Inleiding

Het is afhankelijk van de mogelijkheden binnen het vigerende bestemmingsplan of er zonder Omgevingsvergunning Ruimte of een bestemmingsplanaanpassing een installatie op boerderijschaal ruimtelijk gerealiseerd kan worden. Als de gemeente beschikt over een actueel bestemmingsplan is duidelijk waar de installatie wel en niet direct inpasbaar is.

Belangrijk aandachtspunt daarbij is de bestemmingsomschrijving. Hoe is de bestemming "Agrarisch" in het bestemmingsplan gedefinieerd en wat voor agrarische nevenactiviteiten zijn toegestaan. Bij mestvergisting en -scheiding op boerderijschaal is de afvoer en het gebruik van de mest na de vergisting vrijwel niet anders dan als er geen mestvergisting of -scheiding had plaatsgevonden. Er van uitgaande dat er geen mest van derden wordt aangevoerd, is mestvergisting en -scheiding een bedrijfseigen agrarische activiteit.

Een ander punt waardoor eventueel strijdigheid met het bestemmingsplan kan ontstaan is de omvang van het bouwblok en de daaraan gekoppelde bouwregels (volume en hoogte). De landschappelijke inpasbaarheid hoeft door de boerderijschaal van de installatie geen groot probleem te zijn. Wel is deze inpasbaarheid sterk afhankelijk van de lokale situatie en het eigen beleid van gemeenten. In deze handreiking wordt niet verder op de landschappelijke inpasbaarheid ingegaan.

### 4.2 Opheffen strijdigheid bestemmingsplan

Om te bepalen in welke delen van het grondgebied van een gemeente de vestiging van installaties voor mestvergisting, mestscheiding en biogasbenutting op boerderijschaal wenselijk is, is het bestemmingsplan het aangewezen instrument. De gemeenteraad kan ervoor kiezen om in nieuwe bestemmingsplannen agrarische activiteiten in globale, ruime termen te omschrijven en te koppelen aan de omvang van het bouwblok. Ook kan ze ervoor kiezen om nadrukkelijk op te nemen dat onder de agrarische bestemming ook mestvergistingsinstallaties, mestscheidingsinstallaties en biogasopwerking op boerderijschaal vallen. Een andere mogelijkheid is om in het bestemmingsplan de mogelijkheid van een wijziging van het bestemmingsplan op te nemen om op die wijze de bouw van de hierboven beschreven installaties mogelijk te maken.

Voor het opheffen van de strijdigheid met het bestemmingsplan in een specifieke situatie kan gebruik gemaakt worden van de omgevingsvergunning. Hierin kan, naast de omgevingsvergunning milieu, het afwijken van het bestemmingsplan geregeld worden via artikel 2.12, eerste lid, onder a, onder 3° Wabo<sup>2</sup>.

### 4.3 Zonering rond mestvergistingsinstallaties

#### Veiligheid

Bepalend voor veiligheid is de opslag van biogas. In paragraaf 5.8 wordt een overzicht gegeven van de berekeningen rond deze opslag; deze berekeningen geven aan dat een afstand van 50 meter voor veiligheid in de meeste gevallen afdoende is.

---

<sup>2</sup> Wanneer de ruimtelijke inpasbaarheid via de omgevingsvergunning losstaand van omgevingsvergunning milieu wordt geregeld kan gebruik gemaakt worden van artikel 2.12, eerste lid, onder a, onder 2° Wabo. Mestvergisting is namelijk geplaatst in artikel 4 van Bijlage II van het Besluit omgevingsrecht (de vroegere kruimellijst). Hiervoor geldt dan de reguliere procedure.

## **Geur**

Bij monovergisting gaat het om bedrijven waar vee wordt gehouden. Om geurhinder te voorkomen zullen daardoor in het bestemmingsplan al afstanden vanaf 50 meter aangehouden worden voor het bouwblok waar de dierenverblijven neergezet mogen worden. Dat betekent dat voor mestvergisting en -scheiding op boerderijschaal bij een veehouderij geen *aanvullende* afstandseisen gesteld hoeven te worden, mits de installatie neergezet wordt op het bouwblok waar ook de dierenverblijven neergezet mogen worden en voldaan wordt aan de afstanden voor geur. Mocht in een bestaande situatie niet voldaan worden aan afstanden voor geur, dan moet voor een installatie met een verwerkingscapaciteit van ca. 150 stuks melkrundvee (ongeveer 6.000 m<sup>3</sup> mest per jaar) ten minste 50 meter worden aangehouden tot bestemmingen die een geurgevoelig object buiten de bebouwde kom mogelijk maken, en 100 meter tot bestemmingen die een geurgevoelig object binnen de bebouwde kom mogelijk maken.

## **Handreiking Bedrijven en milieuzonering (VNG)**

De bovenstaande richtafstanden wijken af van de richtafstanden voor installaties voor co-vergisting, verbranding en vergassing van mest, slib, GFT en reststromen voedingsindustrie uit de handreiking Bedrijven en milieuzonering van de VNG (VNG, maart 2009). Gezien de boerderijschaal van de installaties voor mestvergisting zijn de afstanden voor geur, stof en geluid in de handreiking Bedrijven en milieuzonering een overschatting. Uit berekening (RIVM, 2008) blijkt dat voor veiligheid er juist sprake is van een onderschatting.

## **4.4 Overige ruimtelijke aspecten**

### **Transportbewegingen**

Er is bij een mestvergistingsinstallatie op boerderijschaal waar mest uit de eigen inrichting wordt verwerkt geen sprake van extra transportbewegingen, als het biogas wordt gebruikt om elektriciteit op te wekken (WKK-installatie) of in het openbare aardgasnet wordt gevoed. Dit is wel het geval als het biogas bijvoorbeeld wordt opgewerkt tot Compressed BioGas of Liquefied BioGas. Het aantal extra transportbewegingen is echter ook dan zeer beperkt (maximaal twee extra transportbewegingen per week).

Een complicerende factor daarbij is de routing voor het transport van gevaarlijke stoffen. CBG en LBG vallen onder de aanwijzing van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen (Wvgs). Dit kan beperkingen geven voor het afvoeren van CBG en LBG van de locatie waar de biogasopwerking plaats vindt. Als de gemeente een transportroute voor gevaarlijke stoffen heeft aangewezen (op grond van artikel 18 Wvgs), moet gekeken worden of het transport van de locatie daarin past, of daarin opgenomen kan worden. Heeft de gemeente geen transportroute aangewezen dan geldt in ieder geval als vangnet artikel 11 Wvgs, die zegt dat de bebouwde kom zoveel mogelijk gemeden moet worden.

### **Combinatie van vergisting met agrarische nevenactiviteiten**

Vaak wordt in het bestemmingsplan aangegeven welke nevenactiviteiten met een agrarische bestemming mogen worden gecombineerd. Gezien de veiligheidsrisico's van een mestvergistingsinstallatie, is het niet verstandig mestvergisting te combineren met nevenactiviteiten die leiden tot verblijf van personen binnen de risicocontour van de biogasopslag zoals het verlenen van zorg, kinderopvang of recreatie (kamperen bij de boer).

## 5. MILIEUASPECTEN EN MILIEUMAATREGELEN

### 5.1 Algemene eisen aan ontwerp, uitvoering, gebruik en buiten gebruik stellen

#### Kwaliteitsverklaring & referentieperiode

Een installatie waarin met biogas wordt gewerkt met de bijbehorende voorzieningen is een complexe installatie die deskundig ontworpen, gebouwd, gebruikt en aangepast moet worden. Een belangrijke eis in de vergunning is dat de leverancier van de installatie bij oplevering zorgt voor een kwaliteitsverklaring. In de kwaliteitsverklaring zijn de eisen opgenomen die nodig zijn voor een veilig en milieuverantwoord gebruik van de installatie. Hieronder volgt een opsomming van de eisen die in ieder geval in de verklaring zijn opgenomen:

- a. Welke materialen zijn toegepast;
- b. Op welke wijze de gasdichtheid van de installatie is geborgd en wordt gemonitord;
- c. Op welke wijze de explosieveiligheid van de installatie is geborgd en wordt gemonitord;
- d. Binnen welke procesparameters (druk, temperatuur) de installatie veilig en zonder afblazen van vergistingsgas bedreven kan worden, waarbij in ieder geval gespecificeerd is de minimale en maximale verwerkingscapaciteit van dierlijke meststoffen en productie van vergistingsgas;
- e. Op welke wijze de stabiliteit van het digestaat wordt geborgd;
- f. De verwachte samenstelling van het ruwe vergistingsgas en het gas na ontzwaveling;
- g. De ligging van de overdrukbeveiliging(en), de druk waarop ze zijn ingesteld, de aanbevolen controle- en onderhoudsfrequentie en onderhoudswijze ervan;
- h. De aanbevolen frequentie en wijze van onderhoud en welke deskundigheid hiervoor is vereist.

De vergunninghouder dient de leverancier te vragen om een kwaliteitsverklaring voor een referentieperiode van ten hoogste 15 jaar. Dat is de periode waarin de leverancier aannemelijk acht dat (mits de installatie conform de eisen die de leverancier in de kwaliteitsverklaring stelt wordt gebruikt en onderhouden) de goede werking van de installatie geborgd is. Zolang de kwaliteitsverklaring geldt, wordt de installatie gebruikt conform de eisen van de verklaring. Vóór het verlopen van de referentieperiode zal een nieuwe kwaliteitsverklaring afgegeven moeten worden. De vergunninghouder zal aan het einde van de referentieperiode de installatie door een deskundige partij laten inspecteren die beoordeelt of er opnieuw een kwaliteitsverklaring afgegeven kan worden. Als het voor het afgeven van een nieuwe verklaring noodzakelijk is dat bepaalde reparaties of achterstallig onderhoud aan de installatie wordt uitgevoerd, zal dit (in overleg met het bevoegd gezag) zo snel mogelijk moeten gebeuren.

Als de installatie in een dergelijke staat is dat er geen nieuwe kwaliteitsverklaring afgegeven kan worden, wordt de installatie zo snel mogelijk buiten gebruik gesteld.

Hoewel het over het algemeen logisch is dat de leverancier van de installatie ook de kwaliteitsverklaring afgeeft, hoeft dat niet altijd het geval te zijn. De inrichtinghouder kan er in bijzondere gevallen voor kiezen een andere deskundige partij te vragen. Het bevoegd gezag beoordeelt in dat geval of de voorgestelde andere partij over voldoende deskundigheid beschikt.

#### Tussentijdse controle van de biogasopslag

Biogas wordt in de meeste installaties opgeslagen in een gaszak bij een lichte overdruk. In aanvulling op de controle van de gehele vergistingsinstallatie (vóór het verlopen van de referentie-

periode in de kwaliteitsverklaring), wordt de gaszak regelmatig visueel geïnspecteerd op tekenen van verwerking of slijtage en indien nodig gerepareerd.

### **Elektronisch monitoringsysteem & noodprocedure**

Bij gebruik van de installatie wordt een elektronisch monitoringsysteem toegepast dat de goede werking van de installatie controleert. Minimaal wordt de druk in de verschillende installatieonderdelen gemonitord, en daarnaast het gasdebiet of de draaiuren van de pompen en ventilatoren. Bij groen gas levering wordt een gaschromatograaf toegepast om de kwaliteit van het geleverde gas te bewaken, ook deze wordt elektronisch gemonitord. Het systeem meldt afwijkende procescondities die kunnen leiden tot onveilige situaties of emissie van vergistingsgas op tijd. De inrichtinghouder draagt er zorg voor dat zo snel mogelijk en in ieder geval binnen het uur actie wordt ondernomen om incidenten gemeld door het systeem te verhelpen.

Binnen de inrichting wordt bijgehouden hoe vaak en door wie onderhoud gepleegd wordt.

Bij gebruik van de installatie is een noodprocedure beschikbaar waarin wordt beschreven wat er moet gebeuren bij incidenten. Situaties die in ieder geval beschreven moeten worden zijn storing van de WKK-installatie of gasopwerkunit, stroomuitval, brand en het afgaan van de overdrukbeveiliging. Daarbij zit een lijst van contactpersonen en instanties die in dat geval moeten worden gewaarschuwd. De noodprocedure moet beschikbaar zijn bij de relevante delen van de installatie. Geadviseerd wordt verder de procedures zo snel mogelijk en uiterlijk binnen 6 maanden na in gebruik name van de installatie te laten testen door de inrichtinghouder.

### **Buiten gebruik stellen van de installatie**

De volgende stappen worden in ieder geval genomen als een installatie voor het vergisten van dierlijke meststoffen of een voorziening voor het opslaan van vergistingsgas voor langere tijd of definitief buiten gebruik wordt gesteld.

- a. Eerst wordt het restant vergistingsgas uit de installatie verwijderd. Het vergistingsgas wordt indien mogelijk nuttig toegepast en alleen voor zover dat niet mogelijk is vernietigd of anders afgevoerd met zo min mogelijk gevaar voor mens en milieu.
- b. Zodra de installatie niet meer gasdicht is, wordt het overgebleven digestaat zo snel mogelijk uit de installatie verwijderd en gestabiliseerd.

Deze stappen worden ook genomen als een installatie tijdelijk buiten gebruik gesteld wordt vanwege het ontbreken van een kwaliteitsverklaring.

Overigens moet iedereen ook na de bovenstaande stappen ermee rekening houden dat een gesloten ruimte waarin dierlijke mest, digestaat of biogas heeft gezeten mogelijk gevaarlijke stoffen (toxische en/of brandbare gassen) bevat; voor het betreden van een dergelijke ruimte zijn altijd voorzorgsmaatregelen voor arbeidsveiligheid nodig.

### **Stabiliseren van het digestaat**

Bij normaal gebruik van de installatie en bij buiten gebruik stellen worden maatregelen genomen om ervoor te zorgen dat het digestaat dat uit de vergister gehaald wordt voldoende stabiel is voor transport of menging. Vanwege het risico van gisting en biogasproductie bij transport en opslag voor het uitrijden wordt geadviseerd niet toe te staan digestaat dat rechtstreeks uit de vergistings-tank komt te transporteren of te mengen met andere dierlijke meststoffen.

Als het vergistingsproces zelf al voorziet in een langdurige naopslag met biogasopvang, zal het digestaat na circa 4 weken naopslag doorgaans al voldoende stabiel zijn. Als het digestaat rechtstreeks uit het hoofdvergistingsproces wordt afgevoerd is een stabilisatiestap noodzakelijk



voor transport of menging met mest. Manieren om in dat geval het digestaat te stabiliseren zijn bijvoorbeeld beluchten of hygiëniseren (gedurende 60 minuten bij 70 °C).

In de kwaliteitsverklaring geeft de leverancier aan hoe bij ontwerp van de installatie is gezorgd voor de stabiliteit van het digestaat.

Geadviseerd wordt in de vergunning op te nemen dat het verboden is instabiel digestaat te mengen met dierlijke mest (of andere koolstofbronnen) en te transporteren.

## **5.2 Bodem**

De volgende procesonderdelen zijn voor bodemrisico's van belang:

- De (voor)opslag van drijfmest en naopslag van digestaat;
- De (voor)bewerking van drijfmest (bijvoorbeeld aanzuren);
- Het bassin van de mestvergister;
- De opwerkunit van het biogas (m.n. oliegeïnjecteerde compressoren en koudemiddelen);
- De warmtekrachtinstallatie en de opslag van minerale oliën (voorraad en afvalstoffen).

Hieronder is aangegeven welke regelgeving kan worden toegepast om conform de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB) een verwaarloosbaar bodemrisico te bereiken.

### **Vooropslag van drijfmest en naopslag van digestaat**

Voor de opslag van drijfmest worden eisen gesteld in paragraaf 3.4.6 van het Activiteitenbesluit milieubeheer. Deze eisen zijn ook van toepassing op de naopslag van digestaat. De belangrijkste eis is dat een mestbassin voor opslag van drijfmest of digestaat een certificaat heeft volgens BRL 2342.

Voor ondergrondse opslag van drijfmest en digestaat gelden voorlopig geen eisen, buiten dat de eis dat de opslag mestdicht moet zijn.

### **Voorbewerking van drijfmest (aanzuren)**

Bij het aanzuren van drijfmest is speciale aandacht voor de constructie nodig. Het zuur dat wordt toegepast kan het beton aantasten. BRL 2342 houdt rekening met dit effect. Een ruimte waarin drijfmest wordt aangezuurd moet om een verwaarloosbaar bodemrisico te bereiken altijd worden uitgevoerd volgens BRL 2342, ook als hij ondergronds is uitgevoerd. Als de mengruimte vloeistofdicht wordt uitgevoerd, is er ook sprake van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Zwavelzuur in verpakking moet worden opgeslagen volgens de eisen van paragraaf 4.1.1 van het Activiteitenbesluit.

### **Bassin van de mestvergister**

Het bassin van de mestvergister moet gasdicht worden uitgevoerd (zie 5.5). Eventuele lekkage vanuit een bovengrondse vergister zal direct invloed hebben op het systeem en bijvoorbeeld leiden tot drukverlies, die door de elektronische monitoring (zie 5.1) snel aan het licht zal komen. Een vloeistofkerende vloer onder de vergister in combinatie met het opruimen van eventuele gelekte vloeistof zal voldoende zijn om een verwaarloosbaar bodemrisico te bereiken.

### **Opwerkunit van biogas**

De opwerkunit voor biogas is bodembedreigend indien installaties met bodembedreigende vloeistoffen worden toegepast, zoals een oliegeïnjecteerde compressor of pompen. Voor dergelijke installaties wordt een verwaarloosbaar bodemrisico bereikt indien de installaties zijn opgesteld boven een lekbak of boven een vloeistofkerende vloer, waarbij eventuele gemorste of gelekte

vloeistoffen zo snel mogelijk worden opgeruimd. Ook de opslag van olie en vloeibare koude-middelen in emballage vindt plaats boven een vloeistofkerende vloer of in een lekbak.

### **Warmtekrachtinstallatie en opslag van oliën**

Er dienen voorschriften opgenomen te worden voor een deugdelijke opslag van oliën en ter voorkoming van lekkage van olie uit de warmtekrachtinstallatie. De opslag van olie boven een lekbak en plaatsing van een lekbak onder de warmtekrachtinstallatie zijn in principe afdoende.

## **5.3 Afvalwater**

Bij het vergistingsproces zelf komt geen afvalwater vrij. Wel kan afvalwater vrijkomen bij de biogasopwerking. Bij cryogene scheiding van biogas kan condensaat ontstaan. Het gaat hier om relatief kleine hoeveelheden. Condensaat kan sporen van koolwaterstoffen bevatten en kan een lage pH hebben. De geadviseerde route voor dit condensaat is terugvoeren in het vergistingsproces en indien dit niet mogelijk is af te voeren naar het riool.

## **5.4 Geur**

### 5.4.1 Vergistingsproces

De procesonderdelen waarin biogas aanwezig is, dienen gesloten te zijn uitgevoerd. Dit geldt voor de vergister, de biogasopslag, de warmtekrachtinstallatie, de biogas opwerkunit, de naopslag en de overige onderdelen van het systeem (leidingennetwerk, besturingsinstallatie).

### 5.4.2 Voorbewerken van dierlijke mest en naopslag van digestaat

Mogelijke bronnen van geur zijn de voorbewerking van de dierlijke mest en de nabewerking van digestaat. Bij monovergisting op boerderijschaal wordt de dierlijke mest dagelijks (of meerdere keren per dag) uit de stal verwijderd en via een pompput in de vergister gebracht. De geur komt vrij bij het pompen. Voor de pompput wordt geadviseerd aan te sluiten bij de gebruikelijke afstanden, die aangehouden worden voor de opslag van drijfmest. Dat wil zeggen een afstand van 100 meter tot geurgevoelige objecten die in de bebouwde kom liggen en 50 meter tot objecten die daarbuiten liggen.

Stabiël digestaat afkomstig van de vergisting van uitsluitend dierlijke mest zal minder (geur)-emissies geven dan onvergiste drijfmest. Geadviseerd wordt voor de opslag van het digestaat in principe ook van de hierboven genoemde afstandseisen voor de opslag van drijfmest uit te gaan.

### 5.4.3 Biogasopwerking

Biogas kan op verschillende manieren bewerkt worden voor verschillende toepassingen. Voor toepassing in een warmtekrachtinstallatie wordt het biogas (verder) ontzwaveld, bijvoorbeeld door actief-koolfiltratie. Deze bewerking dient gesloten uitgevoerd te zijn. Geuremissies kunnen dan alleen optreden bij onderhoud of bijvoorbeeld bij het wisselen van de actief-koolpatronen. Het opwerken van biogas naar aardgaskwaliteit vindt ook plaats in gesloten installaties, waarbij emissies (buiten bijzondere situaties) niet voor mogen komen. Dit betekent dat bij normale bedrijfsvoering de biogasopwerking geen bron van geur mag vormen.

Een bijzondere positie heeft de odorisatie van biogas dat is opgewerkt tot aardgaskwaliteit en wordt ingevoerd op het openbare net, het zogenaamde groen gas. Een eis van de beheerder van

het aardgasnet om de veiligheid van de openbare gasvoorziening te kunnen borgen is dat het gas in een goed regelbare installatie wordt geodoriseerd met een kleine hoeveelheid tetrahydrothiofeen (THT), de geurstof die ook aardgas zijn karakteristieke geur geeft. THT heeft een bijzonder lage geurdrempel en is licht ontvlambaar. Als een kleine hoeveelheid THT zou ontsnappen, leidt dat tot klachten over een aardgaslucht in een omvangrijk gebied rond het lek. Lekkage van THT is dus bijzonder onwenselijk. THT moet daarom in een hermetisch gesloten installatie worden toegevoegd. Daarnaast wordt THT gekoeld opgeslagen in hermetisch gesloten verpakking. Handelingen met THT mogen uitsluitend worden uitgevoerd door bevoegde personen die op de hoogte zijn van de risico's van THT. Een onverhoopte lekkage van THT moet onverwijld worden gemeld bij het bevoegd gezag, de brandweer en bij de beheerder van het aardgasnet, zodat deze bij klachten van derden over een gaslucht het verband met het incident kan leggen. Voor deze noodsituaties is een lijst met telefoonnummers aanwezig bij de plek waar THT wordt opgeslagen en bijgemengd.

#### 5.4.4 Warmtekrachtinstallatie

De rookgassen van de warmtekrachtinstallatie zijn ook een geurbron. Dit is een ander soort geur dan de andere mogelijke bronnen. Als er geurproblemen ontstaan door rookgassen ligt dat vaak aan slechte verspreiding van de "natte pluim" uit de afvoerleiding. De filtertechnieken die kunnen worden toegepast voor de geur van de mengruimte en de hygiëniserende zijn niet geschikt voor deze geurbron. Specifieke geurproblemen door de WKK-installatie zijn niet aannemelijk als de warmtekrachtinstallatie op dezelfde afstand van geurgevoelige objecten staat als het onderdeel van de installatie waar de voorbereiding van mest plaatsvindt en de naopslag en de nabewerking van het digestaat (oftewel, als de WKK-installatie bij de rest van de installatie is opgesteld). Als de WKK-installatie op een kortere afstand staat van een geurgevoelig object (en dus op afstand van de rest van de installatie) kan dat leiden tot geurproblemen door de rookgassen; als verplaatsen van de WKK-installatie geen optie is kan gekeken worden naar het verplaatsen of hoger afvoeren van de afvoerleiding.

#### 5.4.5 Watersloten voor overdrukbeveiliging

Voor de overdrukbeveiliging wordt dikwijls gebruik gemaakt van een waterslot. Het water kan uit het waterslot verdampen. De afwezigheid van water leidt tot doorslag van gas, drukverlies en is een grote stankbron. Het verdient voorkeur om de watersloten automatisch te laten bijvullen. Controle op de vulling van het waterslot zal regelmatig (wellicht wekelijks) moeten plaatsvinden. In de winter moet antivries worden gebruikt in het waterslot.

### **5.5. Emissies naar de lucht**

#### 5.5.1 Vergistingsproces en overdrukbeveiliging

Zoals hierboven aangegeven wordt de vergistingstank gesloten uitgevoerd, zodat hieruit bij normale bedrijfsvoering geen emissies naar de lucht op kunnen treden. Het systeem is uitgevoerd met een overdrukbeveiliging die zorgt dat de druk in het systeem niet te hoog op kan lopen. Als er een emissie ontstaat, zal die vooral optreden via de overdrukbeveiliging.

De belangrijkste eis aan emissies vanuit het vergistingsproces is dat emissies (via de overdrukbeveiliging) alleen toegestaan zijn in noodgevallen. Een vergister met uitsluitend mest van eigen dieren heeft een bijzonder constante voeding en constante gasproductie. Het is dus mogelijk de

gasproductie en de stookcapaciteit goed op elkaar af te stemmen, zodat emissies bij normale bedrijfsvoering worden voorkomen. Een monovergister wordt gebouwd om constant te draaien en is niet geschikt en bedoeld om pieken te scheren.

Als de installatie of delen daarvan uitvallen, bijvoorbeeld door een technische storing of uitval van het openbare elektriciteitsnet, stopt het vergistingsproces niet. Om te voorkomen dat bij dat soort incidenten de overdrukbeveiliging onmiddellijk in werking treedt, moet bij normale bedrijfsvoering een bepaalde buffercapaciteit in de opslag worden aangehouden. De buffercapaciteit moet in ieder geval voldoende zijn om de gasproductie van 2 uur op te vangen. In die periode moet een service-monteur langs kunnen komen om eenvoudige problemen te verhelpen. In de kwaliteitsverklaring (5.1) wordt hier aandacht aan besteed. Als bij een installatie vaak incidenten voorkomen, kan dat betekenen dat de buffercapaciteit uitgebreid moet worden. Een fakkelininstallatie is in dat soort gevallen een laatste redmiddel. Het heeft de voorkeur het ongecontroleerd afblazen te voorkomen door betere procesbeheersing.

Onderhoud aan de WKK-installatie of andere delen van de installatie mogen geen reden zijn voor afblazen via de overdrukbeveiliging. Dat betekent dat de buffercapaciteit voldoende moet zijn om normaal onderhoud te kunnen overbruggen.

De overdrukbeveiliging moet zo liggen dat als hij onverhoopt in werking treedt, het vrijkomende biogas zich goed kan verspreiden. Om dat te bereiken ligt de overdrukbeveiliging in de buitenlucht, zo hoog mogelijk boven het maaiveld, en uit in de buurt van plekken waar mensen verblijven. Door het hoge gehalte kooldioxide verspreid biogas zich slecht. Als er benedenwinds van de overdrukbeveiliging gebouwen staan, kan het gas zich daar ophopen, en daar voor verstikkingsgevaar zorgen.

### 5.5.2 Waterstofsulfide

In de voorgaande paragraaf is uitgelegd dat de belangrijkste eis ten aanzien van emissies is, dat deze moeten worden voorkomen. Als desondanks waterstofsulfide vrijkomt, kan dit leiden tot gevaar (vanwege de hoge giftigheid) en hinder (vanwege de lage geurdrempel). Daarom worden aanvullend eisen gesteld aan waterstofsulfide, met als doel het beperken van het effect van emissies als die niet voorkomen kunnen worden.

Bij het vergisten moet te allen tijde ontzwaveling worden toegepast. Er zijn verschillende technieken om waterstofsulfide uit het biogas te verwijderen. De belangrijkste zijn:

- Voorbewerking van de mest om zwavel te verwijderen;
- Beluchting in de vergistingstank (om aërobe omzetting van sulfide in sulfaat te stimuleren);
- Precipitatie van sulfide door het toevoegen van ijzerzouten (bijvoorbeeld het zogenaamde "waterijzer", een combinatie van ijzerzouten die vrijkomen bij bereiding van drinkwater);
- Verwijderen van waterstofsulfide door actief-koolfiltratie, adsorptietechnieken of gaswassing (vindt plaats na de vergistingstank).

Keuze voor een (of meer) van deze technieken is aan de bouwer van de installatie<sup>3</sup>. Er geldt een eis van maximaal 300 ppm (430 mg/Nm<sup>3</sup>) waterstofsulfide in enig steekmonster op het punt waar het biogas naar een WKK-installatie, een andere stookinstallatie of een biogasbenuttingsinstallatie toegaat. Voor de controle hierop moet er een monstername- of meetpunt voor de warmtekracht- of

---

<sup>3</sup> Aandachtspunt hierbij is de relatie met de overdrukbeveiliging. Als de ontzwaveling zo wordt uitgevoerd dat de overdrukbeveiliging biogas kan afblazen dat niet ontzwaveld is, dan is een aanvullende beoordeling nodig of de verspreiding van het biogas bij afblazen voldoende is, om geen gevaarlijke situaties te laten ontstaan.

andere stookinstallatie zitten. Het gehalte aan waterstofsulfide wordt minimaal maandelijks vastgesteld doordat de inrichtinghouder een monster neemt of laat nemen en dit laat analyseren.

Indien het biogas op een andere locatie wordt gebruikt of opgewerkt en via een leiding vanuit de inrichting wordt getransporteerd, gelden de volgende eisen:

1. De transportleiding van het biogas is binnen de inrichting voorzien van een monsternamepunt;
2. Het biogas dat op de leiding gebracht wordt heeft een gehalte van maximaal 430 mg/Nm<sup>3</sup> (300 ppm) waterstofsulfide<sup>4</sup>;
3. Het biogas dat op de leiding gebracht wordt heeft een gehalte van maximaal 15 mg/Nm<sup>3</sup> ammoniak;
4. Het biogas dat op de leiding gebracht wordt heeft een dauwpunt kleiner dan of gelijk aan -3°C bij 8 bar;
5. Het biogas dat op de leiding gebracht wordt, wordt bij ingebruikname en vervolgens zo vaak als nodig en in ieder geval maandelijks bemonsterd en geanalyseerd op:
  - het gehalte waterstofsulfide (in mg/Nm<sup>3</sup>);
  - het gehalte ammoniak (in mg/Nm<sup>3</sup>);
  - het dauwpunt bij 8 bar.

Geadviseerd wordt ook het percentage methaan en zuurstof te laten analyseren (aangezien hier geen normen voor gelden is dit niet verplicht).

6. Van de resultaten van de analyses wordt een register bijgehouden dat ten minste 5 jaar binnen de inrichting wordt bewaard;
7. Het invoerpunt is zo ingeregeld dat bij een plotselinge drukval in de leiding (die wijst op een leidingbreuk of lek) de levering van biogas wordt stopgezet. Als deze situatie zich voordoet wordt levering pas hervat, als is vastgesteld dat er geen problemen met de leiding zijn of deze zijn opgelost.

Een link naar een overzicht van eisen aan de uitvoering van de leiding wordt apart op onze website gepubliceerd.

### 5.5.3 Warmtekrachtinstallatie

Het Activiteitenbesluit paragraaf 3.2.1 stelt eisen aan de uitstoot van stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) van warmtekrachtinstallaties werkend met een zuigermotor gestookt op gasvormige brandstoffen zoals biogas. Deze normen hebben een directe werking en hoeven niet opgenomen te worden in de Omgevingsvergunning.

### 5.5.4 Gas opwerkunit

Bij de opwerking van biogas wordt kooldioxide uit het biogas verwijderd. Bij gaswassing blijft dit achter in het waswater, dat vervolgens wordt gestript van kooldioxide. De kooldioxide wordt afgeblazen. Voor de opwerkunit moet het biogas al ontzwaveld zijn. Emissie van andere componenten (ammoniak, methaan) moet bij het opwerken zo laag mogelijk worden gehouden.

---

<sup>4</sup> In het briefrapport "Voorbereiding QRA voor biogasleidingen" (RIVM, januari 2013) is een effectberekening gedaan aan de hand van een voorbeeld van een bestaande biogasleiding, en de hier voorgeschreven norm voor waterstofsulfide. Beleidsuitgangspunt van I&M is dat uit deze berekening voldoende blijkt dat bij de gekozen norm niet het toxisch effect, maar het brandgevaar van het biogas leidend is voor het risico van de leiding. Het risico is daarmee vergelijkbaar met aardgas van dezelfde druk.

Kooldioxide moet zo worden afgeblazen dat het goed verspreidt; bij slechte verspreiding zou het gas verstikkend kunnen zijn. Geadviseerd wordt het gas bovendaks af te voeren, zo hoog mogelijk (minimaal 2 meter) boven het maaiveld. In de omgeving van het emissiepunt zitten geen gebouwen of dode hoeken, waar het gas zich kan ophopen.

#### 5.5.5 Aanzuren van mest

Bij het aanzuren van mest kunnen plotselinge emissies van waterstofsulfide of methaan optreden, die gevaarlijk zijn voor de medewerkers, en in de omgeving voor geurhinder kunnen zorgen. De mest wordt na het aanzuren direct verwerkt. Een mengput of mengruimte ligt bij voorkeur in de buitenlucht; als hij binnen ligt, is een alarmeringssysteem aanwezig dat waarschuwt bij het vrijkomen van methaan of waterstofsulfide. Een mengput is afsluitbaar.

### **5.6 Luchtkwaliteit**

Bij de beoordeling van de vergunningaanvraag moet nagegaan worden of de activiteiten binnen de inrichting gevolgen kunnen hebben voor de luchtkwaliteit. Op basis van Hoofdstuk 5 van de Wet milieubeheer dienen bestuursorganen bij de uitoefening van hun bevoegdheden de grenswaarden voor zwaveldioxide, stikstofdioxide, zwevende deeltjes (PM10), lood, koolmonoxide en benzeen in acht te nemen.

Bij die beoordeling moeten emissies van de vergistingsinstallatie en toebehoren worden meegenomen. Daarbij mag ervan uitgegaan worden dat bij de warmtekrachtinstallatie alleen een significante emissie te verwachten is van stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>). De overige emissies zijn over het algemeen niet in betekenende mate.

Bij mestvergisting en biogasbenutting op boerderijschaal vinden geen extra verkeersbewegingen rond de inrichting plaats. Bij een luchtkwaliteitsberekening rond een monovergister hoeft in dat geval niet naar het effect van verkeersbewegingen gekeken te worden.

### **5.7 Brand- en explosiegevaar**

#### 5.7.1 Brandgevaar

Het Bouwbesluit stelt een aantal algemene eisen om brandveiligheid te bevorderen. Belangrijk zijn de eisen aan de plaats waar de biogasinstallatie staat opgesteld en de overdrukveiligheden zich bevinden, aan de aanwezigheid van veiligheidstekens en aan de aanwezigheid en keuring van blusmiddelen. De eisen van het Bouwbesluit zijn rechtstreeks van toepassing. Deze aspecten hoeven in de vergunning niet geregeld te worden. Wel wordt geadviseerd bij de beoordeling van de aanvraag en bij de handhaving deze aspecten tegelijk te controleren.

#### **Bliksembeveiliging**

De noodzaak om een bliksembeveiligingsinstallatie te plaatsen verschilt per situatie en het bevoegd gezag dient in overleg met de plaatselijke brandweer of het preventiebureau hierover een beslissing te nemen. Doorgaans zal een installatie die boven de omliggende gebouwen uitsteekt een bliksembeveiliging moeten hebben, maar dit is al vereist vanuit de verzekering of vanuit de eisen rond explosieveiligheid (zie hieronder), zodat de bliksembeveiliging niet in de vergunning hoeft te worden voorgeschreven.

### 5.7.2 Explosieveiligheid

Omdat biogas methaan bevat, dat samen met lucht een explosief mengsel kan vormen, is een explosieveilige uitvoering van verschillende installatieonderdelen wenselijk. Op een biogasinstallatie is de ATEX 137 richtlijn van toepassing, die samen met de Nederlandse praktijkrichtlijn 7910-1 verplicht een gevarezone-indeling te maken met betrekking tot ontploffingsgevaar.

#### **ATEX 137**

Sinds 1 juli 2003 is paragraaf 2a Explosieve atmosferen met daarin de artikelen 3.5a tot en met 3.5f in het Arbeidsomstandighedenbesluit van kracht. Hierdoor is de Europese richtlijn 1999/92/EG, betreffende minimumvoorschriften voor de verbetering van de gezondheidsbescherming en van de veiligheid van werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen (ook ATEX 137 genoemd), in de Nederlandse wetgeving opgenomen. Gevolg van de nieuwe artikelen is, dat bedrijven uiterlijk op 1 juli 2006 ten aanzien van de gevaren in verband met explosiesico's een gestructureerd en goed onderbouwd beleid moeten voeren met bijbehorende maatregelen. Nieuwe opslagvoorzieningen moeten per 1 juli 2003 voldoen aan de genoemde regelgeving. De richtlijn voorziet in een stappenplan om tot een explosieveilige werkomgeving te komen. De Inspectie SZW ziet toe op de naleving van ATEX 137.

Overigens is naast ATEX 137 ook de ATEX 95 van toepassing (Europese richtlijn 94/9/EG), die eisen stelt aan het gebruik van gereedschap en apparatuur in de explosieve zone.

#### **Richtlijn NPR-7910-1**

De Nederlandse Praktijk Richtlijn (NPR) 7910-1 is gebaseerd op NEN-EN-IEC 60079-10. De Richtlijn NPR 7910-1 "Gevarezone-indeling met betrekking tot ontploffingsgevaar" is van toepassing in ruimten en installaties waar een ontplofbare atmosfeer kan ontstaan door onder andere de aanwezigheid van brandbare gassen. Aan de hand van een eenvoudige methode is het mogelijk het gevaar voor ontploffingen door passende maatregelen terug te brengen tot een aanvaardbaar minimum.

De explosieveiligheid van de installatie is een belangrijk uitgangspunt dat primair door de regelgeving op het gebied van arbeidsveiligheid wordt afgedwongen. In de omgevingsvergunning milieu hoeven hier in principe geen aanvullende eisen aan gesteld te worden. Wel is belangrijk dat de explosieveiligheid in ARBO-kader goed wordt opgepakt door de inrichtinghouder. Geadviseerd wordt bij de beoordeling en het toezicht samen met de Inspectie SZW op te trekken.

### 5.7.3 Onderhoud en keuring warmtekrachtinstallatie

Het Activiteitenbesluit milieubeheer stelt eisen aan onderhoud en keuring van stookinstallaties, waaronder biogas-WKK's. Deze voorschriften zijn rechtstreeks werkend en hoeven niet opgenomen te worden in de vergunning. Geadviseerd wordt om in de considerans een verwijzing naar de betreffende eisen op te nemen.

### 5.7.4 Aanvullende eisen biogasopslag (gasvormig)

Voor de veiligheid van de gasopvang dient het materiaal van de biogasopvang bestand te zijn tegen de inwerking van biogas. Verder zorgt een (of meer) deugdelijke overdrukbeveiliging(en) ervoor dat de druk van de biogas bevattende delen van de installatie niet boven het maximum uitkomt. De elektronische monitoring registreert continu de druk in het systeem (zie paragraaf

5.1). In de omgeving van de biogasopslag is roken en open vuur verboden; als de biogasopslag in de ATEX-zone van de biogasinstallatie ligt (dat is meestal zo) volgt dat al uit de ATEX-verplichtingen. Voor biogasopslagen is ook externe veiligheid relevant, zie onder paragraaf 5.8.

De Federatie van Onderlinge Verzekeringsmaatschappijen in Nederland ([www.fov.nl](http://www.fov.nl)) heeft een brochure uitgegeven waarin veiligheidsregels voor biogasinstallaties zijn opgenomen. Voor de vergistingsinstallatie als geheel worden ook veiligheidseisen in de verzekeringspolis opgenomen. Raadpleeg daarvoor de polis of de voorwaarden van de verzekeringsmaatschappij.

#### 5.7.5 Aanvullende eisen biogasopslag (vloeibaar)

Vloeibaar biogas of LBG wordt opgeslagen in een goed geïsoleerde tank, zodat het vloeibaar blijft zonder dat er bijgekoeld hoeft te worden. Er kan gebruik worden gemaakt van een vast opgestelde opslagtank, of een transporttank.

Op een vast opgestelde opslagtank zijn de PED (Pressure Equipment Directive) en het Warenwetbesluit drukapparatuur van toepassing. PED is onderdeel van CE markering. Een onafhankelijke deskundige (Notified Body) dient een certificaat af te geven dat de installatie aan PED voldoet (Keuring Voor Ingebruikname). Dit volgt allemaal uit andere regelgeving. De keuringsbewijzen zijn beschikbaar voor het bevoegd gezag.

Als een transporttank wordt gebruikt, wordt de volledige tank gewisseld als hij vol is. De transporttank moet daarom beschikken over een geldig ADR-keur. Ook dit volgt uit andere regelgeving. De keuringsbewijzen zijn beschikbaar voor het bevoegd gezag.

Eisen aan de opslag van LBG zijn gelijk aan de eisen voor de opslag van LNG in PGS 33-1. De volgende voorschriften uit PGS 33-1 zijn van toepassing: 2.2.1, 2.2.3-2.2.6, 2.2.10, 2.2.13-2.2.15. Bij het legen van de opslagtank geldt voorschrift 3.3.1, 3.3.2, 3.3.6-3.3.12, 5.5.1-5.5.6 (bij toepassing van de voorschriften moet er rekening gehouden worden met het verschil in formulering – een LNG tank wordt gevuld vanuit een tankwagen, een LNG tank wordt gevuld vanuit de opwerkunit, en geleegd naar een tankwagen). In aanvulling daarop wordt een vast opgestelde opslagtank geleegd met composietslangen. Bij het legen van de tank wordt potentiaalvereffening toegepast om statische oplading te voorkomen.

Voor opslagen van vloeibaar biogas is ook externe veiligheid relevant, zie onder paragraaf 5.8.

#### 5.7.6 Gasopwerking

Op installaties voor het opwerken van biogas tot aardgaskwaliteit, het invoeren op het aardgasnet en het vloeibaar maken van aardgas is ten aanzien van veiligheid al veel regelgeving van toepassing.

In de eerste plaats geldt de bovengenoemde *ATEX-richtlijn*, zie paragraaf 5,7.2.

Bij het invoeden van groen gas op het aardgasnet gelden *eisen gesteld door de beheerder van het aardgasnet* om het aardgasnet te beschermen. Daarvan maken onder andere drukbeveiligingen, analyse en odorisatie deel uit. Een dergelijke installatie moet voldoen aan NEN 1059.

Indien de ontwerpdruk of procesdruk hoger is dan 0.5 barg zijn de PED (Pressure Equipment Directive) en het Warenwetbesluit drukapparatuur van toepassing. PED is onderdeel van CE markering. Een onafhankelijke deskundige (Notified Body) dient een certificaat af te geven dat de installatie aan PED voldoet (Keuring Voor Ingebruikname).



Aanvullend hierop zal wel moeten worden vastgelegd dat een biogasopwerking uitsluitend bediend mag worden door een persoon die over voldoende deskundigheid beschikt. Voor de installatie moeten bedieningsinstructies zijn opgesteld, die bij de installatie aanwezig zijn. Ook moet de installatie beschikken over een noodplan waarin is vastgelegd welke maatregelen genomen moeten worden in geval van calamiteiten.

#### 5.7.6 Fakkelinstallatie

Indien een fakkel wordt toegepast dient de positionering van de fakkel- of afblaasinrichting aan de veiligheidseisen te voldoen conform het gestelde in de NPR 7910-1:2001.

#### 5.7.7 Biogasleidingen

Biogasleidingen binnen de inrichting worden zo veel mogelijk bovengronds gelegd. Biogasleidingen zijn beveiligd tegen aanrijden. Ondergrondse biogasleidingen lopen niet onder gebouwen door, en zijn herkenbaar gemerkt als biogasleidingen.

Een link naar een overzicht van eisen aan biogasleidingen wordt binnenkort op onze website gepubliceerd.

### **5.8 Externe veiligheid**

Het is niet aannemelijk dat een installatie voor monovergisting van dierlijke mest op boerderijschaal onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) valt. Of een biogasinstallatie onder Bevi valt, hangt af van de hoeveelheid en samenstelling van het biogas dat aanwezig is binnen de inrichting of van een eventuele aanwijzing door het bevoegd gezag. Toch wordt geadviseerd om voor alle biogasinstallaties, dus ook voor monovergisters, een veiligheidsafstand van 50 meter aan te houden gemeten vanaf het midden van de biogasopslag. Deze afstand is gebaseerd op berekeningen van het RIVM voor het in kaart brengen van de externe veiligheidsrisico's bij grootschalige productie van biogas (RIVM, 2010). Bij installaties op boerderijschaal zijn de biogasproductie en de biogasopslag kleinschaliger, waardoor de toepassing van deze afstand waarschijnlijk een conservatieve benadering is. Aangezien een afstand van 50 meter niet veel afwijkt van de afstanden die vanwege geur aangehouden moeten worden, wordt toch van deze waarden uitgegaan.

Uit de rapportage van het RIVM blijkt dat grootschalige biogasinstallaties een risico kunnen vormen voor de externe veiligheid (RIVM, 2010). Het gaat dan om installaties die vele malen groter zijn dan de installaties die in deze handreiking worden behandeld. Voor een aantal fictieve grootschalige inrichtingen waarbij biogas niet wordt opgewerkt tot 'groen gas', Compressed Biogas of Liquified Biogas, zijn berekeningen uitgevoerd met het rekenpakket SAFETI-NL. De afstand tot de plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar voor een grootschalige installatie is maximaal 50 meter gemeten vanaf het midden van de gasopslag/vergister. Deze afstand geldt voor grootschalige installaties met biogas waarvan het H<sub>2</sub>S-gehalte minder dan 1 vol% is. Binnen deze afstand mogen geen kwetsbare objecten in de zin van het Besluit externe veiligheid inrichtingen liggen. Hierbij moet worden opgemerkt dat er voor de in Nederland gebruikte typische opslag van biogas geen specifieke faalfrequentie beschikbaar is. Voor de risicoberekeningen is gebruikgemaakt van de generieke faalcijfers die horen bij atmosferische opslagen.

Een afstand van 50 meter is dezelfde afstand die ook geadviseerd wordt bij zonering in het bestemmingsplan. Er moet naar gestreefd worden dat binnen die afstand ook geen beperkt kwetsbare objecten liggen, zeker bij oprichting van een nieuwe installatie. Ook moet ernaar gestreefd worden dat de plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar niet buiten de grens van de inrichting komt te liggen. Overigens ligt het ook niet voor de hand binnen de risicocontour interne nevenactiviteiten met een verblijfsfunctie uit te voeren, zoals een camping en zou ernaar gestreefd moeten worden de bedrijfswoning ook buiten deze contour te houden.

De berekening houdt geen rekening met de invloed van andere risicovolle activiteiten of opslagen in het bedrijf. Een boerenbedrijf zou bijvoorbeeld een propaantank of een windturbine kunnen hebben; dat heeft invloed op de veiligheidscontour van de biogasinstallatie. De propaantank moet op voldoende afstand van de biogasinstallatie staan, zodat brand of explosie bij de propaantank geen problemen bij de biogasinstallatie veroorzaakt en andersom.

Een windturbine moet zo staan dat een onverhoopt afgebroken rotorblad de biogasinstallatie niet kan raken. Als daar geen ruimte voor is, zal aan de hand van een berekening gecontroleerd moeten worden hoe groot het effect is op de risicocontour en of dat nog steeds voldoet aan de uitgangspunten hierboven.

Voor allebei is dus een individuele beoordeling nodig.

In de ATEX contouren van de biogasopslag dienen ontstekingsbronnen te worden geweerd. Verder moeten vrijstaande reservoirs (gaszak of opslagtank voor vloeibaar biogas) tegen externe belasting (aanrijding of scherpe voorwerpen) beschermd zijn, bijvoorbeeld door middel van een hekwerk of een andere gelijkwaardige voorziening. Een in een gistingstank aangebracht reservoir is hier al voldoende tegen beschermd. Opstelling van een gasreservoir in een afgesloten ruimte kan leiden tot explosie-effecten. Dergelijke opstellingen worden afgeraden.

#### *Aanvullende beoordeling opslag vloeibaar biogas*

Indien vloeibaar biogas wordt opgeslagen in een vast opgestelde opslagtank, die wordt geleegd door een tankauto met composiet losslangen, wordt uitgegaan van een veiligheidsafstand van 5 meter tot externe objecten. Geadviseerd wordt deze afstand aan te houden tot de erfrens.

Indien vloeibaar biogas wordt opgeslagen in een transporttank, wordt de bijdrage aan de risicocontour verwaarloosd.

Voor een aantal aan te houden interne afstanden voor vloeibaar biogas wordt geadviseerd aan te sluiten bij de richtlijnen voor propaantanks vooral PGS19: 2008, hoofdstuk 4; gezien de gevaars-eigenschappen van propaan vergeleken met LBG zal dit een (kleine) overschatting betekenen.

Gebaseerd op dat hoofdstuk zijn de volgende interne afstanden bij een agrarisch bedrijf relevant:

- Bovengrondse opslagtank met diesel: 3 meter;
- Bovengrondse opslagtank voor propaan: 7,5 meter;
- Erfscheiding: 5 meter (voor zover het erf grenst aan bebouwing of wegen).

LBG verdampt (veel) sneller dan vloeibaar propaan, afstanden tot riolen of kelderopeningen zijn hier niet relevant.

## **5.9 Energie**

Ook bij een vergistingsinstallatie moet aandacht besteed worden aan energie-efficiëntie. Vooral de door de WKK-installatie opgewekte warmte en energie moet ook op een energie-efficiënte manier

te worden aangewend. Aandachtspunt hierbij is optimale inzet van restwarmte van de WKK-installatie.

Op de WKK-installatie is het Activiteitenbesluit van toepassing. Het Activiteitenbesluit stelt eisen aan het rendement van warmtekrachtinstallaties, die als brandstof aardgas, propaangas of butaangas gebruiken. De rendementseisen gelden niet voor warmtekrachtinstallaties op biogas. Voor installaties op biobrandstof worden in het algemeen minder strenge rendementseisen gesteld dan aan installaties op fossiele brandstof. Bijvoorbeeld in de EnergieInvesteringsAftrek (EIA) wordt een totaalrendement van ten minste 60% geëist. Verwachting is dat de WKK-installatie in een vergistingsinstallatie aan deze eis voldoet indien de warmte benut wordt voor het vergistingsproces.

Biogasopwerkingsinstallaties gebruiken veel elektriciteit; energie-efficiëntie is hierbij belangrijk. Bij de keuze van compressie- en koeltechniek moet de leverancier hier aandacht aan besteden; vanwege het kostenaspect wordt hieraan al veel aandacht besteed.

## **5.10 Geluid**

De gevolgen voor het aspect geluid door plaatsing van een mestvergistingsinstallatie, mest-scheidingsinstallatie en biogasbenuttingsinstallatie op boerderijschaal bij een bestaande boerderij kunnen in principe zeer beperkt zijn.

### **Stationaire bronnen**

De mogelijke stationaire geluidsbronnen van de installaties zijn:

- warmtekrachtinstallatie;
- biogasopwerkinstallatie (compressoren, pompen, koelmachines, ventilatoren);
- mestpompen;
- motoren die het roerwerk van de mestvergister aandrijven.

Door een slimme locatiekeuze op het terrein van de inrichting ten opzichte van geluidsgevoelige bestemmingen, de inpanidige opstelling van installaties (mestpompen, compressoren, WKK-installatie), door geluidsarme machines en installaties en door isolatie van geluidbronnen kan de toename van de geluidsbelasting door de stationaire bronnen beperkt zijn.

### **Mobiele bronnen**

De effecten van mobiele bronnen op de geluidbelasting (o.a. transportbewegingen) binnen de inrichting door plaatsing van de installatie zullen ook zeer beperkt zijn, omdat er geen extra handelingen (met gebruik van mobiele bronnen) met de mest en het geproduceerde biogas zullen plaatsvinden.

Er zijn daarnaast in de meeste gevallen geen extra voertuigbewegingen van of naar de boerderij ten opzichte van de bestaande situatie (zonder mestvergisting) er van uitgaande dat er geen mest van derden wordt verwerkt. Een uitzondering hierop is bijvoorbeeld de situatie waarin het biogas in vloeibare vorm (Liquefied Biogas) wordt afgevoerd. Echter, ook dan is de toename van het aantal vrachtwagenbewegingen beperkt (max. twee per week).

### **Toetsingskader**

Bij het vaststellen van het beschermingsniveau voor geluid bij vergunningverlening is het bevoegd gezag in principe vrij om een toetsingskader te kiezen. Over het algemeen wordt de Handreiking

Industrielawaai en vergunningverlening (Ministerie VROM, 1998) gehanteerd. In het geval van landbouwbedrijven kan er echter ook aansluiting gezocht worden op het toetsingskader uit het Besluit landbouw. Indien bij een bestaand bedrijf een mestvergistingsinstallatie wordt geplaatst zijn de volgende situaties te onderscheiden:

- 1) Het bedrijf valt onder het Besluit landbouw (per 1 januari 2012: het Activiteitenbesluit milieubeheer), maar wordt vergunningplichtig door de mestvergistings-, scheidings- of biogasinstallatie.  
In deze situatie ligt het voor de hand om bij vergunningverlening aan te blijven sluiten op het beschermingsniveau van het Besluit landbouw. Het plaatsen van een installatie verandert de aard van inrichting niet zodanig dat er niet meer aangesloten kan worden op dat toetsingskader.
- 2) Het bedrijf is al vergunningplichtig en bij het vaststellen van het beschermingsniveau van de bestaande vergunning heeft het bevoegd gezag aansluiting gezocht op het Besluit Landbouw. Voor deze situatie geldt hetzelfde als bij de vorige situatie. Het plaatsen van een installatie is geen reden om een ander toetsingskader te hanteren.
- 3) Het bedrijf is al vergunningplichtig en bij het vaststellen van het beschermingsniveau van de bestaande vergunning heeft het bevoegd gezag de "Handreiking industrielawaai en vergunningverlening" gebruikt. Het plaatsen van de installatie zal de eerdere afweging om de Handreiking te gebruiken niet wezenlijk beïnvloeden.  
NB. Een overweging om toch aansluiting te zoeken op het beschermingsniveau van het Besluit landbouw kan zijn dat de inrichting (zonder plaatsing van een mestvergistingsinstallatie) wegens aanpassing van het Bor per 1 januari 2013 toch al onder de algemene regels komt te vallen. Daarnaast is er het streven om landbouwinrichtingen met een mestvergistingsinstallatie op boerderijschaal ook onder algemene regels te brengen.

Voor toetsing van geluidemissies door transportbewegingen van en naar de inrichting kan de 'schrikkelcirculaire'<sup>5</sup> worden gevolgd. Deze circulaire geeft voor de vergunningverlening aanwijzingen voor de beoordeling van de indirecte hinder veroorzaakt door verkeersbewegingen van en naar de inrichting.

---

<sup>5</sup> Circulaire aan de besturen van de provincies en gemeenten van 29 februari 1996/ Nr. MBG 9600613 1, Staatscourant. 1996. 44 Directoraat-generaal Milieubeheer Directie Geluid en Verkeer DGM/GV/GEO, houdende beoordeling geluidhinder wegverkeer in verband met vergunningverlening WM.

## REFERENTIES

Effect- en risicoafstanden bij de opslag van biogas, 3 maart 2008, RIVM, Centrum Externe Veiligheid (<http://www.rivm.nl/milieuportaal/images/Effect-%20en%20risicoafstanden%20bij%20de%20opslag%20van%20biogas%20maart%202008.pdf>)

Heezen, P.A.M., Gooijer, L., Mahesh, S. (2011) Het veilig bouwen en beheren van co-vergiftingsinstallaties voor de productie van biogas. RIVM Rapport nr. 620013001/2011. RIVM, Bilthoven.  
([http://www.rivm.nl/Bibliotheek/Wetenschappelijk/Rapporten/2012/januari/Het veilig bouwen en beheren van co vergiftingsinstallaties voor de productie van biogas Bestaande kennis regeling en praktijksituaties](http://www.rivm.nl/Bibliotheek/Wetenschappelijk/Rapporten/2012/januari/Het_veilig_bouwen_en_beheren_van_co_vergiftingsinstallaties_voor_de_productie_van_biogas_Bestaande_kennis_regelgeving_en_praktijksituaties), geraadpleegd op 1 augustus 2012)

Heezen, P.A.M., Mahesh, S. (2010) Veiligheid grootschalige productie van biogas – Verkennend onderzoek risico's externe veiligheid. RIVM Rapport nr. 620201001. RIVM, Bilthoven.  
([http://www.rivm.nl/Bibliotheek/Wetenschappelijk/Rapporten/2010/mei/Veiligheid grootschalige productie van biogas Verkennend onderzoek risico s externe veiligheid](http://www.rivm.nl/Bibliotheek/Wetenschappelijk/Rapporten/2010/mei/Veiligheid_grootschalige_productie_van_biogas_Verkennend_onderzoek_risico_s_externe_veiligheid), geraadpleegd op 1 augustus 2012)

Heezen, P.A.M. (2013) Voorbereiding QRA voor biogasleidingen. RIVM Briefrapport 20130022 VLH PH. RIVM Bilthoven

Richtlijn PGS 19 Opslag van propaan, [www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl](http://www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl), PGS 19: 2008 versie 0.1

Richtlijn PGS 33 Aardgas - afleverinstallaties van vloeibaar aardgas (LNG) voor motorvoertuigen, [www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl](http://www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl), PGS 33-1: 2013 versie 1.0 (juni 2013)

BRL 2343 Beoordelingsrichtlijn voor het KOMO attest voor mestbassins en afdekkingen voor mestbassins, [www.kiwa.nl](http://www.kiwa.nl), KIWA 30 maart 2013

## INTERESSANTE LINKS

Technische Grundlage für die Beurteilung von Biogasanlagen – 2012, Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend

(<http://www.bmwfj.gv.at/Unternehmen/gewerbetechnik/Documents/TG%20Biogasanlage.pdf>)

Biogas Handbuch, Bayerische Landesamt für Umwelt

(<http://www.lfu.bayern.de/abfall/biogashandbuch/index.htm>)

Stand der Technik beim Bau und Betrieb von Biogasanlagen – Bestandsaufnahme 2008,

Umweltbundesamt (<http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/3873.html>)

Techniekbeschrijving VITO (België)

BBT voor mestverwerking (<http://www.emis.vito.be/bbt-voor-mestverwerking>)

Website Stimulering Duurzame Energieproductie

(<http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/stimulering-duurzame-energieproductie-sde>)

Website DR Loket (<http://www.hetdrloket.nl>)

## Colofon

Datum: 1 augustus 2013

Dit is een publicatie van:

Kenniscentrum InfoMil

[www.infomil.nl](http://www.infomil.nl)