



## Gevaarlijke gasen bij vergisten

veiligheid <sup>[1]</sup>

### Beschrijving van het risico

Bij vergistingsprocessen ontstaat biogas dat in hoofdzaak bestaat uit de componenten methaan ( $\text{CH}_4$ ) en koolstofdioxide ( $\text{CO}_2$ ), en in mindere mate ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) en zwavelwaterstof ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Zwavelwaterstof, ook wel waterstofsulfide ( $\text{H}_2\text{S}$ ) genoemd, en ammoniak zijn ontvlambare, giftige gasen die ontstaan bij (na-)vergisten, maar ook voorkomen in water- en slibstromen zoals was- en spoelwater, percolaatwater en zuiveringsslib.

Hoewel vergisting plaatsvindt in gesloten systemen is enige diffuse emissie of ongewild vrijkomen van deze gasen niet altijd te vermijden. Het vrijkomen van verhoogde concentraties waterstofsulfide, ook boven de gezondheidkundige grenswaarde, is voorgekomen bij vergistingsinstallaties. De gasconcentraties worden in dat geval beperkt door te zorgen voor een goed werkende afzuiging en/of voldoende ventilatie in de bedrijfsruimte.

Wanneer biogas wordt gebruikt om met een WKK (installatie voor warmte-kracht-koppeling) elektriciteit en warmte op te wekken, gebeurt dit bij lage druk. Bij opwerking van biogas tot aardgaskwaliteit wordt het biogas gewassen en onder hoge druk gebracht zodat het via het aardgasnetwerk kan worden verdeeld. Na opwerking wordt het biogas op een druk van ongeveer 8 bar gebracht en getransporteerd naar een compressor die het biogas in het aardgasnetwerk brengt. De compressor brengt het biogas uiteindelijk op een druk van rond de 40 bar. Het explosiegevaar ligt bij biogasopwerking derhalve hoger dan bij het verstoken van biogas in een WKK.

### Wet en regelgeving

 Arbowet, Arbobesluit en arboregelgeving

#### Arbetsomstandighedenwet

- Artikel 5 Arbowet inzake Risico-inventarisatie en -evaluatie
- Artikel 8 Arbowet inzake Voorlichting en onderricht

#### Arbetsomstandighedenbesluit

- Artikel 3.5a t/m 3.5f Arbobesluit inzake Explosieve atmosferen
- Artikel 3.5g Arbobesluit inzake Gevaar voor verstikking, bedwelming, vergiftiging, brand of explosie
- Artikel 3.6 t/m 3.9 Arbobesluit inzake Voorzieningen in noodsituaties
- Artikel 4.1 t/m 4.7 en 4.10a t/m 4.10d Arbobesluit inzake Gevaarlijke stoffen
- Artikel 8.4 Arbobesluit inzake Algemene vereisten veiligheids- en gezondheidssignalering

#### Overige relevante regelgeving

- Warenwetbesluit Drukapparatuur 2016 <sup>[2]</sup>
- EU-richtlijn drukapparatuur 2014/68/EU <sup>[3]</sup>
- Wet milieubeheer
- Milieuvergunning van het bedrijf
- Eisen aan het branddetectie- en bestrijdingssysteem zoals opgenomen in de milieuvergunning

#### Normen, richtlijnen en dergelijke

- NEN 2078 Eisen voor industriële gasinstallaties
- Wettelijke grenswaarde kooldioxide ( $\text{CO}_2$ ): 9000  $\text{mg/m}^3$  tijdgewogen gemiddelde 8 uur
- Wettelijke grenswaarde ammoniak ( $\text{NH}_3$ ): 14  $\text{mg/m}^3$  tijdgewogen gemiddelde 8 uur en 36  $\text{mg/m}^3$  tijdgewogen gemiddelde over 15 minuten
- Wettelijke grenswaarde zwavelwaterstof ( $\text{H}_2\text{S}$ ): 2,3  $\text{mg/m}^3$  tijdgewogen gemiddelde 8 uur
- Wettelijke grenswaarde methaan ( $\text{CH}_4$ ): niet vastgesteld. Methaan is wel zeer brandbaar
- Onderzoek in besloten ruimten <sup>[4]</sup>
- Maatregelen in besloten ruimten <sup>[5]</sup>

## Meer informatie

- [Analyse](#) <sup>[6]</sup> van ongevallen in de afvalsector 1998-2009, RIVM
- Basisinspectiemodule van Inspectie SZW bij [Gevaar voor verstikking, bedwelming, vergiftiging, brand of explosie](#) <sup>[7]</sup> (2018)
- Zie ook [besloten ruimte - C](#) <sup>[8]</sup> voor maatregelen bij risico's van gasen in [besloten ruimte](#) <sup>[9]</sup>

Selecteer in de tabel een maatregel om te bekijken, of maak een selectie voor een printervriendelijke versie of om als PDF op te slaan.

| Risico                          |  Maatregel                     | Arbeidshygiënische Strategie |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Gevaarlijke gasen bij vergisten | <input type="checkbox"/> <a href="#">Beschrijven besloten ruimte en maatregelen in RI&amp;E</a> <sup>[10]</sup> | Wettelijke verplichting      |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Beschrijven explosiegevaar en maatregelen in RI&amp;E</a> <sup>[11]</sup>  | Wettelijke verplichting      |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Geven werkinstructie</a> <sup>[12]</sup>                                   | Wettelijke verplichting      |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Verbieden roken, drinken en eten tijdens werk</a> <sup>[13]</sup>          | Wettelijke verplichting      |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Voorlichten over brandpreventie en brandbestrijding</a> <sup>[14]</sup>    | Wettelijke verplichting      |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Voorlichten over explosiegevaar</a> <sup>[15]</sup>                        | Wettelijke verplichting      |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Voorlichten over werken in besloten ruimte</a> <sup>[16]</sup>             | Wettelijke verplichting      |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Nemen bronmaatregelen vergisting</a> <sup>[17]</sup>                       | Bronmaatregelen              |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Keuren en onderhouden van drukapparatuur</a> <sup>[18]</sup>               | Technische maatregelen       |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Ventileren hallen</a> <sup>[19]</sup>                                      | Technische maatregelen       |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Gebruiken waarschuwingsapparatuur</a> <sup>[20]</sup>                      | Organisatorische maatregelen |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Opstellen bhv-plan</a> <sup>[21]</sup>                                     | Organisatorische maatregelen |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Organiseren bedrijfshulpverlening</a> <sup>[22]</sup>                      | Organisatorische maatregelen |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Rapporteren via logboek</a> <sup>[23]</sup>                                | Organisatorische maatregelen |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Toepassen procedures</a> <sup>[24]</sup>                                   | Organisatorische maatregelen |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Toepassen werkvergunning</a> <sup>[25]</sup>                               | Organisatorische maatregelen |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Treffen voorzorgsmaatregelen besloten ruimte</a> <sup>[26]</sup>           | Organisatorische maatregelen |
|                                 | <input type="checkbox"/> <a href="#">Uitvoeren medische keuring ademlucht</a> <sup>[27]</sup>                   | Organisatorische maatregelen |

Source URL: <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/risico/gevaarlijke-gassen-bij-vergisten>

## Links

- [1] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/tags/veiligheid>
- [2] <http://wetten.overheid.nl/BWBR0038083>
- [3] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0068&from=NL>
- [4] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/onderzoek-in-besloten-ruimten>
- [5] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregelen-in-besloten-ruimten>
- [6] [https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/sites/default/files/afvalbedrijven/u24/Ongevalsanalyse\\_afvalsector\\_1998-2009.pdf](https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/sites/default/files/afvalbedrijven/u24/Ongevalsanalyse_afvalsector_1998-2009.pdf)
- [7] <https://www.inspectieszw.nl/publicaties/richtlijnen/2018/12/10/bim-vbvbe>
- [8] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/risico/besloten-ruimten-c>
- [9] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/risicogroep/besloten-ruimten>
- [10] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/beschrijven-besloten-ruimte-en-maatregelen-in-rie>
- [11] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/beschrijven-explosiegevaar-en-maatregelen-in-rie>
- [12] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/geven-werkinstructie>
- [13] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/verbieden-roken-dinken-en-eten-tijdens-werk>

- [14] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/voorlichten-over-brandpreventie-en-brandbestrijding>
- [15] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/voorlichten-over-explosiegevaar>
- [16] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/voorlichten-over-werken-in-besloten-ruimte>
- [17] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/nemen-bronmaatregelen-vergisting>
- [18] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/keuren-en-onderhouden-van-drukapparatuur>
- [19] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/ventileren-hallen>
- [20] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/gebruiken-waarschuwingsapparatuur>
- [21] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/opstellen-bhv-plan>
- [22] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/organiseren-bedrijfshulpverlening>
- [23] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/rapporteren-via-logboek>
- [24] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/toepassen-procedures>
- [25] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/toepassen-werkvergunning>
- [26] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/treffen-voorzorgsmaatregelen-besloten-ruimte>
- [27] <https://kennismaking.dearbocatalogus.nl/maatregel/uitvoeren-medische-keuring-ademlucht>