



WHITEPAPER

NOVEMBER 2025

# Biovergistings- installaties

# Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Veiligheidsrisico's	3
3. Processtappen	4
Aanvoer en opslag van organisch materiaal	5
Voorbewerking	5
Anaerobe vergisting	5
Biogasbehandeling	5
Energieopwekking of gasopwaarding	6
Digestaatverwerking	6
4. Eindproducten van biovergisting	7
Warmte en electriciteit	7
Digestaat	7
5. Gevaren en maatregelen	8
6. Conclusie	9
7. Referenties	9



# 1. Inleiding

Biovergistingsinstallaties zijn een essentieel onderdeel van de transitie naar een duurzame energievoorziening. Door organisch afval via een natuurlijk afbraakproces om te zetten in biogas en meststoffen, leveren deze installaties zowel energie als waardevolle eindproducten. In een tijd waarin het reduceren van broeikasgasemissies en het hergebruiken van grondstoffen centraal staan, vormen biovergisters een circulaire oplossing voor meerdere maatschappelijke vraagstukken.

Biovergisting sluit aan bij meerdere duurzaamheidsdoelstellingen:

- **Hernieuwbare energieproductie:** Het opgewekte biogas vervangt fossiele brandstoffen.
- **Afvalreductie:** Reststromen uit landbouw, industrie en huishoudens worden nuttig hergebruikt.
- **Circulaire landbouw:** Het digestaat is een organische meststof die mineralen terugbrengt in de bodem.
- **Koolstofneutraliteit:** De CO<sub>2</sub>-uitstoot is biogeen en maakt deel uit van de korte koolstofkringloop.

Door energie op te wekken uit afvalstromen helpt biovergisting bij het behalen van klimaatdoelen en het verlagen van de afhankelijkheid van fossiele energie.

---

## 2. Veiligheidsrisico's

Hoewel biovergistingsinstallaties een belangrijke rol spelen in de transitie naar een circulaire en duurzame energievoorziening, brengen zij ook risico's met zich mee op het gebied van brand- en explosieveiligheid.

Deze veiligheidsrisico's kunnen de bedrijfscontinuïteit ernstig in gevaar brengen, wat de betrouwbaarheid en inzetbaarheid

van biovergisters als duurzame oplossing onder druk zet. Hoe kunnen de installaties zodanig worden ontworpen, beheerd en beveiligd dat zowel de brand- en explosieveiligheid als de bedrijfscontinuïteit gewaarborgd blijven?



### 3. Processtappen

Het productieproces van een biovergistingsinstallatie kan worden omschreven in enkele stappen:

**Aanlevering en Opslag:** Het proces begint met de aanlevering en opslag van organisch materiaal, zoals mest, plantaardige resten, en andere organische stoffen.

**Vorbereiding en Voorbehandeling:** Dit kan optioneel zijn, maar omvat vaak het behandelen, verkleinen, mengen en homogeniseren van het materiaal om het geschikt te maken voor vergisting.

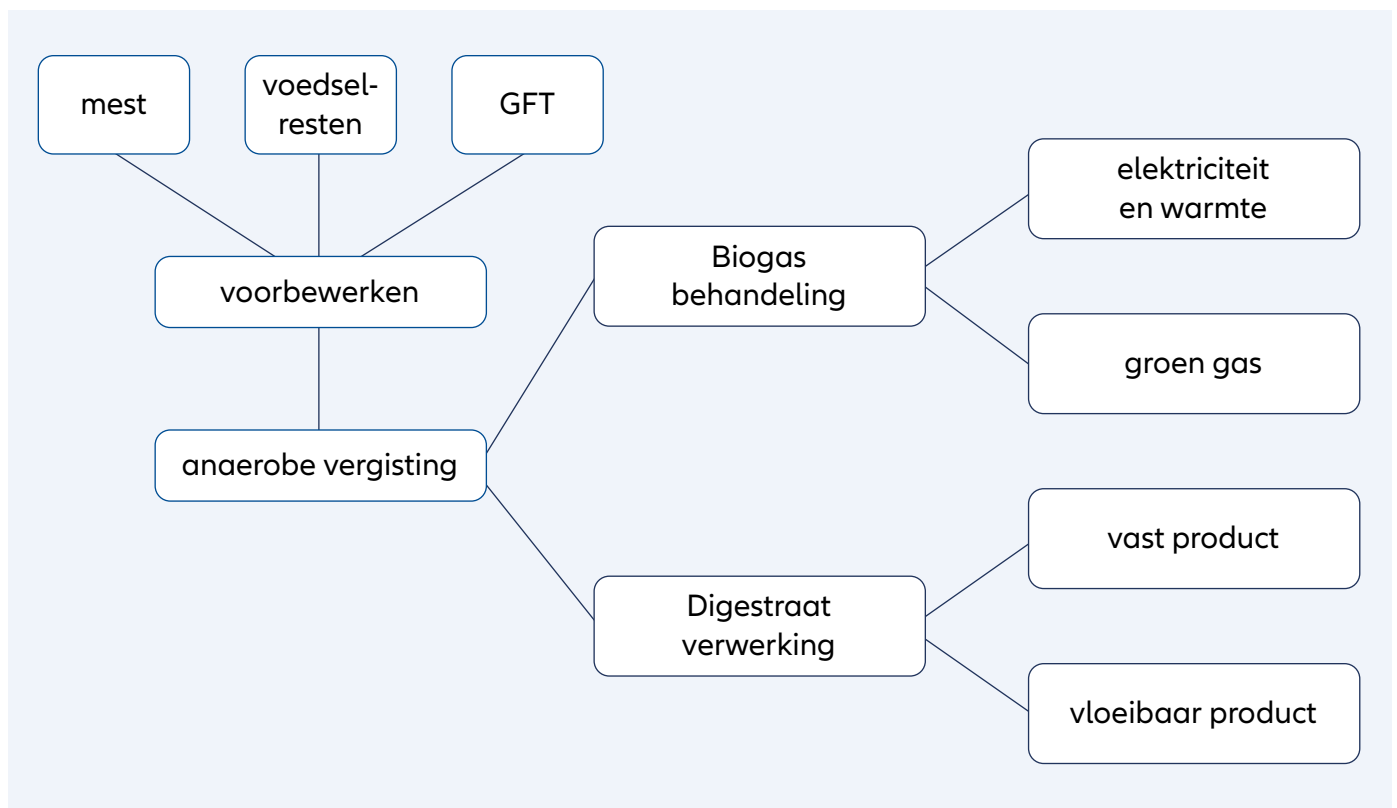
**Invoer en Dosering:** Het voorbereide materiaal wordt vervolgens naar de vergister getransporteerd en gedoseerd.

**Biogasproductie:** In de vergister vindt de vergisting plaats. Hier worden de organische stoffen afgebroken door micro-organismen, wat resulteert in de productie van biogas en digestaat.

**Opslag van Digestaat en/of Nabehandeling:** Het digestaat, een bijproduct van de vergisting, wordt opgeslagen en kan verder worden behandeld. Dit kan ook een secundaire vergisting omvatten.

**Scheiding van Vaste en Vloeibare Bestanddelen (optioneel):** Het digestaat kan worden gescheiden in vaste en vloeibare bestanddelen, afhankelijk van het gewenste eindproduct.

**Gebruik van Digestaat en Biogas:** Het vloeibare digestaat kan als meststof worden gebruikt, terwijl het biogas kan worden behandeld en opgeslagen voor gebruik in elektriciteits- en warmteproductie, of als brandstof.



## Aanvoer en opslag van organisch materiaal

Dit kan afkomstig zijn van de landbouw (mest, energiegewassen, oogstresten etc.) of de industrie (voedingsmiddelen die ongeschikt zijn voor consumptie, productresten uit de voedings- en drankenindustrie, slachtafval etc.) of het kan gaan om gemeentelijk afval zoals bermmaaisel.

**Voorbeelden van opslagmethodes zijn:**

- Mestkelders, containers, basins of mestzakken,
- Sleufsilos (keerwanden),
- Gesloten silos (polyester, beton of staal),
- Open silos (beton of staal).



## Vorbewerking

Voordat het materiaal wordt vergist, wordt het verkleind, gemengd en ontdaan van storende materialen (plastic, metaal). Eventueel wordt het materiaal uitgepakt, gepasteuriseerd, gesteriliseerd e.d. met als doel het creëren van een homogene mix. Dit komt de verpompbaarheid en de afbreeksnelheid ten goede.

Vloeibare inputstromen kunnen verpompt worden. Vaste inputstromen worden de biovergister ingebracht via een vijzel of hydraulische pers die veelal gevoed wordt door een shovel.

## Anaerobe vergisting

In afgesloten, zuurstofvrije vergistingsreactoren zetten bacteriën het organische materiaal om in biogas bij een temperatuur van 35–55°C. De eigenlijke vergisting vindt hier plaats, in de zogenaamde fermentors en kunnen worden ingedeeld naar:

- Werkingstemperatuur,
- Het drogestofgehalte van de mix in de biovergister,
- Aanvoer inputstromen,
- Menging van de reactorinhoud,
- Eén- en meergefasige processen.

## Biogasbehandeling

Zuivering houdt in dat componenten zoals  $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $CO_2$  en  $H_2O$  uit het biogas worden verwijderd om schade aan installaties te voorkomen en de energie-efficiëntie te verbeteren.

## Energieopwekking of gasopwaardering

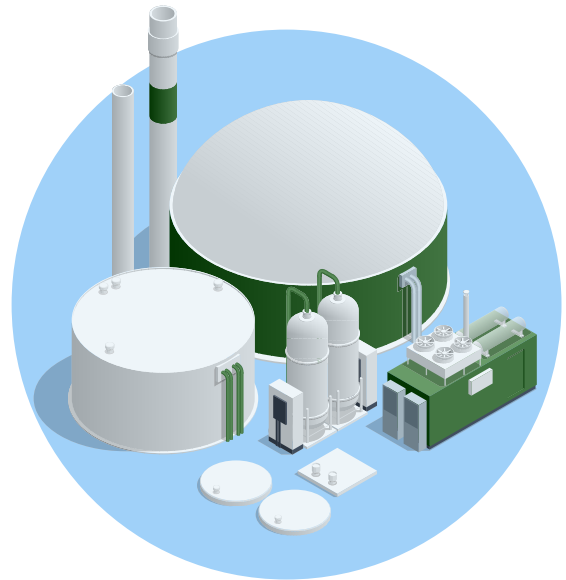
Gezuiverd biogas kan op verschillende manieren worden benut, afhankelijk van de gewenste toepassing en infrastructuur.

- **Elektriciteit en warmte:** het gezuiverde biogas wordt in een WKK-installatie (warmtekrachtkoppeling) verbrand om gelijktijdig elektriciteit en warmte te produceren.
- **Groen gas:** het gezuiverde biogas wordt opgewaardeerd tot aardgaskwaliteit en ingevoerd in het gasnet of gebruikt als brandstof voor voertuigen.

## Digestaatverwerking

Het restproduct, digestaat, bestaat uit vaste en vloeibare bestanddelen. Dit wordt gebruikt als meststof of verder verwerkt (bijvoorbeeld gedroogd of gescheiden). In het droogproces kan onderscheid worden gemaakt naar type droging.

- **Directe droging:** door middel van een trommel- wervelbed- of maaldroger.
- **Indirecte droging:** door middel van schijven- of roterende pijpenbundeldroger.



# 4. Eindproducten van biovergisting

Bij het vergisten van organisch materiaal ontstaat biogas, een mengsel dat voornamelijk bestaat uit methaan en koolstofdioxide. Dit gas kan efficiënt worden benut in een WKK-installatie (warmtekrachtkoppeling) voor de gelijktijdige productie van elektriciteit en warmte. De opgewekte energie kan op verschillende manieren worden ingezet, zoals voor eigen gebruik, teruglevering aan het net, opslag of in combinatie met warmtevoorziening. Naast biogas levert het vergistingsproces ook digestaat op: een voedzame mix van vaste en vloeibare meststoffen. Digestaat bevat belangrijke nutriënten en kent diverse toepassingen, waaronder inzet als meststof, compostering en verwerking tot biobased producten. Samen dragen deze eindproducten bij aan duurzame energieopwekking en circulaire landbouw.

## Warmte en elektriciteit

De hoofdbestanddelen van biogas zijn methaangas ( $\text{CH}_4$ , 60-70%) en koolstofdioxide ( $\text{CO}_2$ , 30-40%). Daarnaast zijn ook ongeveer 2% andere gassen aanwezig zoals waterstofsulfide ( $\text{H}_2\text{S}$ ) en ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), en wordt ook water ( $\text{H}_2\text{O}$ ) gevormd. Het methaangas kan worden verbrand in een WKK-installatie voor de productie van elektriciteit en warmte.

### 1. Eigen gebruik

De elektriciteit kan direct worden gebruikt voor het aandrijven van installaties op het vergistingsbedrijf, zoals pompen, mixers, verlichting en controleapparatuur. Dit verlaagt de afhankelijkheid van het externe elektriciteitsnet en bespaart energiekosten.

### 2. Teruglevering aan het net

Overtollige elektriciteit kan worden teruggeleverd aan het openbare elektriciteitsnet. Hiervoor is een aansluiting op het net nodig en vaak een teruglevercontract met een energieleverancier.

### 3. Opslag in batterijen

Elektriciteit kan worden opgeslagen in accu's of batterijsystemen voor later gebruik, bijvoorbeeld tijdens piekuren of wanneer de WKK niet draait.

### 4. Combinatie met warmtegebruik

Omdat een WKK ook warmte produceert, kan de elektriciteit worden ingezet in systemen die ook warmte benutten, zoals warmtepompen of elektrische boilers.

## Digestaat

Digestaat is een mix van vaste en vloeibare meststoffen, rijk aan stikstof, fosfor en kalium en kan op verschillende wijze worden toegepast.

### 1. Landbouwtoepassing

Digestaat wordt vaak gebruikt als organische meststof. Het verbetert de bodemstructuur en levert voedingsstoffen voor gewassen.

### 2. Compostering

Het vaste deel van digestaat kan verder worden gecomposteerd tot hoogwaardige compost.

### 3. Scheiding en verwerking

Digestaat kan worden gescheiden in een vaste en vloeibare fractie, die elk apart kunnen worden opgeslagen, getransporteerd of verwerkt.

### 4. Verwerking tot producten

In sommige gevallen wordt digestaat verwerkt tot biobased producten of gebruikt in waterzuivering.

## 5. Gevaren en maatregelen

Per processtap zijn de mogelijke proces- en opslaggevaaren aangegeven. Tevens worden maatregelen opgesomd om de aanwezige gevaren te mitigeren. Voer ook een HAZOP-studie (Hazard and Operability Study) uit om systematisch potentiële risico's en afwijkingen binnen het proces te identificeren. Deze methode helpt bij het analyseren van mogelijke scenario's waarbij processen anders verlopen dan bedoeld, bijvoorbeeld door technische storingen, menselijke fouten of externe invloeden. De uitkomsten van de HAZOP-studie vormen een belangrijke basis voor het treffen van aanvullende veiligheidsmaatregelen en het verbeteren van de operationele betrouwbaarheid.

Processtap	Proces- / opslaggevaaren	Maatregelen
Aanvoer en opslag grondstoffen + Voorbewerking	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Broei,</li> <li>- Im-/explosie gesloten silo's.</li> <li>- Spontane vergisting.</li> <li>- Brand (transportbanden /-vijzels).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aanwezigheid temperatuurdetectie in silo's.</li> <li>- Bergen grondstoffen regelmatig omwerken.</li> <li>- Werken met meerdere vakken die regelmatig helemaal leeg gaan, om te voorkomen dat een (klein) deel van het product te lang ligt.</li> <li>- Aanwezigheid CO-detectiesysteem.</li> <li>- Overvuldetectie, breekplaten en veiligheidsventielen op gesloten silo's.</li> <li>- Goed en gedocumenteerd onderhoud op transportbanden / -vijzels.</li> <li>- Maak gebruik van FIFO-principe.</li> </ul>
Mengen en vergisten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explosie bij biogasproductie,</li> <li>- Overproductie van biogas.</li> <li>- Falen van vergister.</li> <li>- Brand in een droger.</li> <li>- Brand in isolatiemateriaal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergistingstanks voorzien van brandbare isolatie (bijv. PUR), moeten met onbrandbaar materiaal afgedekt zijn.</li> <li>- ATEX; stel EVD inclusief PvA op en implementeer.</li> <li>- voorzie een buffer voor overgeproduceerd biogas en/of installeer een affakkelininstallatie.</li> <li>- Voorzie de vergistertank van overdrukventielen.</li> <li>- Gebruik overproductie van biogas voor het verwarmen van water d.m.v. een gsgestookte ketel.</li> <li>- Voor maatregelen drooginstallatie (voor kunststofafval) zie maatregelen Digestaatverwerking.</li> </ul>
Omzetting naar biogas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oververhitting massa's bij het regenereren.</li> <li>- zwavelconcentratie in gas te hoog.</li> <li>- Vorming explosief mengsel door toevoeging lucht</li> <li>- Te hoog water(damp)gehalte in het gas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permanente controle gaskwaliteit (<math>CH_4</math>, <math>H_2S</math>, <math>CO_2</math> en <math>O_2</math>).</li> <li>- Stel procedures op bij alarmmelding.</li> <li>- Continue meting zuurstofconcentratie.</li> <li>- Leg gasleidingen onder afschot i.v.m. waterdamp.</li> <li>- Gebruik materialen bestand tegen corrosie en chemische aantasting door <math>H_2S</math>.</li> <li>- Voorzie goede ventilatie in ontzwavelingsgebouw of plaats installatie buiten.</li> </ul>
Energieopwekking of gasopwaardering	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brand (WKK / MCC).</li> <li>- Explosie in opstellingsruimte WKK.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voorzie MCC-ruimten van automatische brandmelding en/of blussing.</li> <li>- in geval van levering elektriciteit aan het net; voorzien back-up WKK('s), i.v.m. uitval WKK('s).</li> <li>- Opstellingsruimtes WKK('s) voorzien van niet afsluitbare openingen voor de toe- en afvoer van lucht om een diagonale ventilatie te garanderen.</li> <li>- Opstellingsruimtes WKK('s) voorzien van gasdetectie (<math>CH_4</math>, <math>CO_2</math>, <math>O_2</math>, <math>H_2S</math>) op laagste en hoogste punt, met interlock op de ventilatie.</li> <li>- Voorzie een minimale wdbdo van 60min voor MCC-ruimten.</li> <li>- WKK-eenheden moeten zijn uitgerust met een noodstopmechanisme.</li> <li>- Geen opslag van brandbare goederen, poetsdoeken en/of oliën en smeermiddelen in de opstellingsruimte WKK ('s) en MCC-ruimten.</li> <li>- Een buitenopstelling bij gasopwaardering én op veilige afstand van gebouwen en installaties. Of plaats een brandmuur als afstand niet aanwezig is.</li> <li>- Voor opslag van LBG zie voorschriften opslag LNG.</li> </ul>
Digestaatverwerking	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stofexplosie in een droger.</li> <li>- Brand in een droger.</li> <li>- Zelfontbranding afgewerkte digestaat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ATEX; stel EVD inclusief PvA op en implementeer.</li> <li>- Drooginstallatie geplaatst in een ruimte met voldoende brandcompartimentering.</li> <li>- Voorzie de droger van automatisch sprinklerbeveiliging.</li> <li>- Installeer vlam- en temperatuurdetectie met automatische blussing (lokale beveiliging).</li> <li>- Voorzie een automatisch stop van de drooginstallatie in geval van calamiteiten.</li> <li>- Sla afgewerkte digestaat op in meerdere vakken.</li> <li>- Voorzie de opslag van afgewerkte digestaat van rook-, vlam- en CO-detectie.</li> </ul>

## 6. Conclusie

Biovergistingsinstallaties zijn een duurzame technologie die op efficiënte wijze afval omzet in energie en bruikbare producten. Door het juiste ontwerp en veiligheidsmaatregelen kunnen risico's op brand en explosie goed worden beheerst. Als onderdeel van de energietransitie en circulaire economie vormen biovergisters een toekomstbestendige oplossing voor energieproductie, afvalverwerking en duurzame landbouw.

Allianz Risk Engineering ziet de ontwikkeling van biovergistingsinstallaties als een positieve stap in de energietransitie en de circulaire economie.

Allianz Risk Engineering ondersteunt deze ontwikkeling door hun expertise in risicobeoordeling en verzekeringsmanagement aan te bieden, waarbij samen wordt gewerkt met diverse stakeholders om risico's te verminderen en te beheersen. De focus ligt op het bieden van op maat gemaakte oplossingen die de veiligheid van biovergistingsinstallaties bevorderen, wat bijdraagt aan een duurzame en toekomstbestendige energieproductie.

Kortom, Allianz Risk Engineering zorgt ervoor dat biovergistingsinstallaties niet alleen goed verzekerd zijn, maar ook dat er proactieve maatregelen worden genomen om risico's te minimaliseren en bedrijfscontinuïteit te waarborgen.

## 7. Referenties

### 1. Informatiepunt Leefomgeving (IPLO) – Externe veiligheid

Biedt richtlijnen voor de omgevingsveiligheid van mestvergistingsinstallaties onder de Omgevingswet (Bkl/Bal), zoals plaatsgebonden risiconormen, afstanden tot kwetsbare objecten en ATEX-veilige uitvoeringen van installatiedelen.

[Toelaten mestvergistingsinstallatie en externe veiligheid | Informatiepunt Leefomgeving](#)

### 2. RIVM – Veilig bouwen & beheren van (co-) vergistingsinstallaties

Handreiking gebaseerd op InfoMil 2010; gaat in op brandbare en giftige aspecten (methaan, H<sub>2</sub>S), monitoring, en wanneer installaties onder strengere regelgeving vallen.

[Het veilig bouwen en beheren van \(co-\)vergistingsinstallaties voor de productie van biogas: Bestaande kennis, regelgeving en praktijksituaties | RIVM](#)

### 3. RVO – Wet- en regelgeving bio-energie

Overzicht van vergunningen en erkenningen: omgevingsvergunning, DBP-erkenning (NVWA), registratie

Meststoffenwet en VIHB-registratie. Bevat ook richtlijnen voor vervoer en invoeding van biogas.

[Bio-energie | RVO.nl](#)

### 4. NIPV-scenarioboek “Biovergister – Toxische blootstelling”

beschrijft hoe bij het vrijkomen van biogas uit een vergistingstank vooral waterstofsulfide (H<sub>2</sub>S) en kooldioxide (CO<sub>2</sub>) ernstige toxische effecten kunnen veroorzaken bij blootgestelde personen.

[Biovergister – Toxische blootstelling - Scenarioboeken](#)

PGS 39: Vergistingsinstallaties (nieuw): de publieke commentaarrronde staat gepland voor het voorjaar 2026 en de publicatie van het definitief concept wordt najaar 2026 verwacht.

### Gebruikte afkortingen:

GFT-afval =	Groenten-, Fruit- en Tuinafval
OBA =	Organisch-Biologische Afvalstromen
O <sub>2</sub> =	Zuurstof
H <sub>2</sub> S =	Waterstofsulfide
NH <sub>3</sub> =	Ammoniak
CO =	Koolstofmonoxide
CO <sub>2</sub> =	Koolstofdioxide
H <sub>2</sub> O =	Water
CH <sub>4</sub> =	Methaan
WKK =	Warmtekrachtkoppeling
FIFO =	First in First out
ATEX =	ATMosphères EXplosibles
EVD =	Explosieveiligheidsdocument
PVA =	Plan van Aanpak
MCC =	Motor Control Center
LBG =	Liquefied Bio Gas (vloeibaar biogas)
LNG =	Liquefied Natural Gas (vloeibaar aardgas)
PUR =	Polyurethaan

