

Proces: **Anaerobe (Droge) vergisting** (Fermenteren)

Functie:

Het produceren van biogas uit GFT (Groente, Fruit & Tuin afval) en anderere relatief drogesubstraten zoals bermaaisel door middel van vergisting.

Algemeen principe:

Vergisting is een biologisch proces waarbij, onder zuurstofloze omstandigheden, organische stoffen door micro-organismen worden afgebroken tot onder andere methaan en koolstofdioxide.

Werking:

Het anaerobe vergistingsproces is onder te verdelen in vier stappen. Met behulp van deze stappen zetten verschillende micro-organismen het organische materiaal om in CH_4 , CO_2 , H_2O , H_2S & NH_3 . De biomassa wordt niet volledig omgezet in biogas, de massa die overblijft wordt digestaat genoemd.

Input:

De voeding van de vergister kan bestaan uit verschillende soorten GFT, bermaaisel, plantaardige olie en andere makkelijk bio-degradeerbare materialen.

Een vergistingsproces wordt droge vergisting genoemd als de input biomassa een drogestof gehalte heeft tussen de 20 - 40%. In deze factsheet wordt dieper ingegaan op droge vergisting.

Eisen aan input

- Voorbehandeld materiaal
 - drogestof gehalte tussen de 20 -40%
 - Geen vervuiling in het GFT zoals metaal.
- afhankelijk van de vergister moet het inputmateriaal verkleind worden

Hulpstoffen en energie

- warmte om de vergister op temperatuur te houden.
- water voor aanpassing watergehalte

Output

Producten van droge vergisting zijn onder andere:

- biogas digestaat
- afvalwater in geval van droging van het digestaat

Effecten van het proces op het materiaal:

- De meeste droge stof, en met name de makkelijk degradeerbare fracties van GFT, word omgezet naar biogas, het residu dat overblijft kan onder andere gebruikt worden voor compost. Wanneer het digestaat gemengd wordt met ander vers groen afval met voldoende structuurmateriaal en een deel van de compost als entmateriaal dan kan dit mengsel zelf beginnen composteren, zodat een mechanische nabehandeling om het water uit het digestaat te halen niet nodig is.

Emissies

In principe vinden er geen emissies naar de atmosfeer of ondergrond plaats tijdens het vergistingsproces. behalve eventueel geur en mogelijks wat methaan uit het digestaat. Om geuroverlast tot een minimum te beperken kan de installatie in pandig plaats vinden met een biofilter afzuigstelsel.

Eigenschappen van de output

samenstelling van biogas

- Methaan: 50-75%
- koolstofdioxide: 25-50%
- water: 2-7%
- waterstof: < 1%
- stikstof: < 2%
- waterstofsulfide: < 3%
- zuurstof: < 2%
- H₂S: 20-20000ppm

Soortelijke massa: 1,270 - 1,290 kg/m³

Verbrandingswaarde (LHV): 18 -20 MJ/m³

Wobbe-index: 20 - 21 MJ/ m³

Samenstelling van digestaat:

Het digestaat bevat al de niet anaerobe degradeerbare fracties van het GFT, zoals mineralen, lignine of cellulose rijke houtachtige fracties. Het proces verandert eveneens de chemische samenstelling, vb. stikstof komt voor in gereduceerd vorm (NH₃ en NH₄) in tegenstelling tot geoxideerde vorm (NO₄) zoals in goed belucht compost.

Rendement: de productie van biogas varieert afhankelijk van het inputmateriaal. Om het potentieel in te schatten zijn gegevens met betrekking tot droge stofgehalte, vluchtige stofgehalte en biodegradeerbare fracties noodzakelijk. Voor GFT wordt een gemiddelde biogasproductie van 100Nm³/ton verondersteld. Biogasproductietesten zijn aan te raden voor specifieke substraten. Het eigenverbruik van bedraagt ongeveer 10% van de LVH van het biogas en 40 kWh per ton inputmateriaal.

Rol en integratie opties ECP:

Een vergister kan goed gebruikt worden om uit laagwaardige energie bronnen, biogas te verkrijgen. Tevens kan het goed gecombineerd worden met composteren. Indien het digestaat wordt gecomposteerd samen met relatief droog groen afval wordt er geen afvalwater gevormd.

Procesbeheersing:

Temperatuur

Er zijn drie biogasproducerende bacteriestammen, met verschillende temperatuuroptimum.

Bij psychrofiële vergisting ligt de temperatuur tussen de 10-20 °C.

(omgevings temperatuur). Het voordeel van dit proces is een hoge processtabiliteit echter is de verblijftijd lang en de biogas opbrengst laag.

Bij mesofiele vergisting wordt de temperatuur tussen de 30-40°C gehouden. Het voordeel van deze vergisting is een hoge processtabiliteit met relatief hoge biogas opbrengst. De verblijftijd ligt ongeveer tussen de 25-40 dagen.

Bij het thermofiele vergistings proces wordt de temperatuur tussen de 50-60°C gehouden. Dit proces levert een hoge biogas opbrengst met een korte verblijftijd van 15-25 dagen. Maar is wel gevoelig voor het wisselen van samenstelling van de biomassa.

Zuurgraad

Omdat gewerkt wordt met verschillende bacteriën met hun eigen optimale zuurgraad moet de zuurgraad in de vergister afgestemd worden op de beperkende stap. Dit houdt in dat gekeken moet worden naar methaan vormende bacteriën. Deze gedijen het best bij een neutrale pH-waarde van 7.

Bouwstofverhouding

Voor de opbouw van nieuwe bacteriën zijn verschillende bouwstoffen nodig zoals ammonium, mineralen en spoorelementen. Verder moet voor een goed proces verloop een evenwichtige koolstof/stikstof verhouding aanwezig zijn. deze C/N-verhouding moet liggen tussen de 10-30.

Toxische stoffen

Sommige stoffen hebben een remmende werking op het vergistings proces. Deze stoffen dienen vermeden te worden. Hieronder staat een lijst met toxische stoffen:

- Antibiotica
- Schoonmaakmiddelen
- Zwavelwaterstof (remmende werking bij concentratie > 50 mg/l)
- Ammonika (remmende werking bij concentratie > 0,15 g/l)

Kansen en belemmeringen:

- in vergelijking met natte vergisting minder transport kosten.
- in vergelijking met natte vergisting geen voorbereiding stappen nodig om vervuiling te filteren.

Wettelijke kwesties

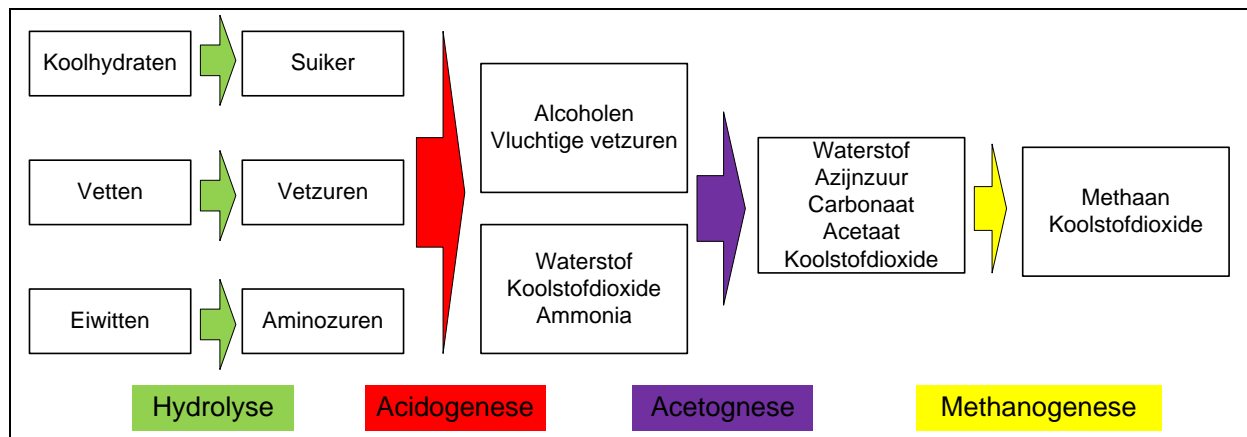
- Voor installaties die een grote technische capaciteit dan 100 ton per dag hebben zijn MER (milieu-effect rapportage) beoordelingsplichtig.
- Er mogen geen dierlijke meststoffen vergist worden indien compost gemaakt wordt van het digistaat.

Andere indicatoren

- Kan stank overlast veroorzaken, (biomassa en digistaat opslag)

Toelichting

Droge vergisting van GFT gebeurt via de zelfde vier proces stappen als co-vergisting. In deze vier proces stappen zorgen bacteriën voor het omzetten van biomassa in methaan en koolstofdioxide. Voordat het GFT in de tunnel wordt gebracht wordt dit opgemengd met structuurmateriaal, De 1e fase hydrolyse vind plaats in een composteer tunnel. Deze tunnel bevat een roostervloer en een sproei installatie. Doordat de tunnel luchtdicht wordt afgesloten zetten de bacteriën het GFT materiaal om naar onder andere vetzuren, aminozuren en alcohol (zie figuur 1). Deze omgezette stoffen zijn goed oplosbaar in water en door water over het GFT te besproeien raakt deze verzadigd met de organische stof. Dit water zakt via de roostervloer weg en wordt in een reactor gepompt. In deze zuurstofloze reactor vinden de andere drie proces stappen plaats waardoor biogas ontstaat. Dit gas wordt boven in de reactor gescheiden van het water doormiddel van een separator. Het water kan weer opnieuw gebruikt worden om het GFT te besproeien. Zie voor een afbeelding van de verschillende conversie stappen figuur 1. In figuur 2 en 3 is het productie proces toegelicht met een afbeelding.



Figuur 1: vier proces stappen van vergisting

<p>Voor- en nabehandeling</p> <p>Voor het GFT de vergister in kan moet het gemengd worden met structuurmateriaal</p> <p>Als na bewerkingsstap kan het biogas gezuiverd worden en van het digistaat kan compost van een goede kwaliteit gemaakt worden.</p>
<p>Uitvoeringen</p> <p>Typische schaalgrootte</p> <ul style="list-style-type: none"> • tonnen per uur <p>Efficiëntie</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>Financieel</p> <ul style="list-style-type: none"> • kentallen voor investeringskosten • en operationele kosten <p>Operationele condities</p> <p>Temperatuur is afhankelijk van het type vergister (zie temperatuur bij procesbeheersing)</p> <p>De druk is atmosferisch.</p> <p>Mate van ontwikkeling</p> <p>Matuur</p> <p>Bestaande installaties in Nederland en Vlaanderen die gebruik maken van droge vergisting zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IVVO te Ieper • IGEAN te Brecht • Attero te Venlo met een capaciteit van 200.000 ton GFT per jaar. • Orgaworld te IJelystad met een capaciteit van 85.000 ton GFT per jaar. • ROVA in Zwolle
<p>Document kenmerken</p> <p>Auteur: Bart Bastiaansen update: 21-04-2011</p> <p>referenties:</p>

- *[1] Groene kracht van Venlo*
<http://www.attero.nl/body.asp?parenttaal=nl&id=272&moduleitemid=296>
Geraadpleegd 23 maart 2011
- *[2] Energie solutions for life: Dry fermentation vs. wet fermentation*
<http://biofermenergy.com/us/wp-content/uploads/2009/03/bioferm-dry-fermentation.pdf>
Geraadpleegd 23 maart 2011
- *[3] Bioenergy via dry fermentation*
<http://cpau.com/civica/filebank/blobdload.asp?BlobID=19875>
Geraadpleegd 24 maart 2011