



© Bioelectric

© GreenWatt

KLEINSCHALIGE VERGISTING

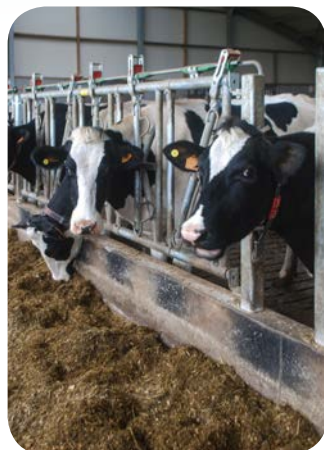
Praktijkvoorbeelden uit binnen- & buitenland



© Arjan Prinsen



© Chiemgauer Biogasanlagen



© Bebra Biogas GmbH

INHOUD

Een inleiding tot pocketvergisting	3
Deel 1: Praktijkvoorbeelden	
Microvergistingsinstallatie op Zuivelhoeve Dendauw	5
Pocketvergister op witloofbedrijf Joluwa	7
Demovergister op het varkens- & mestverwerkingsbedrijf Ivaco	9
Pocketvergister op melkveehouderij en zuivelfabriek Den Eelder	11
Droge pocketvergister op de paardenhoeve van Thierry de Pas	12
Deel 2: Marktstudie	15
Tot slot	19



De praktijkvoorbeelden
in deze brochure leren
dat kleinschalige vergisting
zeker rendabel kan zijn.

Redactie: Anke De Dobbelaere, Jonathan De Mey, Viooltje Lebuf, Bart Ryckaert, Céline Schollier en Jason Van Driessche
Met dank aan Ivan Ryckaert (beleidsmedewerker Voorlichting melkvee, Afdeling Duurzame landbouwontwikkeling, Departement Landbouw en Visserij, Vlaamse Overheid) om deze brochure na te lezen.

Verantwoordelijk uitgever: Mia Demeulemeester, Inagro vzw, Ieperseweg 87, 8800 Rumbeke-Beitem

Vormgeving & druk: Panach', Motestraat 17, 8940 Wervik – Drukkerij Espace, Nijverheidslaan 13, 8880 Ledegem

Copyright 2015

Niets uit deze uitgave mag gekopieerd of vermenigvuldigd worden zonder voorafgaande toestemming van de verantwoordelijke uitgever. Deze brochure werd met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. In geen geval zullen de verantwoordelijke uitgever of de auteurs aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze brochure beschikbaar gestelde informatie.

D/2015/12.975/1



Een inleiding tot **POCKETVERGISTING**

WAAROM DEZE BROCHURE ?

Met deze brochure willen de auteurs tegemoet komen aan de vraag van vele landbouwers naar meer informatie m.b.t. wat er op vlak van kleinschalige vergisting vandaag op de markt is. Deze brochure wil geïnteresseerden en mogelijke investeerders snel op weg helpen om zich gericht verder te kunnen informeren.

Aan de hand van vijf praktijkvoorbeelden zoomt deze brochure dieper in op hoe de implementatie van kleinschalige vergisting op bedrijfsniveau kan plaats vinden. Vervolgens willen de partners a.d.h.v. een brede marktstudie in binnen- & buitenland ook aantonen dat er reeds heel wat aanbieders inzetten op kleinschalige vergisting. Sommigen bevinden zich nog in een pilootfase, anderen hebben al wat realisaties achter de rug.

WAT IS POCKETVERGISTING ?

Kleinschalige vergisting of pocketvergisting is een technologie waarmee **bedrijfseigen** biomassastromen anaeroob worden vergist om op het landbouwbedrijf **hernieuwbare energie** te produceren. Deze energie wordt (na verbranding van het biogas in een WKK¹⁾) onder de vorm van elektriciteit en warmte maximaal op het eigen bedrijf gebruikt.

Hoewel er geen wettelijke definitie van pocketvergisting is, is algemeen aanvaard dat het om installaties gaat die gevoed worden met **bedrijfseigen biomassa** in functie van de **bedrijfseigen energievraag**. Het elektrisch vermogen bedraagt maximaal 200 kW, de vergiste hoeveelheid verse biomassa is maximaal 5 000 ton per jaar. Indien slechts één type biomassa wordt ingenomen, wordt er ook wel van **monovergisting** gesproken. Installaties met een elektrisch vermogen dat lager is dan 10 kW, dragen ook de naam **microvergisters**.

Pocketvergisting kende de voorbije drie jaren een steile opmars in Vlaanderen. Zo telt Vlaanderen intussen meer dan zestig installaties en er wordt verwacht dat dit aantal de komende jaren nog sterk zal toenemen.

WAAROM POCKETVERGISTING ?

Eerst en vooral helpt kleinschalige vergisting de land- & tuinbouwer om meer **zelfvoorzienend** te zijn op vlak van energie en op die manier minder afhankelijk te zijn van de prijzen op de energiemarkt.

Daarnaast kan de landbouwer zo zelf **hernieuwbare** energie produceren. Dit zorgt ervoor dat de landbouwbedrijven op basis van hun **reststromen** actief kunnen meehelpen aan het behalen van de **doelstellingen** rond **hernieuwbare energie**. Tegen 2020 moet 20 % van de energieconsumptie in de EU op hernieuwbare wijze worden ingevuld en ook na 2020 worden er routes uitgestippeld om hernieuwbare energieproductie verder te doen toenemen. Biomassa is naast zon, wind en water een belangrijke bron van hernieuwbare energie. Via anaerobe vergisting wordt uit biomassa hernieuwbare energie geproduceerd. Ten aanzien van andere productiemogelijkheden voor hernieuwbare energie (zoals zonnepanelen en windmolens) heeft vergisting het voordeel dat de energie doorheen de dag continu en bestuurbaar kan geproduceerd worden.

Door reststromen actief in te zetten, kan ook de **impact van landbouw op de omgeving** afnemen:

- In de veehouderij vormt mestopslag een belangrijke bron van broeikasgasemissies: respectievelijk 10 % en 62 %² (of ca. 400 en 1 300 kton CO₂ equivalenten in 2010) van alle broeikasgasemissies binnen de rundvee- en varkenssector zijn afkomstig uit de mestopslag. Boerderijvergisting van mest wordt genoemd als een **maatregel** met veel potentieel om **broeikasgasemissies** uit de mestopslag te gaan **beperken**³. Zo werd kleinschalige vergisting ook opgenomen in de lijst met maatregelen van het **Vlaams Klimaatplan**. Voor de rundveesector is pocketvergisting vandaag reeds technisch implementeer-

baar, van pocketvergisting met enkel varkensmest zijn er in Vlaanderen nog geen praktijkvoorbeelden.

- Ook kleinschalige vergisting van oogstresten zou de omgevingsimpact kunnen reduceren: denk bijvoorbeeld aan een verminderde uitloging van nutriënten door oogstresten die op het veld blijven liggen en een verminderde geur van bv. prei- of koolresten op bedrijven die leveren aan de versmarkt.

WAT IS HET VERSCHIL MET GROTERE VERGISTINGSINSTALLATIES ?

Het **bedrijfseigen karakter** van pocketvergisting is wat de technologie **zo anders maakt in vergelijking met grootschalige vergisting**. Bij grootschalige vergistingsinstallaties is men afhankelijk van externe prijschommelingen op de biomassamarkt. Ook zijn de grotere installaties onderhevig aan lage marktvergoedingen voor de hoeveelheid geïnjecteerde elektriciteit. Het merendeel van de grote vergisters zijn co-vergisters: dit wil zeggen dat ze gevoed worden met een combinatie van mest, energiegewassen en plantaardig en dierlijk afval. Van zodra er één druppel mest in de installatie gaat, moet het digestaat volgens de huidige (2014) mestwetgeving als dierlijke mest afgezet worden, wat in mestdrukgebieden zoals Vlaanderen een hoge kost betekent.

HOE WERKT VERGISTING ?

Anaerobe vergisting is een proces waarbij micro-organismen in afwezigheid van zuurstof complexe componenten in de biomassa afbreken tot eenvoudigere moleculen. Hierbij produceren ze biogas en digestaat. Het digestaat is de vergiste biomassa die verder kan worden gebruikt als meststof. Het vergistingsproces vindt plaats in de reactor. Het biogas wordt afzonderlijk opgevangen en vervolgens richting WKK gestuurd. De voornaamste componenten van het biogas zijn: methaan (CH_4) en CO_2 . Het methaan in het biogas wordt verbrand in de motor van de WKK. Deze drijft een generator aan die vervolgens elektriciteit produceert. De warmte uit de motor wordt gebruikt om de reactor op temperatuur te houden, de warmte die overblijft kan verder nuttig op het bedrijf aangewend worden.

Voor een goed begrip van de praktijkvoorbeelden, bespreken we hieronder kort enkele typische termen uit de vergistingswereld.

De reactortemperatuur :

Micro-organismen presteren best bij een bepaalde temperatuur. Hierbij zijn twee verschillende groepen te identificeren. Bij **mesofiele vergisting** zijn organismen het actiefst bij 35 à 37 °C, bij **thermofiele** vergisting is dat bij 50 - 65 °C.

Het drogestof (DS)-gehalte :

Bij een DS-gehalte in de reactor tot 15 % spreekt men van **natte vergisting**, bij een DS-gehalte tussen 20 en 40 % van **droge vergisting**.

Meng- & voedingswijze van biomassa aan de reactor :

De meest voorkomende reactoren werken ofwel **continu**, via **propstroom** of in **batch**. Bij natte vergisters worden hoofdzakelijk de geroerde reactoren opgesteld waar (semi)-continu biomassa aan wordt toegevoegd en uitgepompt (CSTR⁴). Propstroomopstellingen zijn vaak langere cilinders waarbij de inputstroom er aan de ene kant ingaat en het digestaat er aan de andere kant uitkomt, hier is geen sprake van doorgedreven menging. Bij een batch-vergister wordt de biomassa in één keer als een pakket vergist in afgesloten boxen.

Wie zich verder wil verdiepen in de technische aspecten van vergisting kan de publicatie "Vergisting op boerderijschaal" (2007)⁵ raadplegen.

¹ Warmtekrachtkoppeling

² Platteau, J., Van Gijsegem, D., Van Bogaert, T. & Maertens, E. (2012). Landbouwrapport 2012. Brussel, Departement Landbouw & Visserij, 423p.

³ FAO (2006). Livestock's long shadow - environmental issues and options. Rome, Food and Agricultural Organization of the United Nations, 391p.
<http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e00.HTM>

⁴ Continuous stirred-tank reactor

⁵ www.inagro.be > Publicaties

DEEL 1: PRAKTIJKVOORBEELDEN

MICROVERGISTINGSINSTALLATIE (type: Bioelectric) op Zuivelhoeve Dendauw te Sint-Eloois-Winkel (West-Vlaanderen)

Het bedrijf

BEDRIJFSLEIDERS

Koen Dendauw & Greet Scheirlynck



DIMENSIE

- **Type bedrijf:** Melkveebedrijf met een deel eigen melkverwerking. Het bedrijf telt 70 productieve melkkoeien, 50 jongveedieren, een 100-tal scharrelkippen.
- **Bedrijfsgebouwen:** De gebouwen waar de dieren gehuisvest zijn bestaan uit één oude stal met jongvee en één nieuwe melkveestal voor de melkkoeien. De nieuwe stal is voorzien van een volle vloer tussen de ligbedden en werd zo gebouwd om een optimale integratie van een pocketvergistingsinstallatie mogelijk te maken.
- **Areaal:** 1,5 ha aardappelen voor thuisverkoop, verder ook verschillende ha gras en maïs als voeder voor de dieren en als afzet voor mest van het bedrijf.

OPRICHTING & DRIJFVEER

Koen en Greet namen in 1996 het ouderlijk bedrijf over. Oorspronkelijk was het bedrijf gemengd: er werden zowel varkens als melkvee gehouden. In 2000 maakten ze de overstap naar een gespecialiseerd melkveebedrijf. Het bedrijf heeft een eigen hoevewinkel waar zuivelproducten, aardappelen en eieren van de hoeve te koop worden aangeboden.

Koen en Greet volgen de evolutie van pocketvergisting reeds een hele tijd. Het begon met een artikel in de vakpers waar ze voor het eerst over het concept lasen. Even later gingen ze samen met heel wat andere melkveehouders op bezoek bij een bedrijf met één van de eerste installaties in Vlaanderen. Omdat de toenmalige microvergisters berekend waren op 100 dieren, gingen ze er vanuit dat microvergisting voor hun bedrijf niet mogelijk was. Toen Bioelectric later ook enkele nog kleinere installaties op de markt bracht, kwam het idee opnieuw naar boven en bleek het vergisten van bedrijfseigen mest wel rendabel te zijn. Toen er plannen gemaakt werden voor een nieuwe stal in 2013 grepen Koen & Greet meteen de kans om de pocketvergistingsinstallatie te integreren in de bouw van deze nieuwe stal. Samen met de constructeur gingen ze langs bij enkele experts inzake stallenbouw, pompen en sleepsystemen om deze integratie zo goed mogelijk uit te werken. De installatie werd in augustus 2014 gebouwd.

BIOMASSA VOOR VERGISTING

In de vergister wordt uitsluitend runderdrijfmest vergist. Het spoelwater van de melkinstallatie wordt afzonderlijk opgevangen en wordt afge-

leid naar de oude stal. Omdat er de voorbije zomer voldoende mestreserve was, was het mogelijk om de koeien gedurende twee maanden van 's ochtends tot 's avonds nog steeds buiten te laten lopen.

ENERGIEVERBRUIK

- **Elektriciteit:** Het elektriciteitsverbruik bedroeg vroeger 56.000 kWh per jaar, nu zal dat wellicht een stuk meer zijn omdat er met een robot wordt gemolken. Hierdoor moet de melk nu wel afzonderlijk opgewarmd worden tot 35°C om afromen mogelijk te maken. Het bedrijf bestaat uit twee delen die elektriciteit verbruiken met afzonderlijke tellers. Het gedeelte met het woonhuis en de oude stal vormen één zone, hierop zijn ook de zonnepanelen aangesloten. De tweede verbruikszone is deze van de nieuwe stal en de melkverwerking, inclusief koel- & diepvriescellen. Dit deel van het bedrijf gebruikt de energie die wordt geproduceerd door de pocketvergister.
- **Warmte:** Het warmteverbruik van het bedrijf is niet exact gekend. Op het bedrijf wordt er warmte gebruikt voor het spoelen van de melkinstallatie.



De techniek

TECHNISCHE GEGEVENS

- **Constructeur:** Bioelectric
- **Geïnstalleerd sinds:** De installatie draait sinds 1 september 2014. De bouw ervan gebeurde zeer snel. Op een drietal weken was alles afgerond, het bouwen zelf nam slechts twee dagen in beslag. Zodra de levering van vers substraat (mest uit een andere pocketvergister) was gebeurd, kon er de dag nadien reeds groene elektriciteit op het bedrijf worden gebruikt.
- **Volume reactor:** 125 m³, hoogte: 2,5 m, diameter: 8 m.
- **Verblijftijd biomassa:** 18-25 dagen
- **Elektrisch vermogen motor:** 9,7 kW elektrisch vermogen, het eigen verbruik van de installatie bedraagt 0,85 kW.
- **Vooropgestelde jaarlijkse netto elektriciteitsproductie:** De vooropgestelde jaarlijkse bruto elektriciteitsproductie bedraagt gemiddeld 64 000 kWh (100 %). Hiervan moet het eigen verbruik van de installatie afgetrokken worden om te weten hoeveel netto overblijft voor eigen gebruik. Van september tot eind december produceerde de installatie netto gemiddeld 4363 kWh elektriciteit per maand. In de beginmaanden september en oktober was de productie logisch iets lager dan voorzien (respectievelijk 79 % en 84 % van de voorziene bruto productie) omwille van de opstart (2-tal weken). In de eerste week van oktober was er ook een probleem met schuimvorming. Dat probleem werd inmiddels verholpen, maar maakte een heropstart wel noodzakelijk. In november en december draaide de installatie aan respectievelijk 109 en 113 %.
- **Warmtebenutting:** De restwarmte van de motor wordt opgeslagen in een warmwater buffer van 500 liter/dag. Deze warmte wordt ingezet bij het spoelen van de melkinstallatie.
- **Ervaringen opvolging & werk door de uitbater:** Koen spendeert dagelijks gemiddeld 20 minuten aan de pocketvergister. 's Ochtends brengt hij tijdens het afpompen van het digestaat naar de externe opslag (die op 170 m afstand ligt) een bezoekje aan de kabine met de WKK om de pomp wat te ontluchten. In de loop van de dag kijkt hij via de pc naar de productiecijfers van de installatie. Om de 400 draaiuren ververs Koen de olie en de filter in de motor, deze worden aangeleverd door

de constructeur. Omdat een pocketvergister net zoals een koe een 'levende' installatie is, vraagt ook deze wat opvolging om te zien of alles goed verloopt. Indien er iets minder vlot loopt zoals bv. een probleem bij het verpompen van het digestaat, dan krijgt Koen hiervan een melding via zijn gsm. Kort na de opstart, in de loop van de eerste twee maanden was er bv. een probleem met schuimvorming. De constructeur heeft dit probleem snel verholpen. Doordat de reactor open moest, kwam er wel zuurstof in. Dit zorgde ervoor dat de WKK een week stilgelegen heeft. Hierna waren er weinig problemen. "Eén keer heb ik ook een verstopping gehad in de digestaatpomp door een oormerk dat in de mest verzeild was geraakt", vertelt Koen.

- **Afzet digestaat:** De kost voor de afvoer van digestaat blijft ongeveer dezelfde als bij mest. Door het vergistingsproces neemt het volume van de mest met zo'n 5 % af. Het digestaat wordt net als de mest opgevangen in een externe opslag. Later wordt het digestaat als meststof gebruikt op het land. De nutriënten in de mest blijven aanwezig in het digestaat.

WERKINGSPRINCIPE

Elke dag om 7u 's ochtends wordt er 4 à 5 m³ digestaat (uitgegiste mest) weggepompt uit de reactor naar de externe opslag. Vervolgens wordt er eenzelfde hoeveelheid mest uit de stal naar de vergister verpompt. Omdat de stal voorzien is van een mestschuif, komt de mest zeer vers in de vergister. Hierdoor is het biogaspotentieel hoger en is er ook minder mest nodig om eenzelfde hoeveelheid energie te produceren. In de reactor produceren de micro-organismen het biogas. Dit biogas wordt opgevangen onder het membraan bovenop de reactortank en wordt vervolgens richting WKK gestuurd. In de WKK wordt het biogas verbrand in de motor. Deze motor drijft een generator aan voor de productie van elektriciteit. De warmte die daarbij vrijkomt wordt gebruikt voor het op temperatuur houden van de reactor, de overige restwarmte wordt op het bedrijf gebruikt voor de productie van warm water via een warmtebuffer.

Belangrijk!

Gebruik zo vers mogelijke mest. Houd ook rekening met o.m. de kosten voor: grondwerken, warmtevalorisatie en een externe mestopslag.

RENDABILITEIT

- **Investeringskost**
 - € 95 000, incl. WKK (turn key)
 - € 5 000 à € 10 000 kosten voor aanpassingen aan de infrastructuur: warmtebenutting, civiele kosten, kosten voor vergunning (€ 1 000 à € 1 600), ... Dit is voor een groot deel afhankelijk van de bestaande synergieën op het bedrijf.
 - Indien er op het bedrijf nog geen externe opslag voorzien is, kan dit een behoorlijke extra investering betekenen. Dit moet dan ook nog meegenomen worden in de berekening van de rendabiliteit. Vanaf 2015 voorziet het Vlaams Klimaatfonds via VLIF steun voor investeringen in randinfrastructuur van pocketvergisting. Op de boerderij van Koen en Greet was er reeds een externe opslag aanwezig.
- **Operationele kosten**
 - Onderhoudscontract: € 3 500/jaar
 - Kleinere kosten voor administratieve opvolging: € 1 000/jaar
 - Arbeidsintensiteit < 0,5u/dag
 - Geen meerkost voor het verwerken van digestaat
- **Inkomsten**
 - Substitutie elektriciteit: € 7 500-11 000/jaar (afhankelijk van eigen tarief)
 - Substitutie warmte: afhankelijk van eigen warmtebron (elektrisch, gas of stookolie) en het warmteprofiel.
 - Groene stroomcertificaten: ca. 67 certificaten x € 93 = € 6 231/jaar
 - Warmtekrachtcertificaten: ca. 160 certificaten x € 31 = € 5 000/jaar
- **Terugverdientijd:** 5 à 7 jaar (*). Indien geen aanpassingen infrastructuur nodig: 5 jaar (*).

VEREISTE VERGUNNINGEN EN BIJHORENDE VERPLICHTINGEN:

Zowel een milieuvergunning als bouwvergunning zijn vereist. De vergunning voor de pocketvergistingsinstallatie werd mee aangevraagd met de vergunning voor de stal.

BOUWTECHNISCHE VEREISTEN VOOR INTEGRATIE VAN DE TECHNIEK OP HET BEDRIJF

- Graafwerken voor de digestaatafvoer.
- Het digestaat wordt best afgevoerd naar een externe opslag.

(*) - Deze terugverdientijden werden berekend met uitsluiting van de substitutie van warmte. De hoeveelheid warmte die na het op temperatuur houden van de vergister over is, is afhankelijk van de buitentemperatuur en zal variëren gedurende het jaar. De warmte die op het bedrijf kan benut worden, is dus een extra voordeel dat nog niet werd meegerekend. De constructeur schat dat er per jaar gemiddeld 230 MWh warmte ter beschikking komt.

- Voor kleine installaties (< 10 kW) met terugdraaiende teller kan er vanaf 1 juli 2015 een jaarlijkse bijdrage (prosumentarief) aangerekend worden in functie van het opgesteld vermogen. Dit tarief bedraagt gemiddeld € 81/kWh/jaar. Door de verhoging van de klassieke distributienettarieven stijgt ook het voordeel van de besparing door de opgewekte stroom. Hierdoor kan worden verwacht dat de invloed op de terugverdientijd voor installaties met een terugdraaiende teller wellicht eerder beperkt zal zijn.

POCKETVERGISTER (type: GreenWatt)

op witloofbedrijf Joluwa te Nijvel (Waals-Brabant)



Het bedrijf

BEDRIJFSLEIDER

Joost De Paepe

DIMENSIE

- **Type bedrijf:** witloofkwekerij waar jaarlijks ca. 120 ha witloofwortels wordt verwerkt.
- **Bedrijfsgebouwen:** De bedrijfsgebouwen vormen een aaneengesloten geheel en omvatten het woonhuis, ruimte voor het personeel (sanitair, refter), oogstruimte (met verpakingslijn), forceercellen en koelcellen.

OPRICHTING & DRIJFVEER

Het witloofbedrijf van Joost De Paepe is gelegen ten noorden van Nijvel in de provincie Waals-Brabant. Het bedrijf is in zijn huidige vorm operationeel sinds 1999. Van bij de start is gekozen voor een grote dimensionering van de witloofproductie. Jaarlijks worden ongeveer 120



ha witloofwortels verwerkt. De wortelproductie wordt gedeeltelijk in eigen beheer uitgevoerd. De overige wortels worden door akkerbouwers in de omgeving van Nijvel geteeld.

De forcerie van de wortels is een continu proces gedurende het hele jaar, slechts onderbroken door enkele weken verlof. Voor de oogst van het witloof beschikt het bedrijf over vier oogstlijnen. Er zijn ongeveer 25 mensen tewerkgesteld die instaan voor alle processen in de witloofproductie: inzetten van de witloofwortels, oogsten en reinigen van het witloof, sorteren en inpakken. Reeds van bij de start trachtte Joost De Paepe energie en water zo efficiënt mogelijk te beheren.

Sinds kort is het bedrijf uitgebreid met een nieuw gebouw waar biologische witloofteelt is ondergebracht.

BIOMASSA VOOR VERGISTING

De witloofkwekerij produceert 5 dagen per week en 48 weken per jaar zo'n 14 à 17 ton witloof per dag, of zo'n 3 750 ton per jaar. Hierbij komt een even grote hoeveelheid afval vrij die aan de vergister wordt gevoed: per week ruim 75 ton aan afgestookte wortelen, blaadjes en vezelwortels. Er wordt jaarlijks ook ca. 10 % (440 ton) kuilmais aan de vergister toegevoegd.

ENERGIEVERBRUIK

Een gemiddelde witloofkwekerij verbruikt zo'n 10 000 kWhel per ha geforceerde wortelen (oogsten en bewaren). 50 % van de elektriciteitsbehoefte gaat naar de koelcellen waar de wortels vanaf het najaar worden bewaard alvorens geforceerd te worden. De forcerie verbruikt 40 % van de elektriciteit op het bedrijf. Naast de restwarmte van de vergister gebruikt Joluwa ook de restwarmte van de koelcellen (via vloerverwarming) om de gebouwen te verwarmen.

De techniek

TECHNISCHE GEGEVENS

- **Constructeur:** GreenWatt
- **Geïnstalleerd sinds:** 2010
- **Volume reactor:**
 - Volume tank voorvergister: 400 m³

- Volume HYFAD (zie werkingsprincipe): 2 x 20 m³
- Volume tank navergister: 400 m³

- Verblijftijd biomassa

- in de voorvergister: 10 dagen
- in de HYFAD: 18 uren
- in de navergister: 20 dagen

- Elektrisch vermogen motor: ca. 100 kWel, 150 kWh

- Vooropgestelde jaarlijkse netto elektriciteitsproductie: De vergister produceert jaarlijks 500 MWhele:

- 145 MWhele (29 %) wordt door de vergister gebruikt
- 355 MWhele (71 %) wordt vnl. op het witloofbedrijf gebruikt. Wat overblijft wordt op het elektriciteitsnet geïnjecteerd.

- Warmtebenutting

- De vergister produceert jaarlijks 760 MWth:
- 205 MWth (27 %) is nodig om de vergister op temperatuur te houden
 - 281 MWth (37 %) wordt gebruikt in de forcerie
 - ca. 182 MWth (24 %) wordt verkocht aan de nabijgelegen drukkerij (groep Rossel). De warmte wordt via een warmteleiding van 800 m getransporteerd.
 - Er is ca. 84 MWth (11 %) warmte die niet wordt benut.

- Ervaringen opvolging & werk door de uitbater: Enkele keren per dag worden er wortels getransporteerd naar de vergister, de technische opvolging van de installatie gebeurt door GreenWatt.

- Afzet digestaat: Het digestaat wordt ter plaatse gescheiden, de dikke fractie wordt afgezet als bodemverbeteraar op de akkers. De dunne fractie (DUF) wordt zo veel mogelijk uitgereden op het veld.

In het verleden werd getracht om zuivere dunne fractie te hergebruiken in de trekbakken (omdat DUF nog veel nutriënten bevat), maar hier is Joost ondertussen mee gestopt omdat het risico op contaminatie met de plantenziekte *Phytophthora* te groot wordt geacht.

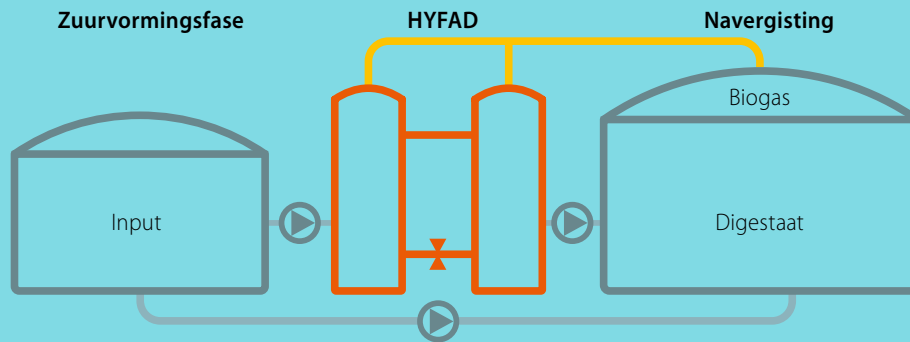
WERKINGSPRINCIPE

Dagelijks worden ca. 10 ton witloofwortels aan de vergister toegevoegd. Deze wortels worden eerst versneden alvorens ze in het tweefasige vergistingsproces gaan. De twee fasen van het methanisatieproces vinden plaats in afzonderlijke reactoren. Dit maakt het mogelijk om zuiver plantaardig materiaal te verwerken met een maximale opbrengst aan biogas.

De eerste fase, die de acidogenese of zuurvormingsfase genoemd wordt, verloopt in een afzonderlijke tank, bij een pH van ongeveer 6.

De HYFAD® (High Yield Flushing Anaerobic Digester) is een methanisatiedrukvat met hoog rendement, ontwikkeld door GreenWatt. In deze kuip (waarin de temperatuur constant wordt gehouden en de pH 7 bedraagt) zetten bacteriën de vetzuren om in biogas. Het drukvat haalt een hoog methaanrendement omwille van de hoge concentratie aan bacteriën op een vast dragermateriaal (biofilm). De unit omvat ook een toestel voor ontstopping en vernieuwing van de biofilm.

In een navergistertank wordt het laatste deel methaan uit het digestaat opgevangen.



© GreenWatt

Belangrijk! Om verstoppingen en schade aan de vergister te vermijden worden de geforceerde witloofwortels eerst gewassen. Tijdens dit wassen worden ook eventuele zware materialen (zoals stenen, keien) verwijderd door bezinking.



RENDABILITEIT

- **Investeringskost:** €900 000, incl. WKK (turn key) en:
 - een installatie voor het wassen van de wortels alvorens deze de vergister ingaan;
 - een warmwaterleiding tussen de vergister en de aanspalende drukkerij (800 m).

Opgelet: de investeringskost is sterk projectafhankelijk en dus ook op maat van het bedrijf.

- **Operationele kosten**
 - Service en opvolging door GreenWatt: €30 000/jaar
 - Arbeidsintensiteit < 1u/dag: dit bestaat uit het enkele keren per dag voeren van de vergister
 - Geen meerkost voor het verwerken van digestaat
- **Inkomsten**
 - Substitutie elektriciteit: €45 500/jaar
 - Substitutie warmte: €20 000/jaar
 - Certificaten (GSC en warmte): €64 000/jaar
 - Verkoop warmte aan drukkerij: €5200/jaar
- **Terugverdientijd:** 9 à 10 jaar, maar sterk projectafhankelijk.

De uitvoeringstermijn voor een installatie zoals deze bedraagt 9 maand tot een jaar. Hier was reeds een administratieve procedure aan voorafgegaan (studie, vergunningen, ...), deze procedure kan in tijdsduur variëren van enkele maanden tot een jaar (afhankelijk van de localisatie en de lokale reglementering).

VEREISTE VERGUNNINGEN

EN BIJHORENDE VERPLICHTINGEN:

Bouw- en milieuvergunning.

BOUWTECHNISCHE VEREISTEN VOOR INTEGRATIE VAN DE TECHNIEK OP HET BEDRIJF

Geforceerde witloofwortels zijn quasi jaarrond beschikbaar waardoor het bedrijf niet hoefde te investeren in een grotere opslagcapaciteit om piekproductie van de wortels op te vangen. Een gunstig warmteprofiel op het bedrijf of dichtbij is nodig om te komen tot een optimale warmtebenutting. Om de warmte te kunnen benutten moest er een warmwaterleiding voorzien worden.

DEMOVERGISTER

op het varkens- & mestverwerkingsbedrijf Ivaco cvba



Het bedrijf

BEDRIJFSLEIDER

Carine Tolpe-Decloedt

DIMENSIE

- **Type bedrijf:** Het bedrijf (op de site te Gistel) is een combinatie van een varkenshouderij met een mestverwerkingsinstallatie.

- **Bedrijfsgebouwen:** Op het bedrijf is er plaats voor 11 000 mestvarkens. Jaarlijks worden er ongeveer 29 000 vleesvarkens afgemest. De capaciteit voor de mestverwerkingsinstallatie ligt op 60 000 ton/jaar.

In de mestverwerking wordt de ruwe mest gescheiden in een dikke en dunne fractie. De dikke fractie wordt in de composteerinstallatie door rijping omgezet tot hoogwaardig compost. De dunne fractie wordt in de biologie verder gezuiverd en opgeslagen in een bufferbekken. Hierna wordt het effluent van de biologie tertiair gezuiverd via cascadering doorheen een rietveld waardoor de karakteristieken van het effluent voldoen aan de normen voor lozing op oppervlaktewater. Bij het doorlopen van de hele cyclus wordt de binnenkomende mest dus omgezet van mest naar compost en loosbaar water.

OPRICHTING

Het bedrijf werd opgericht in 2000 met de opstart van een eerste mestverwerkingsinstallatie in Eernegem. De hoofdactiviteit van het bedrijf bestaat uit de verwerking van ruwe mest die zowel wordt aangevoerd vanuit de eigen stallen (Devano Bvba) als door externe varkenshouders. Het geproduceerde compost is voor IVACO een belangrijk product dat wordt afgezet naar de markt.

Van in het begin nam IVACO binnen de sector een duidelijke pioniersrol op: in 2006 werd het eerste rietveld aangelegd (site Eernegem) waardoor de verwerkte mest kon omgezet worden tot loosbaar water. Nadien werden dezelfde activiteiten (mestverwerking + rietveld) ook uitgebouwd op de site in Zevekote. Op deze laatste site werd in 2013 ook de pocketvergister geïnstalleerd.

In parallel met de bouw van de kleinschalige vergister is er op de site van Zevekote een belangrijke uitbreiding van de capaciteit van de varkensstallen gerealiseerd. Voorlopig zijn er geen verdere uitbreidingen of drastische aanpassingen meer gepland. Wel blijft het bedrijf steeds een pioniersrol op zich nemen door deel te nemen aan verschillende innovatieve projecten.

BIOMASSA VOOR VERGISTING

De pocketvergister wordt hoofdzakelijk gevoed met varkensmest. Aanvankelijk werd een vergunning verleend voor 5000 ton verse biomassa/jaar, die werd ingevuld met een combinatie van enkel varkensmest (ruw + dikke fractie) en energiemaïs. Om de rentabiliteit te verhogen werd intussen een aanvraag ingediend om de capaciteit te verhogen tot een hoeveelheid van 12 500 ton/jaar.

Een beperkte fractie hiervan zou met plantaardig organisch biologisch afval ingevuld worden. Vanaf deze uitbreiding wordt in feite dus niet meer van kleinschalige vergisting gesproken.

ENERGIEVERBRUIK

Vóór de bouw van de vergistingsinstallatie werd het grootste deel van de elektriciteit op de site van Zevekote reeds opgewekt uit zonnepanelen. Het project is dus niet gestart vanuit de visie om de eigen elektriciteitskost te dekken. Hierdoor situeert deze installatie zich ook voor een stuk in de marge van wat nog onder pocketvergisting kan worden verstaan. In de rekenmodellen die opgemaakt worden rond dit project wordt dan ook steeds aangenomen dat al de elektriciteit die geproduceerd wordt op het net geïnjecteerd wordt aan het injectietarief. In realiteit zal er echter iets positiever gerekend moeten worden, gezien de biogas-WKK ook 's nachts stroom kan leveren wanneer de fotovoltaïsche panelen geen elektriciteit produceren.

Wat betreft de warmtebenutting is er wel een duidelijke "win" dankzij de vergistingsinstallatie. Er is op de site van Zevekote immers wel een warmtevraag op verschillende plaatsen:

- De biggenstal (equivalent aan 20 000 liter mazout/jaar)
- De woonvertrekken
- De composteerinstallatie: vroeger werd er op de site in Zevekote een WKK op koolzaadolie (125 kW) gebruikt om het drogingsproces in de composteerinstallatie te versnellen. Doordat de kostprijs van de olie te hoog werd, werd de installatie verwijderd. De restwarmte van de biogas-WKK kan hier nu nuttig gebruikt worden.

De techniek

TECHNISCHE GEGEVENS

- Constructeur:

- Vergistingstank: Bio-Dynamics
- WKK: Continental Energy Systems
- Piping, elektriciteit, etc.: kleinere onderaannemingen

- Geïnstalleerd sinds:

- Start bouw: sept 2012
- Opstart vergister (WKK motor): mei 2013
- Volume reactor: 1 000 m³

- Verblijftijd biomassa:

- Oorspronkelijk (5 000 ton/jaar): 73 dagen
- Na vernieuwing milieuvergunningsaanvraag (12 500 ton/jaar): min. 30 dagen

- Elektrisch vermogen motor: 190 kWel

- Vooropgestelde jaarlijkse netto elektriciteitsproductie:

- Initieel theoretisch: 1 170 000 kWhel/jaar
- Gerealiseerd: 774 000 kWhel/jaar

- Warmtebenutting:

- In vergister, composteerhal, woonvertrekken en biggenstal
- Geen warmtemetingen, wordt theoretisch berekend
- Initieel theoretisch: 1 530 000 kWhth/jaar
- Gerealiseerd: 1 304 000 kWhth/jaar

- Ervaringen opvolging & werk door de uitbater:

- Veel opvolging nodig, zeker bij opstart van het project
- Hoogwaardige stromen (= hoog biogas-potentieel) nodig om rendabel te kunnen draaien

- Afzet digestaat: gebeurt via de eigen mestverwerking

Belangrijk!

- Nood aan hoogwaardige stromen
- De installatie heeft evenveel opvolgings- en controleapparatuur nodig als een grootschalige installatie

WERKINGSPRINCIPE

De kleinschalige vergister bij Ivaco werd zo optimaal mogelijk geïntegreerd in het landbouwbedrijf. Aan de toevoorzijde is er een synergie met het bestaande varkensbedrijf: de mest van de varkensstallen wordt zo vers mogelijk uit de mestkelder gehaald en benut in de vergister. Wel is het zo dat de mest ofwel rechtstreeks naar de vergister gaat, ofwel eerst gescheiden wordt in een dunne en dikke fractie waarbij alleen de dikke fractie in de vergister gevaloriseerd wordt. Daarnaast is ook de toevoer van energiegewassen (maïs of CCM) nodig om de C/N-verhouding in de vergister optimaal te houden. Aan de outputzijde zijn er eveneens synergie-mogelijkheden met de reeds bestaande landbouwactiviteiten: enerzijds kan het digestaat gescheiden en verwerkt worden in de compostering (dikke fractie) en de biologie (dunne fractie), anderzijds wordt de groene stroom benut op het landbouwbedrijf en kan de restwarmte van de WKK-installatie gebruikt worden voor de warmtevoorziening in de biggenstal en het verbeteren van het composteringsproces.

RENDABILITEIT

- Investeringskost

- € 250 000 vergister
- € 200 000 WKK
- € 100 000 overige kosten (voorstudie, administratie, voorbehandeling, civiele werken, ...)
- € 150 000 investeringssteun (demonstratieproject VEA)

- Operationele kosten

- Motor: € 18 000/jaar
- Installatie: € 10 000/jaar (inschatting)
- Administratieve begeleiding: € 12 000/jaar (incl. mestverwerking)
- Arbeidsintensiteit: 2u/dag
- Geen relevante meerkost voor het verwerken van extra digestaat wegens de slechts beperkte aanvoer van extra nutriënten (bv. energiemais) naar de vergister
- Injectietarief (middenspanning, Infrac West): ca. € 1,60/MWhel geïnjecteerd en jaarlijkse toeslag meet- en telactiviteit van € 825 (voor zonnepanelen en pocketvergister samen)

- Inkomsten

- Alle elektriciteit wordt op het net geïnjecteerd: momenteel € 35 600/jaar
- Er wordt toegewerkt naar een (theoretisch) optimum van € 53 820/jaar
- Substitutie warmte: € 26 000/jaar
- Groene stoomcertificaten: ca. € 110 000/jaar
- Warmtekrachtcertificaten: ca. € 50 000/jaar (nemen af na 4 jaar)

- Terugverdientijd: het demonstratieproject zit slechts in de beginfase, het is nog niet mogelijk een uitspraak te doen over de rendabiliteit.



Gerealiseerd met steun van de Vlaamse Overheid en het Vlaams Energieagentschap (VEA).
Deelnemende partners: DLV, Universiteit Gent, Innolab en DLV InnoVision.



POCKETVERGISTER (type: Microferm, HoSt)

op melkveehouderij en zuivelfabriek Den Eelder (Nederland)

Het bedrijf



© Den Eelder

BEDRIJF:

Melkveehouderij en zuivelfabriek Den Eelder

DIMENSIE:

- **Type bedrijf:** Melkveehouderij met 500 koeien
- **Bedrijfsgebouwen:** Melkveestal en zuivelbedrijf
- **Areaal:** 150 ha gras en 70 ha maïs

OPRICHTING

Eind 2013/begin 2014 startte het bedrijf met een vergister voor 7500 ton rundermest. Binnenkort wordt de vergister opgeschaald tot 15 000 ton rundermest. De niet-vergiste mest wordt momenteel gescheiden en de dikke fractie wordt in de ligboxen gebruikt. Het is de bedoeling om na opschaling al het digestaat te scheiden en de dikke fractie die voor de ligboxen niet kan gebruikt worden te hygiëniseren en te exporteren.

BIOMASSA VOOR VERGISTING

Er gaat 7500 ton verse mest in de vergister. Daarvan is een zeer minimale hoeveelheid speelwater.

ENERGIEVERBRUIK

Den Eelder dekt 40-50 % van de elektriciteitsbehoefte met eigen productie. De warmte wordt enkel gebruikt om de reactor op temperatuur te houden.

WERKINGSPRINCIPE

De verblijftijd van de mest in de vergister bedraagt 8 tot 12 dagen. Continu wordt er verse mest uit de stal naar de reactor gepompt, in totaal zo'n 20 m³ mest per dag. De Microferm is een verwarmde, geïsoleerde verticale tank van circa 130 m³ inhoud met een centraal roerwerk. In slechts 6 dagen wordt 80 % van het potentieel aan biogas uit de mest gehaald. Het digestaat stroomt over naar een kleine, onverwarmde navergistingstank, waar het laatste deel van de biogaspotentie vrijkomt. Het vrijgekomen biogas wordt opgeslagen onder een dubbel membraan boven deze navergistingstank. Vervolgens wordt het biogas richting WKK gestuurd.

De techniek

TECHNISCHE GEGEVENS

- **Constructeur:** HoSt B.V.
 - **Geïnstalleerd sinds:** 2013
 - **Volume reactor:** verticale tank: 130 m³
 - **Verblijftijd biomassa:** 8 tot 12 dagen
 - **Elektrisch vermogen motor:** 65 kW, het eigen verbruik van de installatie beperkt zich vnl. tot de benodigde thermische energie voor opwarming tot 40 graden en elektrisch tot een vermogen van 2,2 kW. Dit lage eigen verbruik op vlak van elektriciteit maakt de installatie mede uniek.
 - **Vooropgestelde jaarlijkse netto elektriciteitsproductie:** 480 000 kWh
 - **Warmtebenutting:** De geproduceerde warmte wordt ingezet om de mest in de reactor op te warmen. Wanneer de tweede installatie wordt geplaatst bij opschaling, kan ook daar warmte uit de WKK van de huidige installatie gebruikt worden. Het biogas uit de tweede installatie zal waarschijnlijk zonder WKK in een ketel verbrand worden. Hiermee zal er warmte aan de zuivelfabriek geleverd worden.
 - **Ervaringen opvolging & werk door de uitbater:** maximaal 0,5 uur werk per dag. De installatie vraagt weinig tijd. Mest wordt automatisch naar de vergister gepompt en het gehele systeem wordt door een geavanceerde besturing volledig geregeld.
 - **Afzet digestaat:** gebeurt deels op eigen grond. Een deel wordt door een trommelcomposteringsinstallatie gestuurd om op termijn een erkenning in het kader van VO1069/2009 te krijgen en om het gehygiëniseerde product te gaan exporteren. Op dit moment heeft de trommelcompostering nog geen erkenning in het kader van VO1069/2009, het validatieproces moet nog gebeuren.
- Belangrijk!** Technisch is het niet noodzakelijk, maar voor maximalisatie van de biogasproductie is verse mest zeer gewenst.

DE RENDABILITEIT

- **Investeringskost**
 - € 300 000 voor de vergister (incl. instrumentatie, voor- en na behandeling, opslag digestaat)
 - € 150 000 voor de WKK
- **Operationele kosten**
 - Onderhoud motor en installatie: € 15 000 à 20 000/jaar
 - Arbeidsintensiteit < 0,5u/dag
 - Geen relevante meerkost voor het verwerken van digestaat
- **Inkomsten**
 - Substitutie elektriciteit: € 40 000/jaar (afhankelijk van eigen tarief)
 - Substitutie warmte: geen, alle warmte wordt gebruikt voor opwarmen reactor
 - SDE+ subsidie (systeem in Nederland): subsidie voor de installatie is verleend in 2009 aan €110/MWhel: € 52 800/jaar
 - In het huidige steunkader is het produceren van groen gas voordeliger.
 - Warmtekrachtcertificaten: geen warmte-subsidie voor monovergisters, omdat er van wordt uitgegaan dat alle vrijgekomen warmte nodig is voor het op temperatuur houden van de vergistingsinstallatie.
- **Terugverdientijd:** 6 à 8 jaar.



© Den Eelder



DROGE POCKETVERGISTER (type: Eribox, Erigène)

op de paardenhoeve van Thierry de Pas te Bois-Guilbert (Frankrijk)

Het bedrijf

BEDRIJFSLEIDER

Thierry de Pas

DIMENSIE

- **Type bedrijf:** Dit landbouwbedrijf heeft zich gespecialiseerd in het fokken van IJslandse pony's. Dit kleine paardenras (eigenlijk een ponyras) is gekend voor zijn bijzondere gangen en aangenaam karakter. Op de boerderij te Bois-Guilbert zijn zo'n 150 volwassen dieren en ongeveer 50 veulens aanwezig. De pony's worden over het algemeen aan particulieren verkocht, waarbij de boerderij de dieren voor klanten verder verzorgt. Verder worden logies aangeboden in de diverse gîtes (80 bedden) en zijn jeugdgroepen graag geziene gasten op de hoeve van Thierry de Pas.

- **Bedrijfsgebouwen:** Hoofdgebouw met stallen, meerdere gastenverblijven, drooginstallatie en voederopslagplaats

- **Areal:** Naast de paarden als hoofdactiviteit heeft het bedrijf een areaal akkerland van 128 ha waarop diverse teelten in rotatie worden geteeld (tarwe, mais, koolzaad, ...), dit naast een 98 ha grasland.

OPRICHTING

Het is de vader van Thierry, Louis de Pas, die zich in 1952 vestigde als landbouwer op de domeinen van de familie in Bois-Guilbert. Met zeven actieve kinderen op het hof kwamen in 1960 de eerste pony's (Shetlands) toe op de hoeve. Vijf jaar later in 1965 startten de activiteiten van de nu door Thierry verder uitgebate ponyclub. Louis stond in die periode ook mee aan de wieg van de oprichting van de Franse nationale ponyvereniging. Sinds het jaar 2000 is men bezig

met het fokken van IJslandse pony's, een grote mijlpaal werd in 2008 bereikt met de aangroei van de kudde tot meer dan 100 paarden. In de toekomst blijft het bedrijf werken aan een verdere uitbouw van de recreatieve activiteiten op en rond de boerderij.

BIOMASSA VOOR VERGISTING

Er gaat jaarlijks 650 ton stalmeest en 850 ton communale OBA (organisch-biologische afvalstoffen) en andere biomassa in de vergister.

De pony's worden gedurende het jaar vooral op stal gezet. In de lente is er echter een beweidingsperiode voorzien voor de ganse kudde. Vanuit de stal komt er veel vaste stalmeest ter beschikking als meststof voor de landbouwer. Thierry ging in zee met de firma Erigène om biogas te produceren uit deze toch rijke droge meststof.

Naast mest gaat er ook nog groenafval uit bembereiding in de vergister en worden er wat OBA stromen uit nabij liggende communale keukens mee vergist. De landbouwer is bezig met het uitbreiden van zijn inputstromen en heeft daarvoor o.a. contacten gelegd in de graanverwerkende nijverheid.

Energieverbruik: De warmte en de elektriciteit worden zo veel mogelijk op het eigen bedrijf benut. Thierry wil met zijn biogasinstallatie grotendeels onafhankelijk worden van energiebronnen buiten het bedrijf. De vele logies en de drooginstallatie maken dat de warmte optimaal benut kan worden, er ligt een klein warmtenet op de boerderij dat warm water naar de verscheidene gebouwen brengt.



WERKINGSPRINCIPE

Het systeem is een mesofiele droge vergisting die gebruik maakt van meerdere modulaire vergistingscontainers (Eribox). Deze containers zijn standaard 30 m³, deze containers worden aangepast zodat ze gasdicht worden afgesloten, hierbij worden ze voorzien van de nodige gasafvoer-, warmtewisseling- en lekwateraan sluitingen.

Het percolaat (of de vloeistof komende uit deze biomassa tijdens de vergisting) wordt rondgepompt aan 250 l/u om de microbiologie op peil te houden in elke container.

De containers worden sequentieel gevuld en geleidigd met behulp van een voorlader en een "afzet container transport systeem" met haakarm. Dit proces wordt per container om de 25-30 dagen uitgevoerd. Het biogas wordt afgevangen uit de containers en opgeslagen in een gasballon.

De techniek

TECHNISCHE GEGEVENS

- **Constructeur:** Het Franse bedrijf Erigène
- **Geïnstalleerd sinds:** Augustus 2012. De site is operationeel sinds juni 2013, maar door de wel verwachte opstartproblemen is het volledige vermogen maar behaald in februari 2014.
- **Volume reactor:** 30 m³ per box, momenteel zijn er 6 containers, eind 2014 zouden er 12 boxen operationeel moeten zijn.
- **Verblijftijd biomassa:** 25-30 dagen
- **Elektrisch vermogen motor:** 50 kWel
- **Vooropgestelde jaarlijkse netto elektriciteitsproductie:** 253 000 kWel
- **Warmtebenutting:** 425 000 kWth (47 % voor gîtes, 38 % droger, 15 % huis). De boerderij beschikt over een drooginstallatie voor hooi, tarwe en andere agrarische producten van 9 kW, waar ook een deel van de restwarmte in wordt gevaloriseerd.
- **Ervaringen opvolging & werk door de uitbater:** Het uitbaten van deze pilotinstallatie verliep met vallen en opstaan, vooral het bekomen van een stabiele microbiologie ging niet vanzelfsprekend.
- **Afzet digestaat:** gebeurt op eigen land

Belangrijk!

Het droge batchsysteem is robuust en kan veel types droge biomassa vergisten. Voldoende percolaat kunnen rondpompen is noodzakelijk voor een goede vergisting.

RENDABILITEIT

- **Investeringskost**
 - € 383 000 Eribox (10 stuks)
 - € 123 000 WKK (2 x 25 kW) en gasopslag
 - € 110 000 aanleg warmtenet
 - € 68 000 overige kosten (betonplaat, instrumentatie, technische assistentie)
- **Operationele kosten**

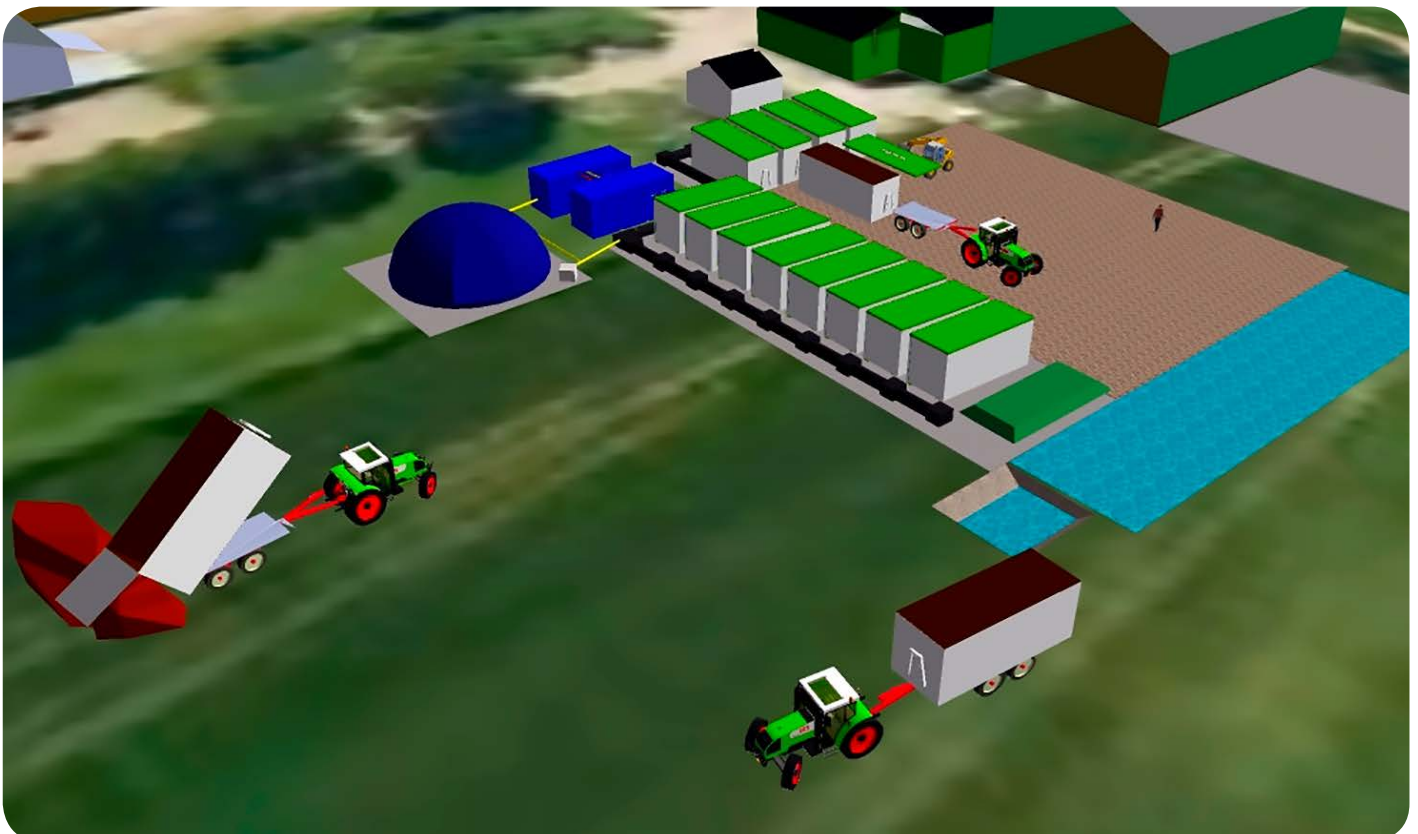
In deze fase van het pilotproject kan nog niet geconcludeerd worden wat de operationele kost zal zijn.
- **Inkomsten**
 - Substitutie elektriciteit & groene stroomcertificaten: € 45 500/jaar
 - Substitutie warmte: afhankelijk van eigen warmtebron en warmteprofiel
 - Gas: max. € 19 000
 - Stookolie: max. ca. € 30 000/jaar
- **Terugverdientijd:** het pilotproject zit slechts in de beginfase, hierdoor is het nog niet mogelijk een uitspraak te doen over de rendabiliteit.

VEREISTE VERGUNNINGEN EN BIJHORENDE VERPLICHTINGEN

Om de installatie te kunnen plaatsen, werd een bouwvergunning aangevraagd bij de gemeente, ook een milieuvergunning werd aangevraagd. Bovendien is er een sterke samenwerking met en controle door ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie).

BOUWTECHNISCHE VEREISTEN

De installatie werd geplaatst op een grote betonplaat.



“ Door reststromen actief in te zetten, kan de impact op de omgeving afnemen. ”

DEEL 2: MARKTSTUDIE

Om toekomstige investeerders in kleinschalige vergistingsinstallaties te informeren over het marktaanbod legden Biogas-E en Inagro zich toe op het verzamelen van informatie over aanbieders van installaties in **binnen- & buitenland**. In totaal kwamen zij uit op **61 bedrijven** die actief zijn in de kleinschalige vergistingssector. In veel gevallen gaat het om eerste pilotinstallaties, in een aantal gevallen ook om aanbieders die zich volop in deze markt ontplooiën. De verschillen tussen de aanbieders onderling situeren zich in verschillende domeinen. Deze verschillen worden voor een groot deel bepaald door de lokale context: de grootte van de landbouwbedrijven, de beschikbare biomassaströmen (type & hoeveelheid), de ervaringen van de constructeur met grootschalige projecten en het beleid op vlak van vergunningen en subsidies. Hoewel een aantal aanbieders inzetten op een vertaling in het klein van de grotere ‘standaard’ CSTR-reactoren, geven velen ook een eigen toets aan hun installaties. Een beperkt aantal constructeurs geeft aan ook in te zetten op monovergisting van mest. Opmerkelijk in het overzicht zijn ook een aantal aanbieders van pocketvergistingsinstallaties op drogere biomassa (zoals bv. stalmest).

Volgende tabel geeft een sterk vereenvoudigd overzicht van alle aanbieders die resulteerden uit deze zoektocht. Een meer uitgebreid en gedetailleerd overzicht van aanbieders is online te raadplegen via: www.enerpedia.be -> Energie produceren -> Pocketvergisting.

Dit online overzicht wordt ook nog steeds bijgewerkt. Bent u zelf aanbieder of constructeur van kleinschalige vergisters en wenst u graag in deze lijst te worden opgenomen? Heeft u vragen, suggesties of opmerkingen? Laat het ons weten!

Constructeur (+ evt. naam installatie)	Vermogens- klasse <50 kWel	Vermogens- klasse ≥50 kWel	Monovergisting mest	Biomassa	Oorsprong	Gekend aantal of referentie- projecten vermeld	Type	Website
AEB Méthafrance		x		Mest, OBA, energiegewas	FR	12	CSTR + mixer + navergister	www.aeb-energie.fr
Agrikomp GmbH (Güllekompakt - Das Güllewerk - individuele concepten op aanvraag)	x	x	x	Güllekompakt: 100% drijfmest; Das Güllewerk: 80% (drijf)mest & 20% OBA, energiegewas; opties	D	Veel	Güllekompakt: betonvergister; Das Güllewerk: liggende propstroom (staal) met paddelroerwerk	www.biogastechnik.de
Agrimodem		x	x	Rundveemest	NL	Pilotinstallatie	Meerfasig	Niet gecommmercialiseerd
Agrofutur SA	x	x	x	Mest, OBA, slibs	BE	3	Anaerobe filter, korte retentietijd	www.agrofutur.eu/agrofutur_biomethanisation.php
Anatis	x	x	x	Runderdrijfmest, stalmest	BE	1	Fixed bed reactor	www.anatis.be
ARIA Energies (ook een type silogaz)	x	x		Mest, OBA, energiegewas; type silogaz: drogere biomassa	FR	Silogaz: 19	Zaktype, silogaz: plugflow	www.aria-enr.fr
Arkolia (Arkobloc)		x		Mest, OBA, oogstresten, allerlei; 25% DS	FR		Tweefasig containersysteem	www.arkoliaenergies.fr/index.php
Avatar Energy	x	x	x	Runderdrijfmest, OBA, energiegewas	VS		Horizontale modulaire propstroom (glasvezel)	www.avatarenergy.com
Axpo Kompogas		x		Groenafval, OBA	CH	79, waarvan 6 < 5000 ton	Continue droge vergisting, propstroomvergisting	www.axpo.com/axpo/kompogas/de/home.html
Bebra Biogas		x	x	Drijfmest, beheergras	D		Vertikale propstroom of compacte silovergister	www.bebra-biogas.com/en/products/compact-digesters.html
Bio4Gas GmbH	x	x	x	Mest	AU	Bert: >10; Bart: >10	Cilinder in cilinder, drukmenging	www.bio4gas.eu/index.php
Biocité	x		x	Stalmest, groenafval	FR	Pilotinstallatie	Droge vergisting in sleufsilos	Geen eigen website. Meer info: http://blog.isara.fr/biocite-cree-une-unite-de-methanisation-cles-en-main/ of www.youtube.com/watch?v=ynSNIbF79Z0
Bioclear bv, Paques bv, Oosterhof-Holman Milieutechniek	x		x	Rundermest	NL	Pilotinstallatie	Struvietvergisting in torensilos, vergisting van de dunne fractie	Niet gecommmercialiseerd
Bioconstruct (BioCompact)		x		Rundermest, varkensmest, OBA	D	8000, waarvan 50% <300 kW	CSTR, mesofiel (thermofiel kan ook)	www.bioconstruct.de
Bioeco	x		x	Mest, OBA, groenafval	AFR	Tientallen	Batch droge vergister voor stalmest, CSTR-type voor natte stromen	www.bio-e-co.fr/index.php
Biogas Weser EMS		x		Mest, energiegewas	D	360	CSTR	www.biogas-weser-ems.de
Biogas-Ost (Clever-Ferm-System)	x	x		Mest, OBA, energiegewas, divers	D	Tientallen	CSTR gemixt, meertrapssysteem	www.biogas-ost.de
BIOGAZ Hochreiter	x	x		Mest, OBA, energiegewas	FR	1600	CSTR + mixer of peddel + navergister	www.biogaz-hochreiter.fr
Bioelectric	x		x	Runderdrijfmest	BE	60-tal	CSTR	www.bioelectric.be
Chiemgauer Biogasanlagen	x	x		80% mest & 20% beheergras, divers	D	9	Afdekbare bekkens, batchvergisting	www.chiemgauer-biogasanlagen.de/startseite

Constructeur (+ evt. naam installatie)	Vermogens- klasse <50 kWel	Vermogens- klasse ≥50 kWel	Monovergisting mest	Biomassa	Oorsprong	Gekend aantal of referentie- projecten vermeld	Type	Website
Consentis/Conviotec (CON2)		x	x	Runderdrijfmest, divers	D	24 < 200kW	Monomestvergister van 75 kW is een modulaire meerkamervergister zonder mechanische onderdelen, containerbouw	www.consentis.de
Ecobag - Nijhuis Water Technology		x		Mest, beheergras	NL	1	Mestzak	Niet gecommercialiseerd. Meer info op www.microvergisters.nl .
Eggersmann (Smartferm)		x		Plantaardig OBA, beheergras	D		Garagetype, batchvergisting	www.smartferm.com
Energieraum (EVA 75)		x			D	2 <200 kW	CSTR	www.energieraum-e3.de
EnergX	x			Mest	BE	Geen referenties <200 kW	Fixed bed reactor	www.energix.be
Enerjit					FR	Geen referenties <200 kW op de website.	Fixed bed, zak of container	www.enerjit.fr
Enersolutions					BE		Fixed bed met zaktype navergister	www.enersolutions.be
Enspar	x	x		Mest, OBA, energiegewas	D	401	CSTR + mixer	www.enspar.de
Envitec Biogas (Envifarm Compact)		x		Mest, OBA, energiegewas	D	Geen referenties <200 kW		www.envitec-biogas.com
Erigène (Eribox)	x	x		Stalmest, groenafval, drogere biomassa	FR	Pilootinstallatie	Containers, droge batchvergisting, percolatiesysteem	http://erigene.com/
Evalor		x		Mest, OBA, energiegewas	FR	Enkele < 200 kW, 11 in werking en 5 in opbouw	CSTR	www.evalor.fr/index.php/methanisation
Evergreen gas		x		Mest, OBA, energiegewas	UK	2 vermelde referenties	Mesofiel, frequent gemengd	www.evergreengas.co.uk/home
Farmatic		x		Mest, OBA, energiegewas	D	(Vnl. grote installaties)	CSTR	www.farmatic.com
Fermtchsystems	x		x	Runderdrijfmest	NL	Pilootinstallatie	Tweefasig	www.fermtchsystems.com/Lopende%20projecten.html
Fre-energy (Fre-Energy digester)		x	x	Mest, OBA, energiegewas	UK		CSTR	www.fre-energy.co.uk
GreenWatt		x		Oogstresten	BE	6, waarvan 3 <200 kW	Meerfasig, HYFAD (gepatenteerd)	www.greenwatt.be
HoSt (Microferm)		x	x	Drijfmest, divers	NL	4	Prefab torensilo, digestaatopslag in zak of silo.	www.host.nl ; www.microferm.nl
KBGA GmbH (Enbea Bots)	x	x		Divers	D	Pilootinstallatie	Tweefasig, combinatie van nattevergisting en droge vergisting	www.enbea.de ; www.kbga.de
KUB Process	x	x		15 - 25 %DS	FR		Modulaire "kubus" (gegalvaniseerd metaal)	www.kub-process.fr
Manure Power BV i.s.m. M.I.P. Tanks&Silo's			x		NL i.s.m. B	Pilootinstallatie	Vergisting van dunne fractie	www.mip-nv.com
Marches Biogas (CSTR; Agridigestore; "Plug and Play")	x	x	x	CSTR: mest, OBA, energiegewas; Agridigestore: mest, energiegewas; Plug and play: mest	UK	Referentie op website: min. 2 CSTR 1 Agridigestore en 1 Plug flow	AGRIDigestore: ombouw digestaatopslag; Plug&Play: horizontale tank, sproeimenging	www.marchesbiogas.com/home
MT-Energie		x	x	Mest, OBA	D	>600	CSTR	www.mt-energie.com/de/produkte/mt-farm.html
Naskeo Méthajade		x		Stalmest (rundvee), pluimveemest, tussenteelten	FR	1 van 55 kW; in opbouw: 2 van 160 kW en 1 van 170 kW	Garagetype, batchvergisting, percolaatsysteem	www.methajade.fr
Novatech	x	x	x	Mest, OBA, energiegewas	D	>250 projecten in totaal, min. 111 installaties ≤ 200 kW	CSTR	www.novatechgmbh.com/67.0.html
NQ Anlagentechnik	x	x	x	Drijfmest, energiegewas	D	153 installaties, waarvan min. 66 installaties ≤ 200 kW	CSTR	www.nq-anlagentechnik.de
Odipure (Méthafast)	x	x	x	Rundermest & varkensmest (& grassilage)	FR		CSTR	www.odipure.com/solutions-techniques/metha-nisation/methafast
Ökobit (System Flex of System Korn)		x		Mest, OBA, energiegewas	D	Voornamelijk grote projecten	CSTR	www.oekobit-biogas.com
PlanET Biogastechnik GmbH, Biogaz PlanET	x	x		Mest, OBA, energiegewas	D, FR	> 330 installaties in totaal, waarvan 61 van ≤ 200 kW	CSTR	http://en.planet-biogas.com/services/new-construction/
Portaferm	x		x	Drijfmest <10 % DS	D	Pilootinstallatie	Horizontale cilinder, propstroom	www.portaferm-biogas.de
Renergion		x		OBA, kippen- of paardenmest, afval, ...	CH		Droge vergisting, modulair tot 8 containers	www.renergion.ch en www.christiaens.com
S ² -watt	x	x		Mest, OBA, droge biomassa	FR	2	Droge vergisting	http://s2-watt.com/
Sauter Biogas (SB Mini)		x	x	Vaste mest, drijfmest, energiegewas, divers	D	5	Lagunesysteem of betontanks, lange retentietijd	http://sauter-biogas.de/
Schmack Viessmann (Eucolino)		x		Drijfmest, energiegewas	D	1 < 200kW	Horizontale propstroomreactor of ronde tank	www.viessmann.be/nl/industrie_bedrijven_overheid/Producten/Biogasinstallaties/Natte_fermentatie/EUCO-lino_compacte_biogasinstallaties.html
SEaB Energy (MuckBuster, Flexibuster)	x			Muckbuster: landbouwstromen; Flexibuster: OBA	UK	5	Modulair, containers	www.seabenergy.com
Serigas		x	x	Mest (ervaring met GFT, waterhyacinthen)	NL	Pilootinstallatie	Meerfasige vergisting, specifieke micro-organismen, getrapte voorbereiding	www.serigasinternational.com
Swiss EcoSystems GmbH (EcoGas)		x		Mest, OBA	CH	> 2	CSTR	http://swissecosystems.ch/
UDR Röring (MonoTube)	x	x		Runderdrijfmest, energiegewas	D		UDR=upflow-downflow-reflow. Vergistingssysteem met 2 tot 3 gecoate staaltanks. MonoTube heeft er 1 of 2 (> 50 kW). U&D zijn fixed bed reactoren. Thermofiel >50°C.	www.udr-systems.com
UTS biogastechnik (Kairos, Helios)		x		Drijfmest, energiegewas, divers	D	3	CSTR (Kairos)+ navergister	www.uts-biogas.com
Valogreen (Valokit)		x		Drijfmest, vaste mest, droge biomassa	FR	Pilootinstallatie	CSTR (gegalvaniseerd)	www.valogreen.fr
Weltec Agripower France	x	x		Drijfmest <10 % DS, energiegewas	FR	>7	CSTR	www.weltec-agripower.com
Weltec biopower		x		Mest, energiegewas, divers	D	Geen referenties <200 kW	CSTR	www.weltec-biopower.com

“

Kleinschalige vergisting helpt om zelfvoorzienend te zijn op vlak van energie.

”



MEER INFO

Projecten

Andere initiatieven en inspanningen binnen het thema kleinschalige vergisting zijn er zowel op lokaal, regionaal als internationaal vlak. De Vlaamse regering heeft het stimuleren van kleinschalige vergisting mee opgenomen als maatregel in de plannen binnen het Klimaatfonds. Op Europees vlak zijn ook enkele lopende en afgelopen projecten te vinden zoals:

- Biogas³ - www.biogas3.eu
- BioEnergy Farm II - <http://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/bioenergy-farm-ii>
- BiogasETC - <http://biogas-etc.eu>
- BiogasXpose - www.biogasxpose.eu
- BIORES - <http://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/biores>
- www.microvergisters.nl

TOT SLOT

De komende jaren wordt een verdere opmars van kleinschalige vergisting binnen de landbouwsector verwacht. Hiervoor zijn verschillende redenen te noemen, de belangrijkste zijn: de stijgende vraag naar maatregelen om de **milieu-impact (o.m. op vlak van broeikasgasemissies) van reststromen te beperken** en de toenemende interesse in **investeringen in hernieuwbare energieproductie**.

Veel landbouwbedrijven tonen op basis van hun hoeveelheid beschikbare reststromen en hun energievraag potentieel voor implementatie van kleinschalige vergisting. De praktijkvoorbeelden in deze brochure leren dat kleinschalige vergisting zeker rendabel kan zijn. De situatie moet vooraf echter steeds op bedrijfsniveau bekeken en doorgerekend worden.

Toekomstige investeerders hebben de keuze uit een aantal aanbieders in binnen- & buitenland van kleinschalige installaties. Omwille van de te verwachten sterke vraag naar kleinschalige vergisting in de nabije toekomst kan gesteld worden dat er nog wel constructeurs zullen bijkomen, denk hierbij bv. aan het aantal in binnen- & buitenland dat op dit ogenblik nog experimenten doet in pilootfase.

Opnieuw is het voor de landbouwbedrijven die willen investeren vooral zaak om zich goed te informeren. Het bezoeken van bedrijven die reeds installaties in de praktijk lieten plaatsen, kan daarbij zeer nuttig zijn. Een goede opvolging door zowel constructeurs als uitbaters is van groot belang om kleinschalige vergistingsprojecten na implementatie te doen slagen.

De auteurs van deze brochure willen inzetten op onderzoek, advies en communicatie rond kleinschalige vergisting om de sector maximaal te kunnen informeren over de mogelijkheden die pocketvergisting biedt.

Publicaties

Binnen het Biogas³-project is recent een [Engelstalige publicatie](#) verschenen met enkele interessante voorbeeldcases en samenwerkingsmodellen binnen de kleinschalige techniek.

Op begeleidingsvlak is het [handboek](#) biogas uitgegeven door het Duitse agentschap voor hernieuwbare grondstoffen, een voorbeeld voor de Europese sector. In de recentste versie wordt kleinschalige vergisting eveneens belicht.

Deze brochure is het resultaat van een samenwerking tussen verschillende organisaties:

Inagro vzw is het onderzoek- & adviescentrum voor de land- & tuinbouw in West-Vlaanderen. Inagro richt zijn praktijkgerichte werking op verschillende deelsectoren binnen de land- & tuinbouw. De dienst Energie, Biomassa & Innovatie van Inagro staat hierbij in voor onderzoek, advies en communicatie naar de sector rond energiebesparing en energieproductie, zo ook uit biomassa. De werking rond kleinschalige vergisting maakt hiervan ook deel uit. Als trekker van het agrarisch energieplatform en de agrarische energie-encyclopedie Enerpedia, werkt Inagro rond energie zeer nauw samen met de andere Vlaamse landbouwpraktijk- & kenniscentra.

Contact:

Anke De Dobbelaere
leperseweg 87
8800 Rumbeke-Beitem
anke.dedobbelaere@inagro.be
051/27.33.81

inagro

ONDERZOEK & ADVIES IN LAND- & TUINBOUW

www.inagro.be

enerpedia
www.enerpedia.be

Het Vlaams Coördinatiecentrum mestverwerking is een organisatie die de overheid en het bedrijfsleven ondersteunt bij het realiseren van voldoende mestverwerking in Vlaanderen. Het VCM fungeert als kenniscentrum en overlegorgaan. Hierbij zijn zowel het landbouwkundig aspect, het ecologisch, het ruimtelijk, het economisch, het energetisch en het sociaal aspect van onmiskenbaar belang om tot voldoende duurzame praktijkrealisaties te komen.

Contact:

Violtje Lebuf
Abdijbkestraat 9
8200 Brugge
violtje.lebuf@vcm-mestverwerking.be
050/40.72.01 www.vcm-mestverwerking.be



Biogas-E vzw is het platform voor anaerobe vergisting in Vlaanderen en treedt op als informatiepunt waar alle mogelijke partijen welkom zijn voor gratis eerstelijnsadvies en onafhankelijke informatieverstrekking. Biogas-E vzw wenst een onafhankelijk kenniscentrum te zijn m.b.t. tot alle aspecten (technologisch, economisch, wetgevend, sociaal, ecologisch) van anaerobe vergisting. De vereniging streeft naar een maximale benutting van het biogaspotentieel in Vlaanderen en zal zo veel mogelijk initiatieven m.b.t. anaerobe vergisting objectief begeleiden.

Contact:

Jonathan De Mey
Graaf Karel de Goedelaan 34
8500 Kortrijk
info@biogas-e.be
056/24.12.63



www.biogas-e.be

DLV InnoVision ondersteunt innovatieve ondernemers in hun bedrijfsontwikkeling. Deze ondersteuning kan verschillende vormen aannemen: van het uitwerken van een rendabel businessplan, over het maximaliseren van de projectfinanciering & subsidies, tot de complete coördinatie van het project. Als onafhankelijk adviesbureau voert DLV InnoVision op regelmatige basis haalbaarheidsstudies uit voor kleinschalige vergisting en vergisting van niet courante stromen.

Contact:

Jason Van Driessche
Biezeweg 15a
9230 Wetteren
jvand@dlv-innovision.be
09/242.06.00



www.dlvinnovision.be

Deze brochure kwam tot stand binnen het Interreg IVb project ARBOR. De missie van ARBOR is het stimuleren van een innovatieve, duurzame aanpak voor de productie van energie uit biomassa in Noordwest-Europa (NWE). De regio's waarin de partners van ARBOR actief zijn, zijn: Vlaanderen, Duitsland, Groothertogdom Luxemburg, het Verenigd Koninkrijk, Ierland en Nederland.

ARBOR krijgt steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling via Interreg IVb, het Vlaams Energieagentschap (VEA), Agentschap Ondernemen en de provincies West-Vlaanderen, Oost-Vlaanderen en Vlaams-Brabant. Meer informatie over ARBOR vindt u op de website: www.arbornwe.eu.



met steun van het Agentschap Ondernemen

