

Klant: WEN
Project nummer: 002414
Uw referentie: -
Datum: 14-05-2025
Titel: Aanvulling 3 - Toelichting
thermofiele vergisting + AMFER en
monitoring
Uitgevoerd door: JBE

Kreekzoom 3
4561 GX Hulst
The Netherlands
T 0114 31 15 48
E info@colsen.nl
KvK Terneuzen 22050688
BTW NL810885207B01

De Commissie voor de m.e.r. heeft om een toelichting op de keuze voor thermofiele vergisting gevraagd. Deze toelichting wordt hierna gegeven, in samenhang met de keuze voor het gebruik van een stikstofstripper (de AMFER).

1 Thermofiele vergisting

Vergisting is de omzetting van biomassa in biogas door middel van bacteriën. Dat biogas kan met nabewerking op aardgaskwaliteit worden gebracht en via het al bestaande aardgasleidingnetwerk bij verbruikers worden afgeleverd. Daarom speelt vergisting een steeds belangrijkere rol bij de energietransitie.

De geplande vergister wordt bedreven onder thermofiele condities. Dit betekent dat de procestemperatuur wordt ingesteld op een range van 50 – 55°C. De meeste operationele mest-(co)vergisters in Nederland worden bedreven onder mesofiele condities, ofwel 36 – 40°C.

Beide temperatuurregimes kennen voor- en nadelen. Hogere temperatuur zorgt voor een sneller proces, waardoor de vergister kleiner kan worden gebouwd. Voor dezelfde hoeveelheid mest moet een mesofiele vergister minimaal 2x zo groot zijn als een thermofiele vergister.

De hogere snelheid bij thermofiele processen zorgt er ook voor dat interrupties of verkeerde voeding sneller gevolgen geeft. Hierdoor wordt algemeen aangenomen dat thermofiele processen instabieler zijn, terwijl het vooral zo is dat veranderingen in de voeding sneller en beter zichtbaar zijn omdat in de mesofiele vergister de reactie (lagere gasopbrengst) later zichtbaar is, en minder groot lijkt. Als een thermofiele vergister bijv. 10 dagen lang 20% minder gas produceert is dat goed zichtbaar, terwijl een mesofiele vergister bijv. 20 dagen lang 10% minder gas produceert. De opbrengstderving per maand is gelijk, maar op de grafieken lijkt er een groot verschil te zijn. In de praktijk wordt de opbrengstderving bij de mesofiele systemen helemaal niet als zodanig opgemerkt en dus ook niet toegeschreven aan bijv. verkeerde voeding. Hierdoor leeft sterk het gevoel dat mesofiele systemen vrijwel ongevoelig zijn voor interrupties in kwaliteit van de voeding.

Een ander voordeel van thermofiele vergisting is dat er in absolute zin meer biogas geproduceerd kan worden uit dezelfde mest. Dit komt vooral doordat thermofiele bacteriën complexe organische verbindingen beter kunnen afbreken dan mesofiele bacteriën.

Hoe stabiel de aanvoering en procesvoering ook zijn, veranderingen en verstoringen kunnen altijd voor komen. Dat geldt voor alle vergisters. Om een beeld te geven van de mogelijke oorzaken en de beheersbaarheid van de gevolgen worden deze hierna besproken.

- *Abrupte dieetwijzigingen.* Verstoringen kunnen worden veroorzaakt door plotselinge veranderingen in de aanvoer. Een uit de praktijk van co-vergisters bekend voorbeeld is de ‘vracht afgekeurde uien’. Een product wat normaal niet populair is om te vergisten, maar wordt soms toch geaccepteerd. Als de lezer zich probeert voor te stellen opeens twee dagen lang voor ontbijt, lunch en diner geprakte uien te moeten eten, ontstaat een indruk van hoe de vergister hier op reageert. Omdat de vergister in dit project enkel rundveedrijfmest gaat verwerken, is dit soort abrupte wijzigingen in de voeding uitgesloten.
- *Vervuilde mest.* Een voorstelbare verstoring is het ontvangen van een lading mest die is vervuild met spoelwater (incl. desinfectiemiddelen), melk of medicijnen. Omdat WEN de mest alleen ophaalt bij de deelnemende veehouders, is de kans op een dergelijk incident niet heel groot. De deelnemers weten dat de mest zo vers mogelijk en vrij van vervuiling moet zijn. Via de afrekeningsystematiek worden de veehouders hier ook toe gestimuleerd. De kwaliteit van de aangevoerde mest wordt met een NIR-sensor¹ gecontroleerd. Mocht onverhoopt toch vervuilde mest in de vergister terechtkomen, dan is het effect beperkt. Eén vrachtwagenlading is ca. 25 ton. Dat is 6 promille van de inhoud (ca. 4.200 m³) van de hoofd- en naverger. Omdat gemiddeld eens per 2 of 3 dagen bij de 25 bedrijven mest wordt opgehaald, zal een probleem bij één van de deelnemers niet tot verstoring van het vergistingsproces leiden.
- *Onderbreking van de aanvoer van mest.* De aanvoerbuffer van WEN is voldoende voor drie dagen bedrijfsvoering. Een grotere buffer is niet wenselijk omdat de verblijftijd in de buffer dan te groot wordt en de mest al in de buffer gaat vergisten. Een grotere buffer is ook niet nodig omdat WEN met mest van ca. 25 gecontracteerde bedrijven afneemt. De aanvoer is dus contractueel geborgd. Een eventuele onderbreking in de mestproductie bij een van de boerderijen heeft geen belangrijke gevolgen voor de bedrijfsvoering van WEN. Weersomstandigheden veroorzaken in Nederland hooguit een halve dag vertraging in het transport. De aanvoerbuffer is ruim voldoende om die tijd te overbruggen. De enige voorstelbare grote onderbreking in de aanvoer van mest zou kunnen worden veroorzaakt door een veeziekte waardoor mesttransport niet is toegestaan. In dat geval wordt het vergistingsproces stilgelegd.
- *Ammonium toxiciteit.* Een thermofiele mestvergister kent een groter risico op ammonium toxiciteit dan een mesofiele vergister. Bij ammonium toxiciteit zijn de concentraties vrij ammonium te hoog, waardoor de bacteriën minder actief worden en ook afsterven. Bij thermofiele vergisting van rundveedrijfmest blijkt in de praktijk dat de ammonium concentraties onder de kritieke waarden blijven en het proces niet verstoord raakt. Ook Colsen heeft deze ervaring. Daarbij komt dat WEN, om andere redenen, een stikstofstripper gaat gebruiken waarmee de ammoniakconcentraties in de vergister actief worden verlaagd. Er is dus een mitigerende techniek aanwezig.

¹ Een NIR-sensor (nabij Infra Rood) kan een groot aantal componenten in de mest analyseren, en op basis van ijklijnen en trendgegevens signaleren wanneer een vracht een afwijkende samenstelling heeft.

De kans op verstoring van het vergistingsproces is dus zeer gering en emissies naar bodem, water, of lucht als gevolg van storingen zijn dan niet te verwachten. Als het vergistingsproces dermate zou worden verstoord dat onvoldoende groengas wordt geproduceerd om het vergistingsproces in bedrijf te houden, of als de kwaliteit van het groengas niet voldoende zou zijn, dan wordt dat het geproduceerde gas afgefakkeld. De groengasproductie stagneert dan en dat vermindert tijdelijk de beoogde beperking het aardgasverbruik en de CO₂-emissies bij bedrijven en huishoudens, en ook beperking van de ammoniakmissies bij de boerderijen.

Deze effecten liggen echter allemaal (ver) buiten de reikwijdte van de Omgevingsvergunning of het MER. De enige voorstelbare emissie binnen de installatie betreft de fakkel. Als het vergistingsproces dermate wordt verstoord dat er onvoldoende gasproductie is om de biogasopwerking operationeel te houden, of als het biogas dermate vervuild is dat de installatie het niet op aardgaskwaliteit krijgt, zal de biogasfakkel ingeschakeld worden. De kans hierop is zeer klein, en niet significant anders voor een thermofiel dan een mesofiel proces.

2 AMFER stikstofstripper

De vergister van WEN wordt uitgerust met een AMFER stikstofstripper. Een stikstofstripper kan gecontroleerd ammoniak uit het digestaat halen en hier ammoniumsulfaat van maken. Er zijn twee belangrijke redenen om dit te doen.

1. Het verwijderen van ammoniak uit het digestaat zorgt ervoor dat er veel minder ammoniak kan emitteren tijdens de opslag en het uitrijden van het digestaat.
2. Door het verlagen van de hoeveel ammoniak (=stikstof) in het digestaat kunnen de boeren meer van de eigen mest zelf gebruiken na het afschaffen van de derogatie.

Het strippen gebeurt bij ca. 65°C, waardoor het proces goed combineert met een thermofiele vergister. De techniek van stikstofstrippen bestaat al lang, maar wordt nog beperkt toegepast op mest. In Nederland zijn 2 AMFER installaties in bedrijf², en buiten Nederland nog 2. Het product is daarmee nog jong, al zijn de kinderziekten intussen opgelost. Vanuit de operationele installaties zijn goede ervaringen qua uptime en prestatie. Emissies naar het milieu vinden op één punt plaats, daar waar een deel van de striplucht wordt vervangen door verse lucht. De lucht die naar buiten wordt geblazen komt uit de scrubber, en voldoet aan de gegarandeerde specificaties. Bij alle operationele installaties wordt deze lucht direct naar de atmosfeer uitgestoten. Bij de installatie van WEN wordt deze lucht samengebracht met de andere luchtstromen die het proces uit moeten. Een meertraps reiniging zorgt ervoor dat de lage concentraties ammoniak en geurcomponenten nog verder worden teruggebracht.

De onderstaande tabel geeft meer informatie over de implementatie van de verschillende referentie installaties.

² Ook van andere leveranciers zijn er stikstofstrippers op digestaat operationeel in en buiten Nederland. Zover bekend zijn de praktijkervaringen m.b.t. emissies vergelijkbaar.

	Input		Type mest	Vergister temperatuur		Opstart
	Digestaat	Verse mest		Thermofiel	Mesofiel	
AMFER 1	X		Mest-co		X	2021
AMFER 2	X		Pluimveemest		X	2022
AMFER 3	X		Mono-mest	X		2023
AMFER 4		X	Pluimveemest	X		2025

Tabel 1 Implementatie informatie referentie AMFER installaties

3 Procesmonitoring

De commissie voor m.e.r. heeft ook om een toelichting op de procesmonitoring gevraagd, mede in het licht van de schaalgrootte van het project.

Vergisting is in de basis een eenvoudig proces, het vergt geen complexe of bijzondere installaties. Mest wordt uit de opslag naar de vergister gepompt, daarna naar de navergister en vervolgens naar de eindopslag. Dit verloopt volledig geautomatiseerd. De schaalgrootte verandert daar niets aan. De vergister van WEN is weliswaar groter dan vergisters op boerderijniveau, maar het is geen bijzonder grote vergister.

De inrichting is ontworpen voor volcontinue onbemand bedrijf, met bewaking, controle en besturing op afstand, maar niettemin tijdens kantooruren bemenst. Bij storingen kan ook buiten kantoor tijden personeel aanwezig zijn. WEN contracteert Colsen voor de procescontrole gedurende de eerste vijf jaar na oplevering, middels een DBM-contract³, met optie tot verlenging.

Cruciale parameters zoals de temperatuur in de tanks, de biogasproductie en prestaties van de stikstofstripper zijn realtime op locatie en op afstand beschikbaar. Door het gebruik van een NIR-sensor is continue data beschikbaar over de samenstelling van binnenkomende mest. Meetwaarden buiten het vooraf vastgestelde bereik resulteren in een alarm, waarna de operator via remote access de processtatus controleert en eventuele acties kan inzetten.

De stikstofstripper is een parallel proces dat ook onbemand volcontinue functioneert. Bij een eventuele storing wordt de installatie uitgeschakeld en veiliggesteld, en gaat een alarm naar de operator. Na fysieke vrijgave op locatie kan het proces dan weer worden opgestart. Stilstand van de stripper heeft geen effect op de werking van het vergistingsproces.

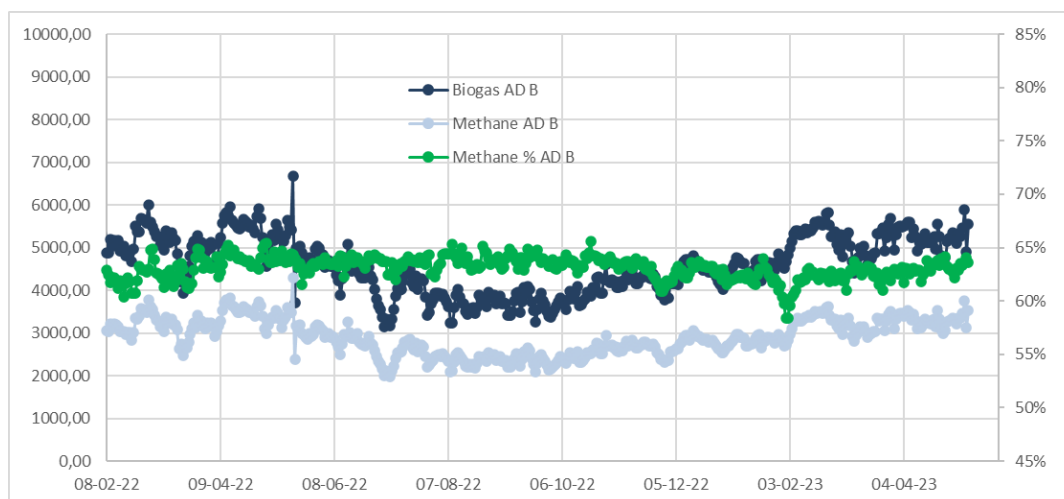
³ Design, build and maintain.

4 Referenties

Colsen heeft voldoende referenties met thermofiele vergisting ook met thermofiele mono-rundveemest vergisting. Een aantal voorbeelden zijn:

- EcoFuels in Well. In bedrijf sinds 2006, bijna 20 jaar. Thermofiele Co-vergisting van een breed pallet aan grondstoffen. De juiste kennis en procesmonitoring zorgen voor een stabiele gasproductie.
- Asturias, Navia, Spanje. Thermofiele vergisting van rundveedrijfmest, ca. 350.000 ton/jaar. In bedrijf sinds 2016.
- RWZI Den Bosch. Thermofiele mono-vergisting van rioolslib. In bedrijf sinds 2018.

De bijgevoegde grafiek toont een trendlijn van een thermofiele mono-vergister⁴, over een periode van 14 maanden. Controle over de voeding en de juiste procesmonitoring resulteren in stabiele producties.



Figuur 1 Trendlijn biogasproductie van thermofiele vergister

Ook bij andere partijen is er voldoende ervaring met het thermofiel vergisten van drijfmest. Een bekend voorbeeld is het bedrijf NatureEnergy, met 13 mestvergisters in Denemarken die zover bekend allemaal thermofiel bedreven worden.

Trends van bestaande vergistingsinstallaties tonen stabiele bedrijfsvoering van jaren achtereen. De meest stabiele bedrijfsvoeringen worden gehaald bij installaties met goede controle over de kwaliteit van de aangevoerde biomassa. Het succes van de vergisting wordt in hoge mate bepaald door de organisatie van de aanvoer.

⁴ Vanwege geheimhoudingsovereenkomsten zijn meer details over de prestaties van de referentie installaties en de herkomst van deze grafiek niet te geven. De grafiek is niet afkomstig van één van de genoemde installaties.