



De bijdrage van monomestvergisting
aan grootschalige mestverwerking

De bijdrage van monomestvergisting aan grootschalige mestverwerking

Algemene disclaimer

Hoewel de informatie in dit rapport afkomstig is van betrouwbare bronnen en de nodige zorgvuldigheid is betracht bij de totstandkoming van de informatie kan Stichting Groen Gas Nederland geen aansprakelijkheid aanvaarden jegens de gebruiker voor fouten, onnauwkeurigheden en / of omissies, ongeacht de oorzaak daarvan, en voor schade als gevolg daarvan. Gebruik van de informatie in het rapport en beslissingen van de gebruiker gebaseerd daarop zijn voor rekening en risico van de gebruiker. In geen enkel geval zijn Stichting Groen Gas Nederland, haar bestuurders en / of medewerkers aansprakelijk ten aanzien van indirecte of immateriële schade met inbegrip van gederfde winst of inkomsten en verlies van contracten of orders.

Conclusie

Deze notitie behandelt de voorwaarden voor een succesvolle business case mono-mestvergisting. De doelstellingen die met monomestvergisting behaald kunnen worden, binnen welke randvoorwaarden dit mogelijk is en de verschillende routes en combinaties. Het is aan de markt om de geschetste routes te verbeteren en projecten te realiseren.

Mono-mestvergisting kan een bijdrage leveren aan grootschalige mestverwerking onder de volgende voorwaarden:

- Een behoorlijke schaalomvang, een mix van soorten mest om te komen tot minimaal 35 m³ biogas per ton en een SDE+ vanaf fase 3 (62,1 ct / Nm³ Groen Gas).
- Een minimale schaalgrootte van 100.000 ton resulteert met SDE+ fase 4 (75,9 ct / Nm³ Groen Gas) in een haalbare business case.
- Bij een schaalomvang van 200.000 ton is de business case in SDE+ fase 3 al haalbaar. De mestverwerkingskosten worden door het vooraf invoegen van een vergistingsstap verlaagd met € 1,50 tot zelfs € 7,50 ten opzichte van de streefnorm poortfee. Dat leidt tot een verwerkingstarief van € 15,- tot € 10,- per ton. De aanwezigheid van goedkope, laagwaardige restwarmte kan de business case in positieve zin verbeteren.

Het tarief van € 17,50 per ton voor reguliere mestverwerking, is in de huidige markt te hoog. Mestverwerking komt op dit prijsniveau niet van de grond waardoor krimp van de veestapel een mogelijk scenario blijft.

In een installatie met als basis een biologisch vergistingsproces, is het combineren van duurzaamheidsdoelstellingen enerzijds en een bijdrage leveren aan het evenwicht op de mestmarkt anderzijds vanuit diverse wettelijke regelingen complex.

Inhoudsopgave

1 Aanleiding	5
2 Uitgangspunten voor een business case	5
2.1 Streefnorm poortfee: € 13 per ton	5
2.2 Evenwicht op de mestmarkt	6
2.3 Vergisting: het verschil met reguliere mestverwerking	6
2.4 Schaalgrootte is nodig	7
2.5 Vergisting drijfmest en dikke fractie voor mestverwerking	7
2.6 Kwaliteit mest bepaalt hoeveelheid biogas	8
2.7 Mestvergisting met korte verblijftijd	9
2.9 De groengasroute als uitgangspunt	10
3 Resultaten van de business case	12
3.1 Rekenmodel	12
3.2 Enkel drijfmest vergisting is niet rendabel	12
3.3 Externe restwarmte verbetert business case aanzienlijk	13
3.4 Deelname in de financiering levert leveranciers zeggenschap en rendement op	13
4 Organisatie van de keten	14
4.1 Individuele mestproducenten hebben het grootste belang	14
4.2 Garantie van aanvoer	14
4.3 Financiering door consortium van betrokken partijen	14
4.4 Kans op budget in SDE+ fase 4	14
4.5 Stabiliteit van organisatie en verwerking cruciaal	14
Bijlage: Berekening van de basis	15
Bronnen	16

Grootschalige mestverwerking

1 Aanleiding

De overheidsdoelstelling om 16% duurzame energie te produceren in 2023 stelt eisen aan verwerking van het mestoverschot. In 2015 moet de mestmarkt in evenwicht zijn. Om aan de wet te voldoen is afzet van het overschot aan fosfaat buiten de Nederlandse landbouw noodzakelijk.

Mest is, wat betreft volume, een grote potentiële bron voor de productie van biogas maar heeft een gemiddeld lage energie-inhoud per m³. Bij grootschalige mestvergisters zijn veelal co-producten met een hogere gasopbrengst aan de mest toegevoegd. Door de steeds grotere vraag naar co-producten zijn de prijzen gestegen en is de beschikbaarheid sterk gedaald. Dit heeft de rendabiliteit van veel installaties onder druk gezet.

De pluimveesector haalt het overschot fosfaat uit pluimveemest met de mestverbrandings-installatie in Moerdijk. De grootste opgave ligt er voor de varkens- en rundveemest. Door het scheiden van mest kan een dikke en dunne fractie ontstaan. De dikke fractie bevat vooral de organische stof en daarmee ook het grootste deel van het fosfaat. Om dikke fractie te kunnen exporteren stelt een aantal landen de voorwaarde dat dikke fractie gehygiëniseerd is (minimaal 1 uur verwarmen op minimaal 70 °C).

Zowel mestverwerking als biovergisting zijn vanuit financieel perspectief moeilijk te realiseren. Mestverwerking komt vooral van de grond vanwege kostprijnsbeheersing van de mestafzet in de sector en niet omdat het een rendabel product oplevert in de markt. Als mest dan toch in grote hoeveelheid op een locatie bij elkaar komt, wordt het rendabel om de biogaspotentie tot waarde te maken. Door een goede combinatie van technieken, locaties en organisatie kunnen twee doelen

tegelijk gerealiseerd worden, namelijk: bijdrage aan het creëren van evenwicht op de mestmarkt en bijdrage aan de realisatie van de duurzame energiedoelstellingen.

2 Uitgangspunten voor een business case

Er zijn vele aspecten die een rol spelen in de prijszetting in de mestmarkt. De uitkomsten van een business case zijn afhankelijk van specifieke keuzes en de bijbehorende randvoorwaarden. De belangrijkste worden hieronder behandeld.

2.1 Streefnorm poortfee: € 13 per ton

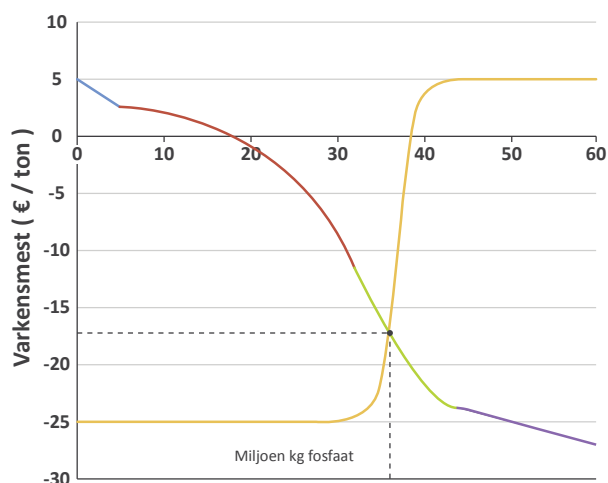
Een belangrijk uitgangspunt is de keuze voor de streefnorm voor de poortfee. Poortfee is het bedrag dat betaald wordt aan de poort van de installatie om het product daar te verwerken. Met name de varkenshouders in het zuiden en oosten van Nederland hebben te kampen met een mestoverschot, Zij zullen hun mest verantwoord moeten gaan verwerken tegen een voor hen acceptabele prijs.

In zuidelijk Nederland is het mestoverschot en de verplichte mestverwerkingsnorm het hoogst. De bovengrens in de verwerkingsprijs is € 18,- per ton af boerderij. Gemiddeld genomen zijn € 5,- per ton aan transportkosten nodig. Dit resulteert in een poortfee prijs van € 13,- per ton. In de verschillende scenario's is deze poortfee de streefnorm. Stijgt de poortfee van een business case boven de € 13,- uit dan is de business case waarschijnlijk niet haalbaar.

Tabel 1 Fosfaatoverschot in de verschillende sectoren en regio's.

Verschil van urgentie op de mestmarkt tussen veehouderijsectoren en regio's				
Te verwerken hoeveelheden mest in mln kg fosfaat	Zuid	Oost	Rest	Totaal Nederland
Verwerkingspercentages 2015	50 %	30 %	10 %	
Melkveebedrijven	1,7	0,6	0,3	2,6
Ov. graasdierbedrijven	1,1	1,1	0,1	2,3
Varkensbedrijven	10,8	2,7	0,5	14
Pluimveebedrijven	5,2	1,8	0,7	7,8
Overige bedrijven	1,5	0,5	0,1	2,1
Totaal	20,4	6,7	1,7	28,8

Evenwichtsprijs voor vraag en aanbod van varkensmest



Grafiek 1 Gevoeligheidsanalyse varkensmestmarkt zuidelijk zandgebied.ⁱ

2.3 Vergisting: het verschil met reguliere mestverwerking

Voor een inschatting van de kosten van reguliere mestverwerking worden de cijfers van grootschalige varkensmestverwerking als referentie genomen. Hier is de noodzaak voor mestverwerking op korte termijn het meest urgent. Voor rundveemest geldt wat betreft de berekeningen in grote lijnen hetzelfde, maar er zijn verschillen in varkens- en rundveemest. Onder andere in de soort organische stof en de mineralengehaltes. Voor een goede vergisting mag vooral het stikstofgehalte niet te hoog te zijn. In de regel zal een deel van de stikstof vooraf verwijderd moeten worden.

Mestscheiding

Varkensdrijfmest wordt via een flotatiesysteem en zeefbandpers gescheiden in een stapelbare dikke fractie van ongeveer 27,5 % droge stof en een dunne vloeibare meststroom. De dikke fractie wordt vervolgens gehygiëniseerd en daarmee geschikt voor de export. De dunne mestfractie wordt met omgekeerde osmose gescheiden in een vloeibare NK-concentraat en loosbaar water. Het NK-concentraat kan in de Nederlandse landbouw worden afgezet als meststof. Er loopt een onderzoek om dit product als kunstmestvervanger aangemerkt krijgen binnen de Europese regelgeving.

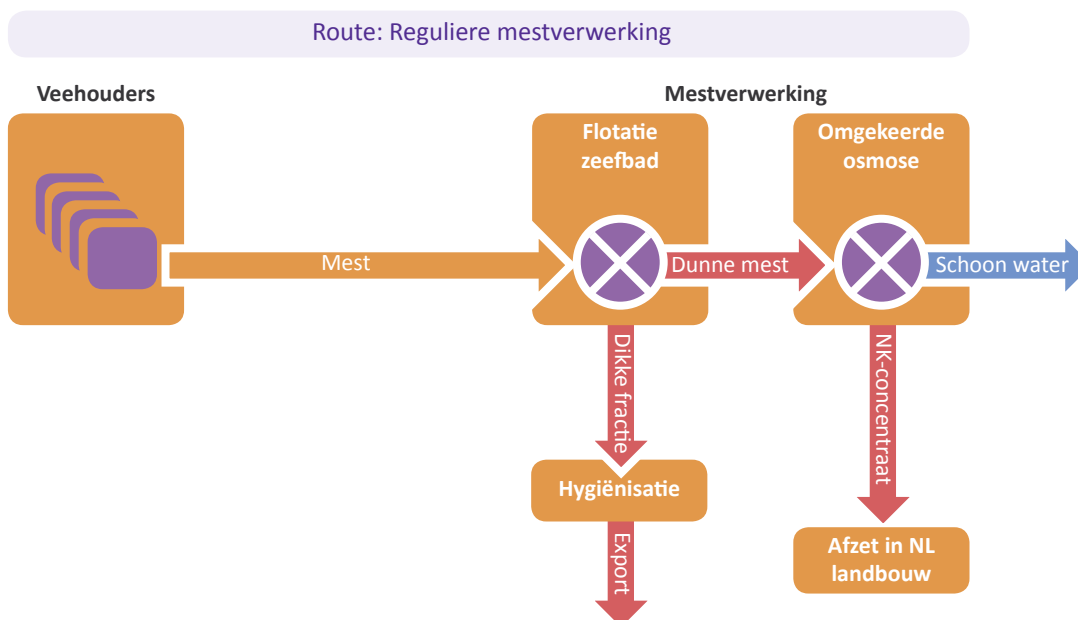
Vergisting voor mestverwerking

Het grote voordeel van het plaatsen van een vergistingstap vooraf is, dat zowel varkens- als rundveemest verwerkt kan worden, dit in tegenstelling tot de meeste mestscheidingsinstallaties die in de regel maar één soort mest kunnen verwerken. **Schema 1** gaat uit van centrale installaties om mest te scheiden in dikke

2.2 Evenwicht op de mestmarkt

Er ontstaat evenwicht op de mestmarkt door voldoende mest te verwerken of door deze niet meer te produceren. Dit laatste zal gebeuren indien de mestverwerkingskosten te hoog worden. Op basis van marktinformatie en een studie van het Landbouw Economisch Instituut van de Wageningen Universiteit (Monitoring mestmarkt 2011 en Broens et al LEI 2012) is bekend dat als de mestafzetkosten van varkensmest af boerderij boven de € 18,- per ton stijgt, de continuïteit van de bedrijven in het geding komt. Op termijn zal dit leiden tot krimp van de productie.

De varkenssector zal gezamenlijk moeten zorgen voor voldoende verantwoorde mestverwerkingscapaciteit. De sector is echter een optelsom van vele individuele bedrijven die ieder voor zich langjarige contracten aangaan.



Schema 1 Bestaande mestverwerking.

fractie en stikstof-kali-concentraat (NK-concentraat), die vervolgens verdere verwerking vragen. Door op een locatie voldoende m³ te verzamelen is verdere verwerking vervolgens sneller haalbaar. Schaalgrootte draagt bij aan kostprijsverlaging. Hierbij is het wel noodzakelijk dat er voldoende mest in de nabijheid is, dat wil zeggen binnen een straal van 50 tot 75 kilometer. De kosten van deze verwerkingsroute worden bepaald door de investering, de exploitatiekosten en de afzetkosten van de dikke fractie en het NK-concentraat. Met name de kosten van deze twee laatste zijn sterk bepalend. In een mestoverschotmarkt concurreren deze producten met ruwe drijfmest en zijn de kosten hoog.

Kostenprijs van regulier mestscheiding

Voor het NK-concentraat is gerekend met een afzetprijs van € 6,- per ton. Tot voor kort werd bij de meeste verwerkingsinitiatieven de dikke fractie nog niet gehygiëniseerd. In dat geval wordt met gemiddeld € 15,- afzetkosten voor de dikke fractie gerekend. Indien de dikke fractie gehygiëniseerd is, dalen de afzetkosten naar gemiddeld € 10,- ton. Deze prijs is gehanteerd voor de berekeningen. Om de dikke fractie te hygiëniseren zijn wel extra investeringen en energiekosten gemaakt. Deze zijn eveneens onderdeel van de berekeningen. Voor deze route is een gemiddelde investering nodig van € 16,50 per ton ingaande mest.

2.4 Schaalgrootte is nodig

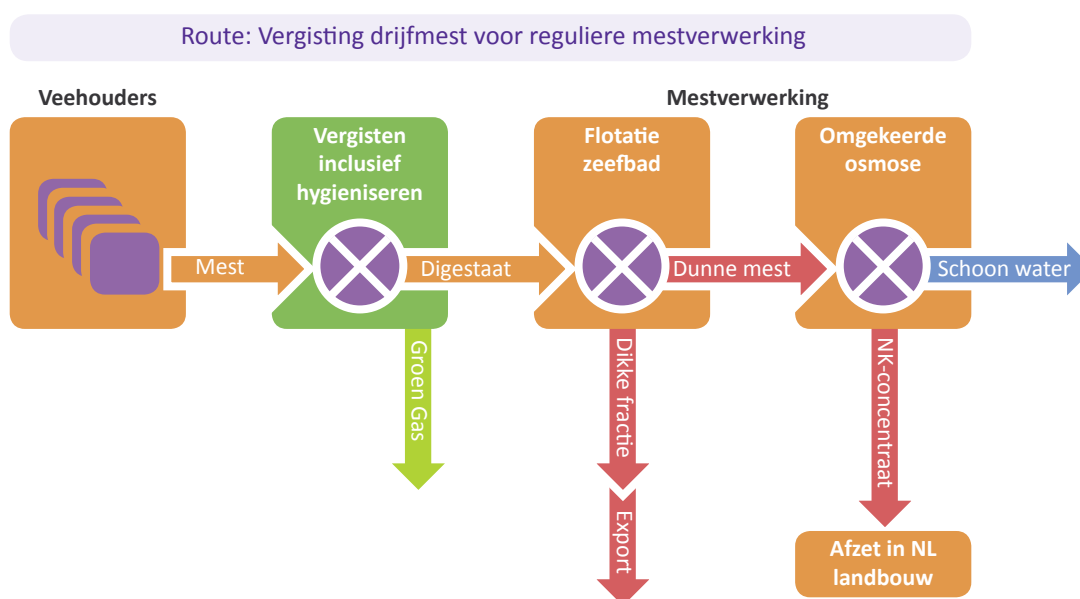
Met de inzet van monomestvergisting wordt de installatie een stuk groter en vraagt een duidelijk hogere investering. De gemiddelde investering per ingaande ton mest komt op € 46,-, bij een omvang van 200.000 ton verwerking. De vergisterinhoud zou in verhouding tot covergisters groter moeten

zijn omdat de gemiddelde energiedichtheid lager is. Echter door een duidelijk kortere verblijftijd wordt dit deels opgeheven. In **Schema 2** is ervoor gekozen alle mest te hygiëniseren. Technisch kan dat uitgevoerd worden in batch-hygiënisatie na het vergistingsproces. In de berekeningen is geen rekening gehouden met warmteterugwinning. Dat is echter wel mogelijk en aan te raden, en leidt mogelijk tot lagere kosten.

2.5 Vergisting drijfmest en dikke fractie voor mestverwerking

Zoals uit **Grafiek 5 op pagina 12** blijkt, is enkel drijfmestvergisting nauwelijks rendabel. Indien de energiedichtheid van de mest verhoogd wordt naar 35 m³ biogas per ingaande m³ mest, zijn er wel rendabele business cases mogelijk. 35 m³ biogas per m³ ingaande mest is te halen door drijfmest en dikke fractie varkensmest in een verhouding van 50/50 te mengen. Er zijn ook andere technische routes mogelijk om te komen tot de 35 m³ biogas per ingaande m³ mest. Inzet van een ultrafiltratiesysteem kan een alternatief zijn. Deze variant wordt hier niet nader uitgewerkt.

In **Schema 3 op pagina 8** is gekozen om de dikke fractie aan te laten voeren, waarbij de poortfee van de dikke fractie gelijk gesteld is aan de poortfee van de drijfmest. Reden voor deze keuze is dat dikke fractie voor vergelijkbare prijzen wordt aangeboden bij installaties voor hygiënisatie voor de export. De dikke fractie komt beschikbaar van regionale mestverwerkingsinitiatieven of van individuele veehouders die mest op hun bedrijf scheiden. Door de verwerking van dikke fractie en drijfmest wijzigt de opzet van de installatie en door de grotere productie van biogas is meer capaciteit nodig om biogas op te waarderen naar groen gas.



Schema 2 Mestverwerking met voorschakeling van drijfmestvergisting.

Indien de verwerkingsomvang kleiner is, stijgt de investering per ton. De gemiddelde investering in deze opzet stijgt naar € 52,- per ton ingaande mest bij 200.000 ton verwerking. Bij 100.000 ton stijgt de investering naar € 62,- per ton en bij 50.000 ton naar € 78,- per ton ingaande mest.

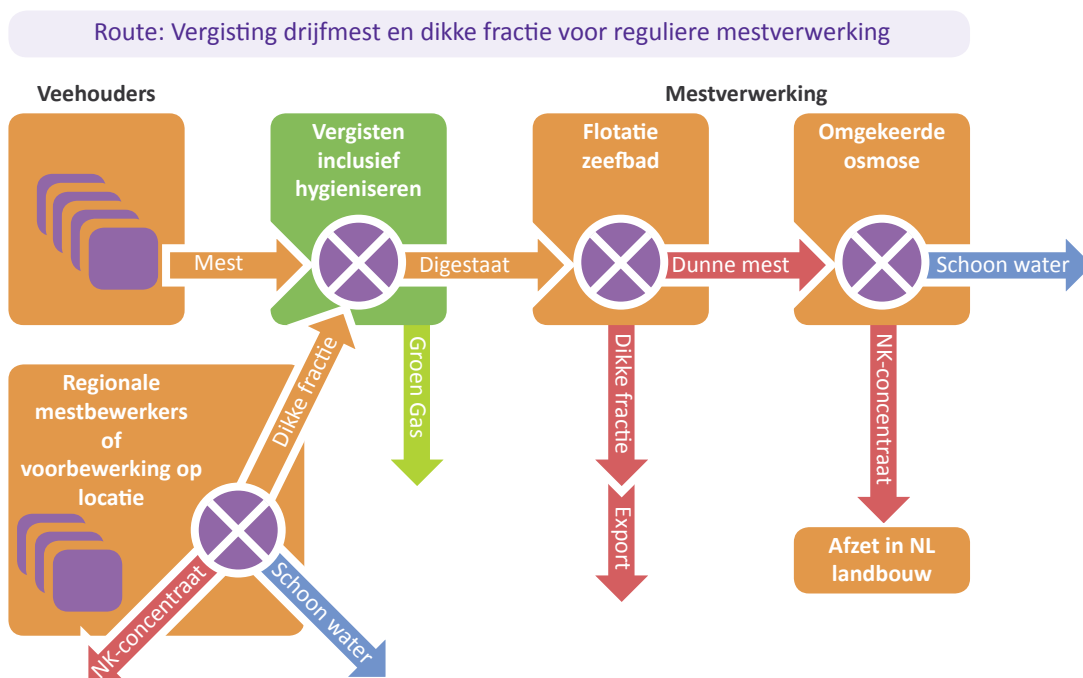
2.6 Kwaliteit mest bepaalt hoeveelheid biogas

De kwaliteit van de mest wordt voor het vergistingsproces vooral uitgedrukt in de hoeveelheid biogas die gewonnen wordt. Techniekeuze, mate van voorbereiding en verblijftijd spelen allemaal een rol in de biogasopbrengst per ingaande m³. De belangrijkste factor is echter de kwaliteit van de ingaande mest. De kwaliteit is van vele factoren afhankelijk.

Versheid bepaald biogaspotentieel

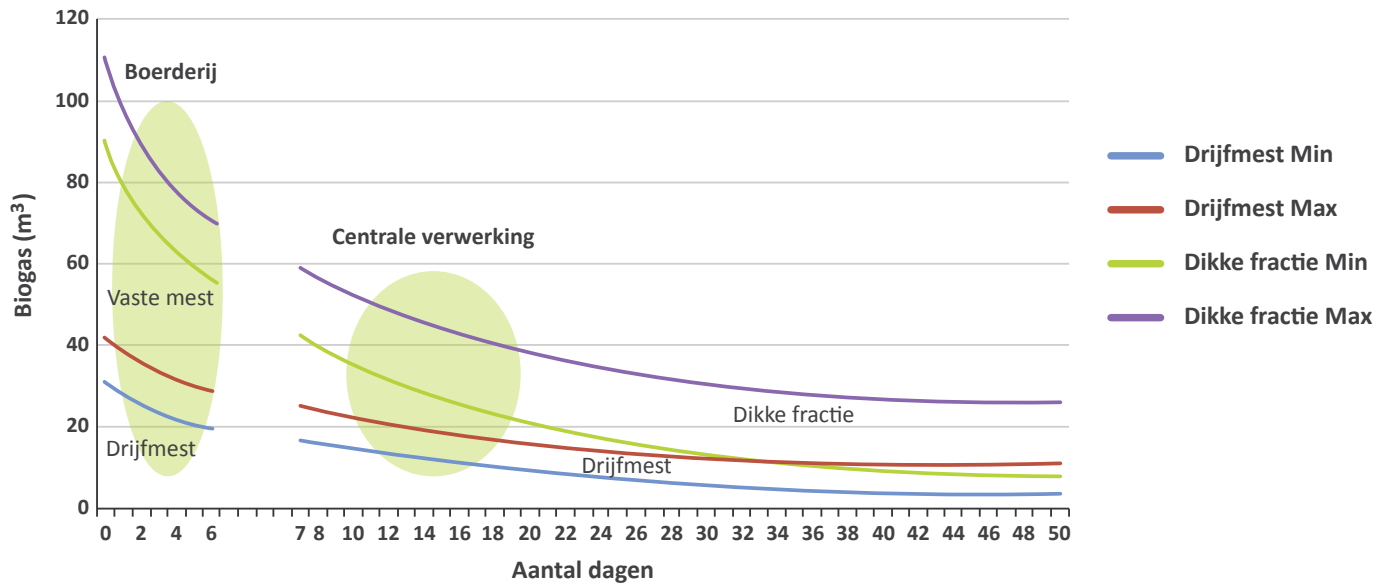
Grafiek 2 op pagina 9 toont het belang van snelle mestaanvoer naar de vergister. In mestputten vindt koude vergisting plaats en dus methaanverlies. De snelheid waarmee mest afgevoerd kan worden, is bedrijfsspecifiek en mede afhankelijk van de mestputuitvoering en het daaraan gekoppelde mestafvoersysteem.

De hoogte van het startpotentieel op de y-as is van vele factoren afhankelijk: de diersoort, voerrantsoen, drinkwatersysteem en verliezen in de put. Hoe hoger de temperatuur van de mest in de put, hoe hoger de methaanverliezen. Dit verschilt per mestbron. In de praktijk wordt als belangrijkste graadmeter het organisch drogestofgehalte gebruikt. Dit is echter niet de enige belangrijke factor. De potentiële biogasopbrengst uit dagverse mest is meestal alleen te realiseren met monomestvergisting op boerderijniveau.ⁱⁱ Mest die centraal verwerkt wordt, is in de regel al twee tot drie weken oud. Het biogaspotentieel van dikke fractie wordt naast de versheid ook sterk beïnvloed door de gebruikte scheidingsmethodiek.



Schema 3 Vergisting drijfmest en dikke fractie voor mestverwerking.

Biogas opbrengst per m³ in relatie tot versheid van varkensdrijfmest en dikke fractie



Grafiek 2 Indicatie van de relatie tussen de versheid van mest en de te verwachten biogasproductie.

Mest scheiden voor biogasoptimalisatie

Mestscheiding gericht op fosfaatscheiding wijkt technisch af van scheiden gericht op biogasoptimalisatie. Bij mestscheiding gericht op fosfaatscheiding wordt veelal gewerkt met een zeefbandpers en flotatie door middel van een flocculant. Bij mestscheiding gericht op biogasoptimalisatie worden naast de ruwe delen ook de fijne, zwevende delen uit de mest gehaald die voor de productie van biogas van belang zijn. Verder is er verschil in de samenstelling van varkens- en rundveemest en daarmee verschil in de scheidingsresultaten.

Er is veel onderzoek gedaan naar scheiding van verschillende mestsoorten en scheidingstechnieken. Meer informatie is te vinden in diverse WUR publicaties over dit onderwerp.ⁱⁱⁱ Deze studies tonen de grote verschillen in mestsoorten en samenstelling. Ook binnen de verschillende fracties zitten verschillen. Bijvoorbeeld in de samenstelling van de organisch droge stof. Die is bepalend voor de biogasopbrengst. Voor de business case is het belangrijk om goed te kijken naar de biogaspotentie van de aangeboden mest.

Variatie in mestkwaliteit zeer groot

Er bestaat grote variatie in de biogasproductie per m³ mest. De werkelijke waarde wordt vooral bepaald, zoals hiervoor benoemd, door versheid en samenstelling van de mest en het soort scheiding. Als uitgangspunt voor de berekeningen is uitgegaan van 18 m³ biogas voor varkensdrijfmest met een droge stofgehalte van 8 % en 50 m³ biogas voor dikke fractie van varkensmest met een droge stofgehalte van 28 %. Het is aan te bevelen mest in te kopen op basis van kwaliteit. Als de energie-inhoud omhoog gaat, verbetert dat de efficiëntie van de installatie en heeft dat een positieve invloed op het resultaat. Aangezien de poortfee de sluitpost van de business case is, kunnen de veehouders of leveranciers hiermee invloed uitoefenen op het resultaat.

2.7 Mestvergisting met korte verblijftijd

Uit onderzoek blijkt dat monomestvergisting een duidelijk kortere verblijftijd vraagt dan mestcovergisting. Dit onderzoek is uitgevoerd met niet verse mest. Dus mest met een lager biogaspotentieel. Voor rundveemest kan volstaan worden met 15 dagen en bij varkensmest is in 20 dagen al 75 % van het potentieel aan biogas vergist. In de berekeningen die ten grondslag liggen aan deze position paper is uitgegaan van 20 dagen verblijftijd.

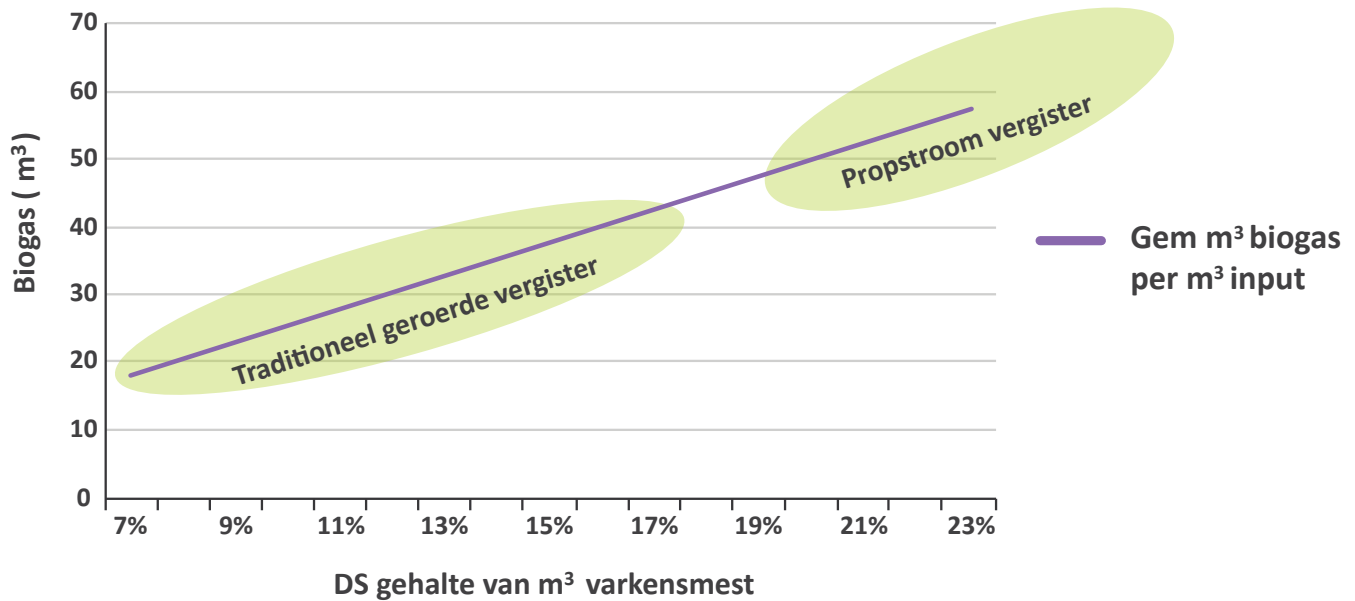
In Grafiek 3 pagina 10 is de relatie weergegeven tussen het droge stofgehalte van de ingaande mix van mest en de gemiddeld te verwachten biogasopbrengst. Punt van aandacht in de business cases is dat naarmate het droge stofgehalte stijgt, de energiekosten voor het roeren van de mest stijgen. Er zal voor een ander type vergister gekozen moeten worden, indien het gemiddelde droge stofgehalte boven de 20 % uit stijgt.

2.8 Samenstelling digestaat beïnvloed door de input

De uitkomsten van de business cases worden sterk bepaald door de bewerking en afzet van het digestaat. Monomestvergisting biedt aan mestverwerking de mogelijkheid om de gehele meststroom te hygiëniseren.

Daarom wordt dikke fractie als input gebruikt. Uit het oogpunt van biogasproductie, moet wel goed naar de kwaliteit gekeken worden. Voor de export moet de dikke fractie gehygiëniseerd worden. Het gemiddelde droge stofgehalte en de biogasopbrengst van de input stijgt door een mix van 50/50 drijfmest en dikke fractie te gebruiken. Een deel van de organische stof wordt omgezet in biogas. Het resterende deel blijft in het digestaat en zal vervolgens gescheiden worden. Waar bij vergisting van enkel drijfmest nog maar 12 % dikke fractie overblijft, is dat bij een mix van 50/50 ongeveer 38 %. Door drijfmest en dikke fractie te mengen stijgt het gemiddelde droge stofgehalte van de input.

Gem m³ biogas per m³ input van gemende varkensmest (drijfmest en dikke fractie)



Grafiek 3 Relatie gemiddelde drogestof gehalte van de ingaande mest en de biogas opbrengst.

De gemiddelde energiedichtheid van de input verhogen

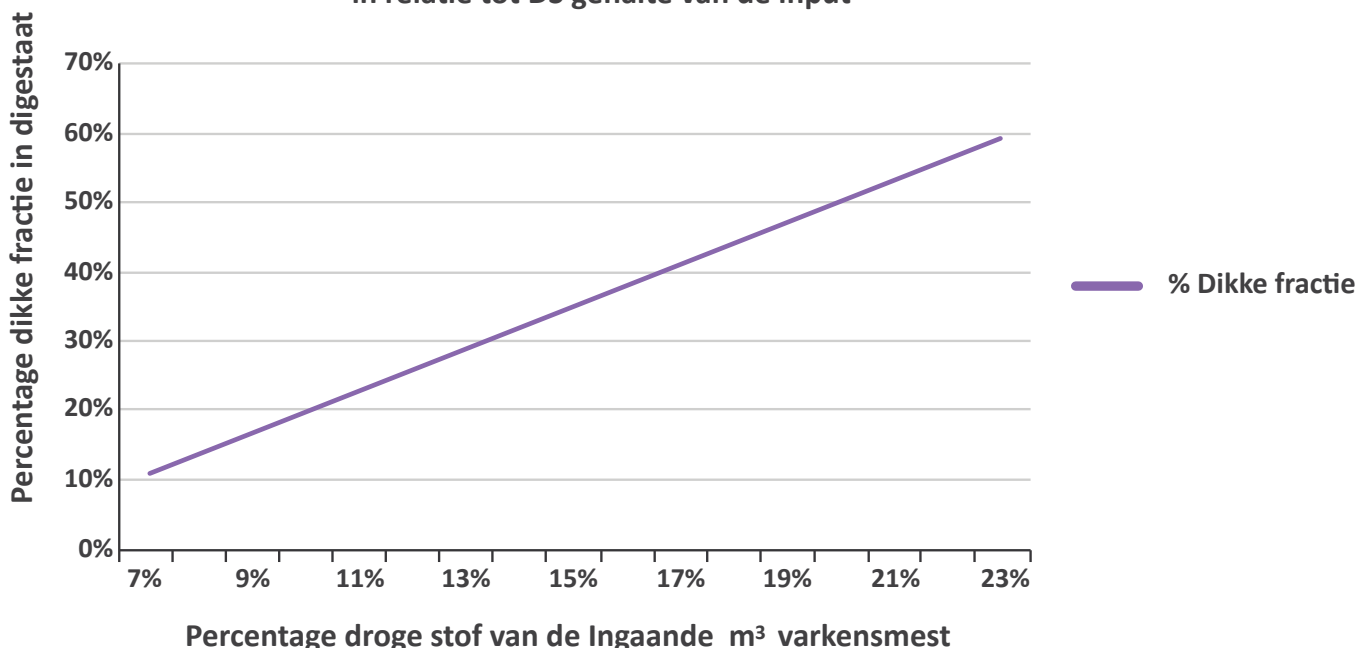
Naast het mengen van drijfmest en dikke fractie zijn er andere mogelijkheden om de gemiddelde energiedichtheid te verhogen. De aangevoerde drijfmest kan op locatie gescheiden worden met een schroefpers en ultrafiltratie waarbij uitsluitend de ingedikte stroom mest wordt vergist. Een andere methode is om een beperkte hoeveelheid hoogwaardig cosubstraat toe te voegen. Uit recent onderzoek van de WUR^{iv} blijkt dat bijmengen van 5% glycerine goed mogelijk is. Voordeel

hiervan is dat de biogas productie zeer sterk verhoogd wordt, waardoor schaalvoordelen in de opwerking van het biogas zijn te behalen. Nadeel is dat glycerine een hoge kostprijs heeft, zeer beperkt beschikbaar is en grote variatie in kwaliteit kent.

2.9 De groengasroute als uitgangspunt

Voor de business case-berekeningen is gekozen voor de productieroute naar groen gas. De WKK- route is ook mogelijk. Voor dit alternatief is niet gekozen omdat WKK binnen de SDE+ in een latere fase opengesteld wordt

Percentage dikke fractie uit scheiding van digestaat na vergisting in relatie tot DS gehalte van de input



Grafiek 4 Verband tussen het gemiddelde droge stofgehalte van de input en het percentage dikke fractie uit het digestaat voor varkensmest.

en nuttig gebruik van de warmte niet altijd volledig mogelijk is. Een andere route zou rechtstreekse levering van biogas voor de opwekking van warmte kunnen zijn. Dit is echter alleen interessant als er een heel jaar constante vraag is naar biogas. Dit komt echter weinig voor. De productie van groen gas biedt veelal wel een constante basis voor de afzet van het eindproduct. Bij de uitwerking voor een specifieke locatie is het aan te raden deze opties allemaal door te rekenen. Het is goed mogelijk dat een combinatie nog geschikter is, bijvoorbeeld groengas invoeding in combinatie met een warmteketel. Dit onderzoek richt zich op grootschalige verwerking en omzetting naar groen gas.

Schaalgrootte is gewenst omdat kleinschalige opwerking van groen gas nog relatief duur is. Met monomestvergisting is het moeilijk om voldoende biogas volume te krijgen, om de biogasopwaarding kostenefficiënt mogelijk te maken. Bij een opzet van 100.000 ton drijfmest en 100.000 ton dikke fractie wordt er 6,8 miljoen m³ biogas geproduceerd, wat gelijk staat aan het invoeden van zo'n 425 m³ groengas/uur bij 8000 vollasturen per jaar.



Foto Vergisters.

3 Resultaten van de business case

3.1 Rekenmodel

De eerder genoemde aspecten en uitgangspunten zijn gebruikt als input voor het rekenmodel dat Groen Gas Nederland hiervoor ontwikkeld heeft. Diverse scenario's zijn doorgerekend en met elkaar vergeleken. In **Grafiek 5** zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven.

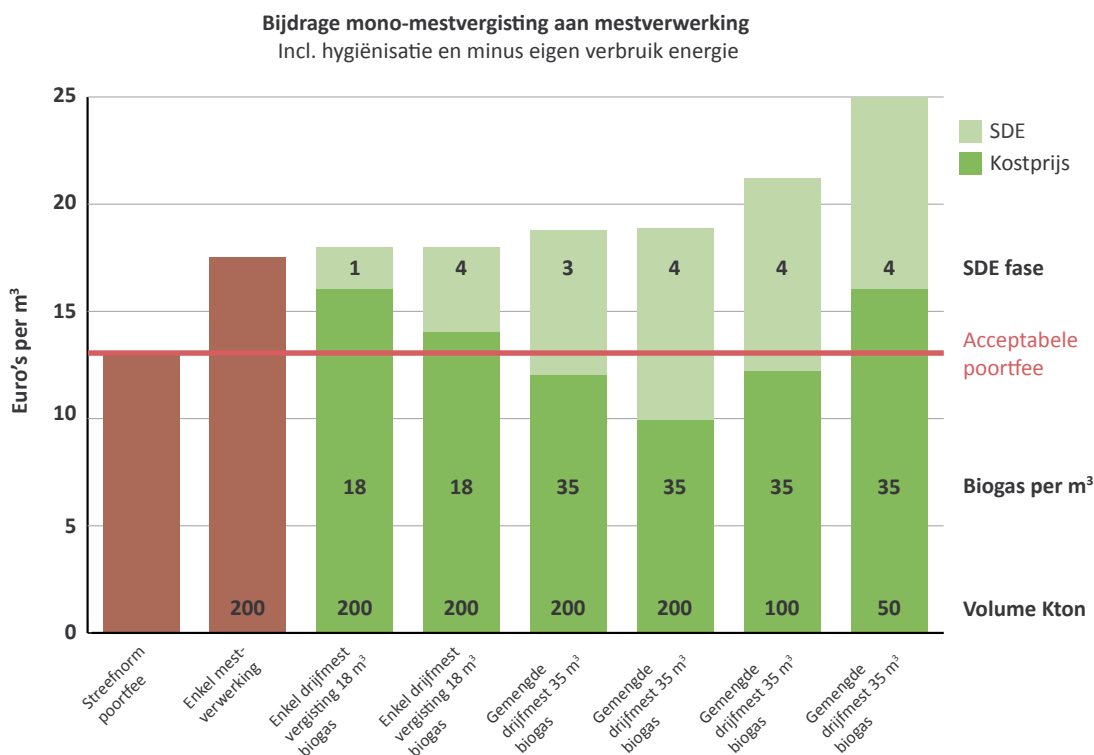
In **Grafiek 5** is in kolom 1 de streefnorm van de poortfee € 13,- per ton. Alles wat hierboven komt, is niet haalbaar. Kolom 2 geeft de kostprijs weer van een grootschalig varkensmestverwerkingsproject. Deze dient als referentie om inzichtelijk te maken wat de inzet van monomestvergisting kan bijdragen aan mestverwerking. In deze opzet wordt varkensmest gescheiden in stapelbare dikke fractie, vloeibaar NK-concentraat en loosbaar water. Door de dikke fractie te hygiëniseren is deze exportwaardig en voldoet deze route aan de mestverwerkingsplicht. De verwerkingskosten liggen in een dergelijk project op € 17,50 aan de poort. Kolom 3 t/m 8 geeft het resultaat van monomestvergisting en mestverwerking gecombineerd. De verschillen zitten in de samenstelling van de ingevoerde mest en de schaalgrootte van de installatie.

3.2 Enkel drijfmest vergisting is niet rendabel

In kolom 3 en 4 staat het resultaat van vergisting van enkel drijfmest met 18 m³ biogas per ingaande m³ mest. Het bovenste deel in de kolom is de bijdrage in de kostprijs

per m³ die uit de SDE+ vergoed wordt. In SDE+ fase 1 komt de kostprijs op nagenoeg gelijk niveau met het enkel scheiden van mest. Maar ligt echter nog ver boven de streefnorm van € 13,-. De mestscheidingsinitiatieven liggen ook nog steeds ver boven de streefnorm en komen om die reden niet van de grond. Ondanks het gelijke kostprijsniveau is er wel een groot verschil in het totaal geïnvesteerd vermogen. Het financiële risico is – in het geval van een monovergister – vele malen groter. Er is gekozen voor een omvang van 200.000 ton drijfmest omdat het beheersen van de kostprijs van de groengasopwaardering noodzakelijk is om schaalgrootte te kunnen bereiken. Uit de grafiek blijkt dat enkel monomestvergisting geen verlaging van de poortfee voor verwerking van mest kan bewerkstelligen.

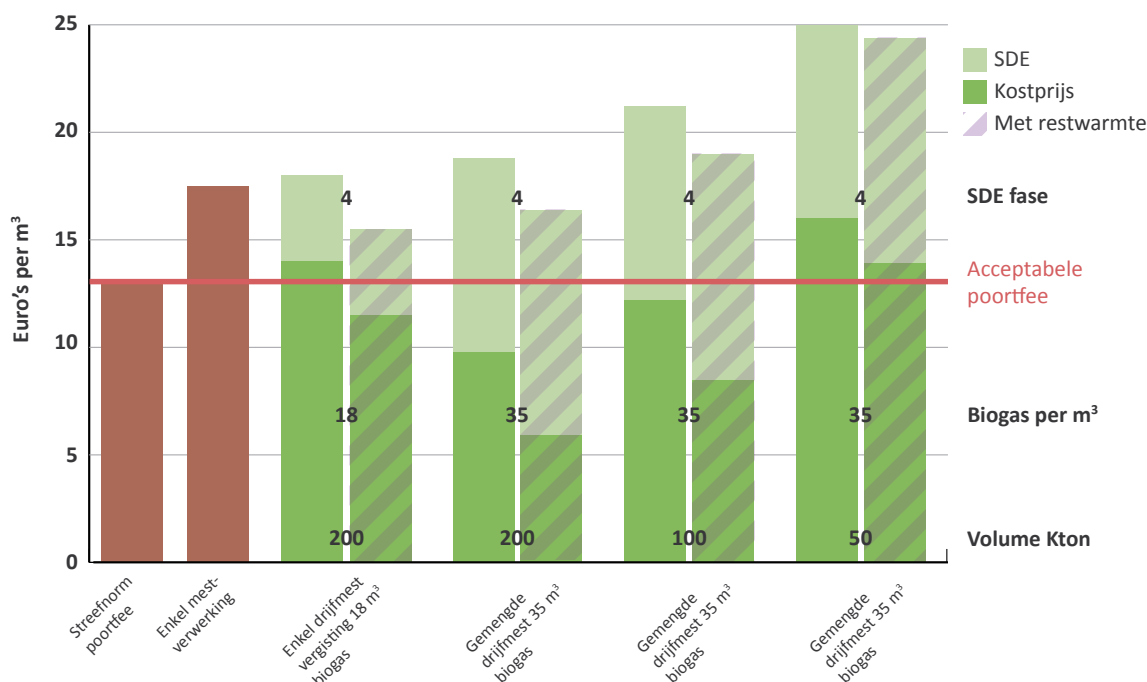
In kolom 5 en 6 is daarom de business case doorgerekend met een mix van drijfmest en dikke fractie in een verhouding van 50/50. Hiermee komt de gemiddelde gasopbrengst van de invoer op ongeveer 35 m³ biogas te liggen. Bij een omvang van 200.000 ton is in SDE+ fase 4 een haalbare business case te realiseren. Schaalverkleining naar vervolgens 100.000 ton en 50.000 ton laat zien dat de kostprijs dan weer duidelijk stijgt. Bij 50.000 ton omvang is dan zelfs in SDE+ fase 4 geen haalbare case te realiseren.



De conclusie is dat voorschakelen van monomestvergisting voor mestverwerking, dankzij de SDE+ bijdrage, de verwerkingsprijs per ingaande ton mest verlaagt, maar dat deze alleen bij voldoende omvang (100.000 tot 200.000 ton) onder de streefnorm van de poortfee zakt. Afhankelijk van de opzet kan voorplaatsen van monomestvergisting de verwerkingsprijs met € 1,50 tot € 7,50 verlagen.

Grafiek 5 De resultaten van verschillende doorrekeningen van de business case.

Bijdrage mono-mestvergisting aan mestverwerking
Incl. hygiënisatie met externe restwarmte voor 50% van de gasprijs



Grafiek 6 Bijdrage monomestvergisting aan mestverwerking.

3.3 Externe restwarmte verbetert business case aanzienlijk

Het energieverbruik van het proces is een belangrijke kostenfactor. Gebruik van laagwaardige restwarmte (50 tot 100 graden) levert een belangrijke bijdrage aan verlaging van de kosten. Een vestigingslocatie waar synergie-effecten mogelijk zijn, is daarom wenselijk. Deze locaties zijn echter maar beperkt beschikbaar.

Grafiek 6 laat duidelijk zien dat de haalbaarheid sterk verbetert, indien restwarmte beschikbaar is voor een prijs van 50 % van de aardgasprijs (uitgaande van een gasprijs van € 0,40/m³).

Bij monomestvergisting is naar verhouding een groter deel van de geproduceerde energie nodig voor het productieproces zelf. Bij enkel het vergisten van drijfmest vraagt het opwarmen van de vergister en het hygiëniseren bijna 65% van de geproduceerde energie. Bij een input-mix van drijfmest en dikke fractie in een 50/50 verhouding is dat ongeveer 35%.

Vertogas brengt aardgas, ingekocht voor de verwarming van de vergister, in mindering op de totale hoeveelheid geproduceerd groen gas. Daardoor neemt ook de uitgekeerde SDE+ subsidie af. Het inzetten van een externe energiebron is in dit soort business cases aan te bevelen. Zoals eerder vermeld, is gebruik maken van goedkope laagwaardige restwarmte de meest interessante optie, maar het bijplaatsen van een biomassa gestookte ketel is ook een mogelijkheid.

Proces vraagt veel warmte

De warmtevraag in deze business cases spitst zich toe op twee onderdelen. Het opwarmen van de vergister van 15 naar 35 graden en het opwarmen voor hygiënisatie van 35 tot 70 graden. Het heeft de voorkeur achteraf te hygiëniseren. Uit onderzoek blijkt dat vooraf hygiëniseren kan leiden tot verlaging van de biogasopbrengst.▼ Afhankelijk van de verwerkingsroute van het digestaat is het mogelijk alles, dan wel een deel van de producten te hygiëniseren. Het energieverbruik kan omlaag, door het gebruik van warmtewisselaars. Dit aspect is geen onderdeel van de berekeningen.

3.4 Deelname in de financiering levert leveranciers zeggenschap en rendement op

In de berekeningen is uitgegaan van een eigen vermogensinbreng van 30 % door de mestleveranciers. Zij hebben hiermee het initiatief en kunnen op basis hiervan aanvullende financiering krijgen. In deze opzet ligt ook de zeggenschap bij de leveranciers. Voor een solide business case is een rendement op eigen vermogen van 15 % gewenst. Dit rendement vloeit echter weer terug bij de leveranciers. Omgerekend per m3 ingaande mest levert dit een voordeel op – afhankelijk van de hoogte van de totale investering – van € 0,75 tot € 1,50 per m³. In de business case is dat € 1,25 per m³. Uiteraard is het ook goed mogelijk een business case te realiseren zonder participatie van de mestleveranciers.

4 Organisatie van de keten

De agrarische sector ondersteunt grootschalige mestvergistings uit het oogpunt van duurzaamheid en het sluiten van kringlopen. Maar als het gaat om risico en rendement is de sector minder enthousiast. Grootschalige monomestvergistingsprojecten zijn complex. Er is sprake van een groot aantal variabelen die op elkaar afgestemd moeten worden. Alleen bij goede afstemming in de keten zijn de projecten technisch en financieel haalbaar. Dit vereist samenwerking en langjarige commitment van alle partijen om de risico's beheersbaar te houden en acceptabele rendementen mogelijk te maken.

4.1 Individuele mestproducenten hebben het grootste belang

Vanwege de verplichte mestverwerking hebben de mestproducenten het grootste belang. Namelijk: duurzame, betaalbare mestverwerking met als hoofddoel het wegwerken van het fosfaatoverschot en met als bijvangst het produceren van duurzame energie en CO₂-reductie.

Individuele veehouders, branche-organisaties en financiers zullen de handen ineen moeten slaan, in de wetenschap dat dergelijke business cases niet gerealiseerd worden voor winstmaximalisatie van de eindproducten, maar vanwege kostprijsbeheersing in de veehouderijketen.

4.2 Garantie van aanvoer

Cruciaal voor de realisatie is de garantie van lange termijn aanvoer van mest. De mestproducenten hebben dan ook de sleutel in handen om de projecten van de grond te krijgen. Alleen door langjarige leveringscontracten af te sluiten kan hun doel bereikt worden. Sectoraal onderschrijft iedereen deze visie, maar individuele ondernemers zullen de handtekening moeten zetten. De individuele eigenbelangen stroken op de korte termijn niet altijd met de lange termijn sectorbelangen. Dat maakt het vastleggen van langjarige mestaanvoer ook zo ingewikkeld. Toch ligt hier een uitdaging om het wel geregeld te krijgen. Het is essentieel om veehouders/leveranciers als partner – bij voorkeur in de vorm van een leveringscoöperatie – te betrekken in een project. Als veehouders zelf niet het initiatief nemen, zullen de mesthandelaren en transporteurs dit doen. Met korte termijn contracten en hoge mestprijzen tot gevolg.

4.3 Financiering door consortium van betrokken partijen

Door aan de participatie van mestleveranciers ook nog een verplicht aandeel in de financiering te koppelen wordt ook de zeggenschap in de exploitatie geregeld. Op deze basis zijn andere participanten en externe financiers

sneller bereid tot deelname. Ideaal is de situatie waarbij de leveranciers zelf 30 % eigen vermogen inbrengen, maar minder kan ook, zolang de leveringsgarantie er maar is. Omdat de projecten opgezet worden om de kostprijs in de mestafzet te beheersen, is de doelgroep van overige financiers beperkt.

Er zal vooral gezocht moeten worden naar partijen die belang hebben bij de continuïteit van de sector en bereid zijn tegen acceptabele rentetarieven risicodragend te investeren. Als de mestaanvoer langjarig gegarandeerd is, zijn er voldoende partijen te vinden die mee willen financieren. Daarnaast verdient het aanbeveling om ook aanvullende alternatieve financieringsvormen te onderzoeken.

4.4 Kans op budget in SDE+ fase 4

Zonder SDE+ subsidie is het nog niet mogelijk om degelijke projecten van de grond te krijgen. De productie van duurzame energie kan nog steeds niet concurreren met fossiele energie. De SDE+ regeling blijft ook de komende jaren nog bestaan. Voor de termijn van 12 jaar is een business case mogelijk. In 2011 en 2012 was het beschikbare budget in fase 1 en 2 reeds uitgeput. In 2013 was er echter nog in fase 4 budget beschikbaar. De verwachting is dat dit het komende jaar ook het geval is, met als voorzichtig doorkijkje dat ook fase 5 als hoogst mogelijke fase voor dergelijke initiatieven binnen handbereik komt. Door de beperkte beschikbaarheid van andere biomassaströmen is het niet te verwachten dat er nog veel grote covergistingsprojecten van de grond komen. Dit is een kans voor grootschalige monomestprojecten. Voor wind op zee zal een aparte subsidieregeling opengesteld worden. Redenen waarom het reëel is te verwachten dat in 2014 ruimte in fase 3 en fase 4 van de SDE+ regeling is en mogelijk zelfs fase 5.

4.5 Stabiliteit van organisatie en verwerking cruciaal

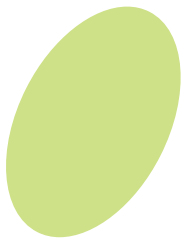
Constante aanvoer van dezelfde grondstof is niet alleen nodig voor een rendabele business case maar geeft ook stabiliteit in het verwerkingsproces. Mest bevat in verhouding tot coproducten weinig gas per m³, maar is wel stabiel. Deze stabiliteit maakt dat het verwerkingsproces redelijk eenvoudig kan verlopen, zonder veel problemen. Uit onderzoek^{vi} bij bestaande covergisters blijkt dat het rendement vaak negatief beïnvloed wordt door de grote schommelingen in de kwaliteit van de covergistingsproducten en het steeds wijzigen van de voeding van de vergister. In vergelijking tot covergisting zal mono-vergisting met minder schommelingen en dus stabielere draaien. Als de mestleveranciers daarnaast ook participeren, is ook de organisatie rond de aanvoer stabiel.



Bijlage: Berekening van de basis

Berekening van de business case

Varkensdrijfmest (8,5 % ds):	18 m ³ biogas/m ³
Dikke fractie varkensmest (28 % ds):	50 m ³ biogas/m ³
Financiering van de business case:	30 % EV 20 % risicodragend kapitaal van derden 50 % bank financiering
Rente op kapitaal derden en bank:	6 %
Rendement op EV:	15 %
Poort fee m ³ :	€ 13,-
Gemiddelde transportkosten af boerderij/m ³ :	€ 5,- /m ³
Mestafzetkosten af boerderij /m ³ :	€ 18,- /m ³
Output mestscheidingsinstallatie:	38 % dikke fractie afzet € 15,-/ton 23 % NK-concentraat afzet € 8,-/ton 4 % massa wordt omgezet in biogas 35 % loosbaar water voor € 0,-
Afzet biogas naar:	Groen Gas
Opwaarderen en comprimeren:	Opgenomen in de kosten
Invoeden:	Niet opgenomen in de kosten
Groengascertificaten per m ³ GG:	€ 0,04 (huidige marktprijs € 0,07)
Inkoop aardgas:	€ 12,5 GJ
Inkoop restwarmte gereduceerd tarief:	€ 6,25 GJ
Inkoop elektriciteit:	€ 0,12 kWh
SDE+ tarieven groen gas (2013)	
Fase 1:	€ 0,48 Nm ³
Fase 2:	€ 0,55 Nm ³
Fase 3:	€ 0,62 Nm ³
Fase 4:	€ 0,76 Nm ³
Fase 5:	€ 0,83 Nm ³
Aankoop grond locatie per m ² :	€ 85,-
Gemiddelde kosten FTE:	€ 45.000,-
Benodigde FTE bij omvang:	400.000 ton 40.000 m ² 10 FTE 200.000 ton 25.000 m ² 5 FTE 100.000 ton 20.000 m ² 3,3 FTE 50.000 ton 15.000 m ² 2,5 FTE



Bronnen

- i** Bron: Monitoring mestmarkt 2011 en Broens et al (2012).
- i** Voor kleinschalige mestverwaarding werkt GGNL samen met stakeholders in de zuivelketen. Dit is een apart traject en wordt hier niet verder behandeld.
- ii** WUR Rapport 243 Optimaliseren van mestvergisting Juni 2009, M. Timmerman e.a.

WUR Rapport 284 Mestscheiding op melkveebedrijven; resultaten van MOBIEDIK, Mobiele Mestscheiding in Dik en Dun, September 2009, K. Verloop e.a.

WUR Rapport 729 Mestvergisting bij korte verblijftijden Oktober 2013, M Timmerman e.a.
- iii** WUR Rapport 729 Mestvergisting bij korte verblijftijden Oktober 2013, M Timmerman e.a.
- iv** WUR Rapport 729 Mestvergisting bij korte verblijftijden Oktober 2013, M Timmerman e.a.
- v** WUR Rapport 243 Optimaliseren van mestvergisting Juni 2009, M. Timmerman e.a.
- vi** Evaluatie van de vergisters in Nederland Fase II okt 2013 OWS in opdracht van AgentschapNL Bron: **RVO**

Colofon

Groen Gas Nederland, februari 2014

Auteur: Ton Voncken
Co-auteurs: Auke Jan Veenstra
Johan Voshaar
Har van Himbergen
Redactie: Anouchka Kleijnen
Eindredactie: Mary-lou Zuydenma
Vormgeving: Jaap van der Voort, www.uxds.nl

Wij bedanken de verschillende bedrijven die ons belangeloos beeldmateriaal beschikbaar hebben gesteld voor dit document.

