

## Position paper

# Monomestvergisting een mooie kans: wie (be)grijpt 'm !

De bijdrage van monomestvergisting aan grootschalige mestverwerking

### Samenvatting

In deze position paper tracht Groen Gas Nederland een antwoord te geven op de vraag of monomestvergisting een bijdrage kan leveren aan grootschalige mestverwerking, welke doelstellingen hiermee gehaald kunnen worden en binnen welke randvoorwaarden dat mogelijk is. Het tarief van € 17,50 per ton voor reguliere mestverwerking, wordt in de huidige markt al als te hoog ervaren. Mestverwerking komt op dit prijsniveau niet van de grond, waardoor het alternatief van krimp van de veestapel boven de markt blijft hangen. De conclusie van de paper is dat monomestvergisting wel degelijk een bijdrage kan leveren aan grootschalige mestverwerking indien gekozen wordt voor een behoorlijke schaalomvang, een mix van soorten mest om te komen tot minimaal 35 m<sup>3</sup> biogas per ton en een SDE+ vanaf fase 3 (62,1 ct / Nm<sup>3</sup> Groen Gas). Een minimale schaalgrootte van 100.000 ton resulteert met SDE+ fase 4 (75,9 ct / Nm<sup>3</sup> Groen Gas) in een haalbare business case. Indien de schaal omvang stijgt naar 200.000 ton is de business case in SDE+ fase 3 al haalbaar. De mestverwerkingskosten worden door het voorschakelen 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.

In deze position paper wordt ingegaan op de verschillende aspecten die van belang zijn om tot een succesvolle business case te komen. Het combineren van meervoudige doelstellingen vanuit diverse wettelijke regelingen is bij voorbaat complex, in een installatie die als basis een biologisch vergistingsproces heeft. Het is daarom onmogelijk om alle ins en outs tot in detail te verwerken en ongetwijfeld zullen er andere inzichten zijn. Groen Gas Nederland wil met dit paper een bijdrage leveren aan het inzichtelijk maken van het perspectief van de verschillende routes en combinaties. Het is aan de markt een uitnodiging om vervolgens de geschetste routes te verbeteren en projecten te realiseren.

Mochten er naar aanleiding van deze paper vragen of opmerkingen zijn of wil u met ons van gedachte wisselen over verbeteringen, dan nodigen wij u uit contact op te nemen.

### Ton Voncken

**Marktontwikkelaar Groen Gas Nederland**  
**Specialist Mestverwerking**

Email: [ton.voncken@groengas.nl](mailto:ton.voncken@groengas.nl)

Mobiel: 06 21550836

## Aanleiding

Het wettelijk verplicht stellen van verwerking van het mestoverschot stelt de agrarische sector voor de opgave om uiterlijk in 2015 evenwicht op de mestmarkt te creëren. Om aan de wet te voldoen moet het overschot aan fosfaat buiten de Nederlandse landbouw worden afgezet. In onderstaande tabel is het fosfaatoverschot weergegeven in in de verschillende sectoren en regio's. De pluimveesector heeft met de mestverbrandingsinstallatie in Moerdijk al een oplossing voor het uit de markt halen van het overschot fosfaat uit pluimvee mest. De grootste opgave ligt er voor de varkens- en rundveemest. Aangezien fosfaat gebonden is aan de organische stof is het de opgave om dit te exporteren. Middels scheiden van mest kan een dikke en dunne fractie gemaakt worden. De dikke fractie bevat vooral de organische stof en daarmee ook het grootste deel van het fosfaat. Een aantal landen stelt vervolgens nog de voorwaarde dat dikke fractie alleen geïmporteerd mag worden als deze gehygiëniseerd is (Minimaal 1 uur verwarmen op minimaal 70 graden Celsius).

Naast een waardevol bemestingsproduct voor planten is mest ook een grondstof voor productie van duurzame energie. Vanuit de duurzaamheidsdoelstellingen om 16 % duurzame energie te produceren in 2023 wordt ook naar mest gekeken. Mest is in Nederland qua volume een grote potentiële bron voor de productie van biogas. Een groot potentieel met een gemiddeld lage energie inhoud per m<sup>3</sup>. Deze lage energie inhoud is de reden dat het moeilijk is om enkel en alleen vanuit energieproductie over te gaan tot het ontwikkelen van grootschalige mestvergisters. Vandaar dat er tot op heden voor gekozen is om coproducten met een hogere gasopbrengst aan de mest toe te voegen. Door de steeds grotere vraag, zijn prijzen gestegen en is de beschikbaarheid van covergistingsproducten daardoor sterk verminderd. Dit heeft de rendabiliteit van veel installaties onderdruk gezet.

## Vershil 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
<b>Totaal</b>	<b>20,4</b>	<b>6,7</b>	<b>1,7</b>	<b>28,8</b>

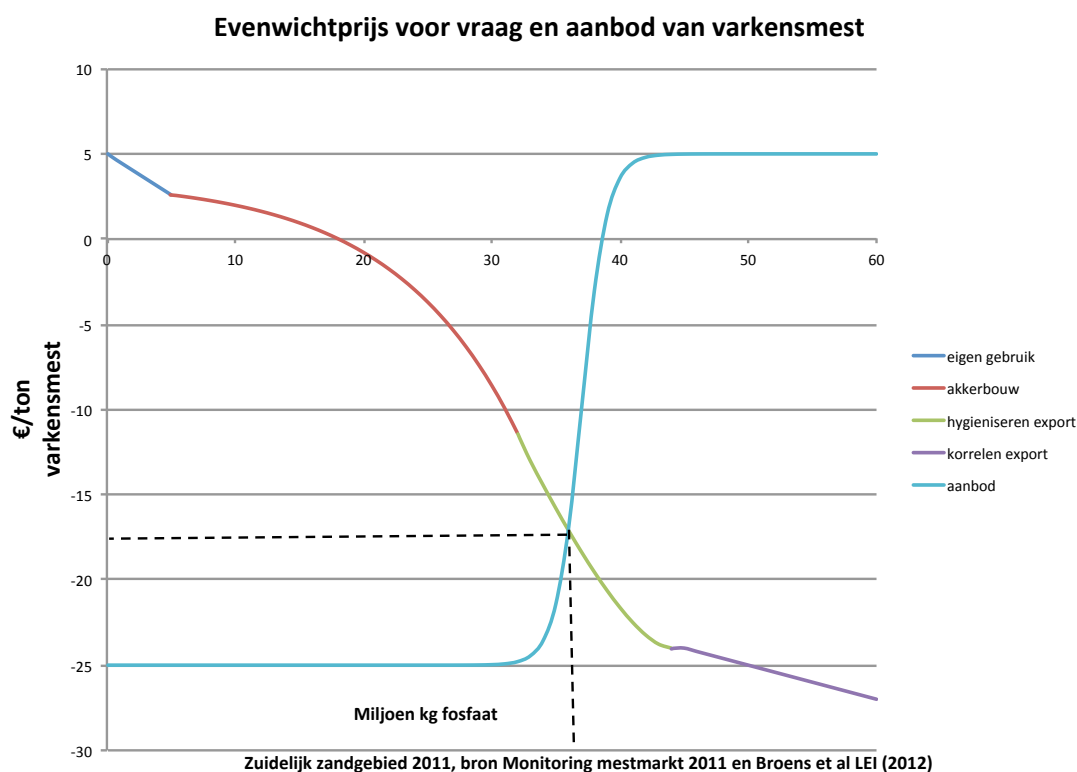
Nu vanuit de mestverwerkingsplicht de noodzaak tot ontwikkeling van mestverwerking aanwezig is ligt er een kans om meervoudige doelen te realiseren. Zowel mestverwerking als biovergisting zijn vanuit financieel perspectief moeilijk te realiseren. Mestverwerking komt vooral van de grond vanuit het belang van kostprijs beheersing van de mestafzet in de sector en niet omdat het een product oplevert dat geld oplevert in de markt. Als mest toch in grote hoeveelheid op een locatie bij elkaar wordt gebracht is het eerder rendabel om ook 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 energie doelstellingen en klimaat.

### **Uitgangspunten**

De resultaten van een business case worden voor een belangrijk deel bepaald door de gekozen uitgangspunten en gestelde randvoorwaarden. De belangrijkste worden hier onderbouwd.

#### **Streefnorm poortfee: 13 euro 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. De grootste druk om mestverwerking van de grond te krijgen ligt bij de varkenshouders in het Zuiden en het Oosten van Nederland. Zij zijn het die hun mest verantwoord moeten gaan verwerken en moeten bepalen welke prijs voor hen acceptabel is. De mestmarkt is al vele jaren een moeilijk te doorgronden markt. Er zijn vele aspecten die een rol spelen in de prijszetting en het is moeilijk om toekomstige ontwikkelingen in te schatten.



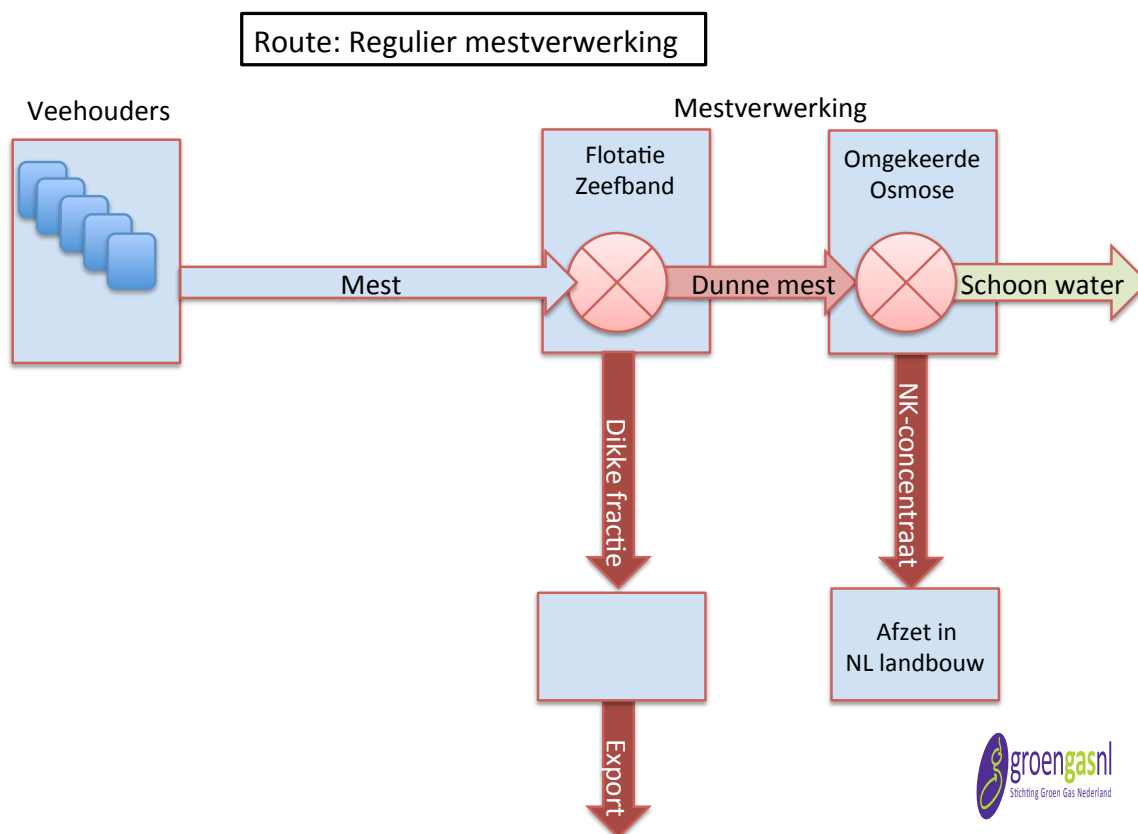
De sector zal zich samen sterk moeten maken om er voor te zorgen dat voldoende verantwoorde mestverwerkingscapaciteit gerealiseerd wordt. Echter, de sector is een optelsom van vele individuele bedrijven die ieder hun eigen afweging maken voor het aangaan van langjarige contracten. Evenwicht op de mestmarkt kan bereikt worden 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 studie van o.a. Landbouw Economisch Instituut van de Wageningen Universiteit is bekend dat als de mestafzetkosten van varkensmest af boerderij boven de € 18,- per ton uitkomen, de continuïteit van de bedrijven in het geding komt.

Op termijn zal dit krimp van de productie tot gevolg hebben. In bovenstaande grafiek is een gevoeligheidsanalyse gemaakt van de varkensmestmarkt in het Zuidelijk zandgebied. In dit gebied is het grootste mestoverschot en de verplichte mestverwerkingsnorm het hoogst. De bovengrens in de verwerkingsprijs kan dus gesteld worden op € 18,- per ton af boerderij. Gemiddeld genomen zijn € 5,- per ton aan transportkosten nodig, wat resulteert in een poortfee prijs van € 13,- per ton. In de verschillende scenario's wordt deze poortfee als streefnorm aangehouden. Stijgt de poortfee van een business case boven de € 13,- uit dan kan gesteld worden dat de business case niet haalbaar is.

### Regulier mestverwerking

Voor een inschatting van de kosten van reguliere mestverwerking worden de cijfers van grootschalige varkensmestverwerking als referentie genomen. In de berekeningen is uitgegaan van varkensmest omdat daar de noodzaak tot realisatie van mestverwerking op korte termijn het meest urgent is. In grote lijn is het verhaal voor rundveemest hetzelfde, maar er zitten verschillen in varkens- en rundveemest, oa in de soort organische stof en de mineralen gehalten. Voor een goede vergisting mag vooral het stikstof gehalte niet te hoog te zijn. In de regel zal een deel van de stikstof vooraf verwijderd moeten worden.



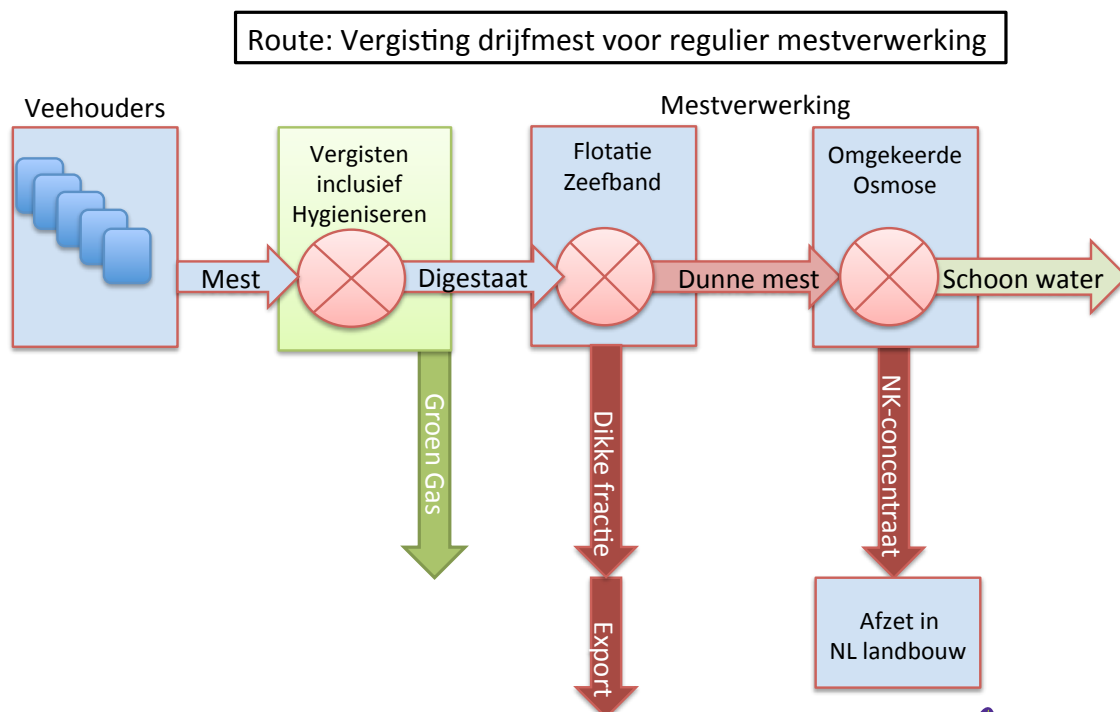
Het grote voordeel van het plaatsen van een vergistingstap vooraf is dat zowel varkens- als rundveemest verwerkt kan worden, dit in tegenstelling tot de meeste mestscheidingsinstallaties die in de regel maar één soort mest kunnen verwerken. De uitgewerkte opzet gaat uit van centrale installaties om mest te scheiden in dikke fractie en Stikstof-Kali-concentraat (NK-

concentraat), welke vervolgens verdere verwerking vragen. Door op een locatie voldoende m<sup>3</sup> 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. Onder nabijheid wordt hier verstaan een straal van maximaal 50 tot 75 km.

In bovenstaand schema is het flowschema van bestaande mestverwerking weergegeven. Varkensdrijfmest wordt middels 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, waarmee deze export waardig is. De dunne mest fractie 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 pilot onderzoek om dit product als kunstmestvervanger aangemerkt krijgen binnen de Europese regelgeving.

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 mestoverschot markt concurreren deze producten met ruwe drijfmest en zijn de kosten hoog. Voor het NK-concentraat is gerekend met een afzet prijs van € 6,- per ton. Tot voor kort werd bij de meeste verwerkingsinitiatieven de dikke fractie nog niet gehygiëniseerd. In die situatie wordt met gemiddeld € 15,- afzetkosten voor de dikke fractie gerekend. Indien de dikke fractie gehygiëniseerd is dalen de afzet kosten naar gemiddeld € 10,- ton. Deze prijs is als uitgangspunt voor de berekeningen gekozen. Om de dikke fractie te hygiëniseren zijn wel extra investeringen en energie kosten gemaakt. Deze zijn ook meegenomen in de berekeningen. Voor deze route is een gemiddelde investering nodig van € 16,50 per ton ingaande mest.

#### Stroomschema mestverwerking met voorschakeling van drijfmestvergisting.

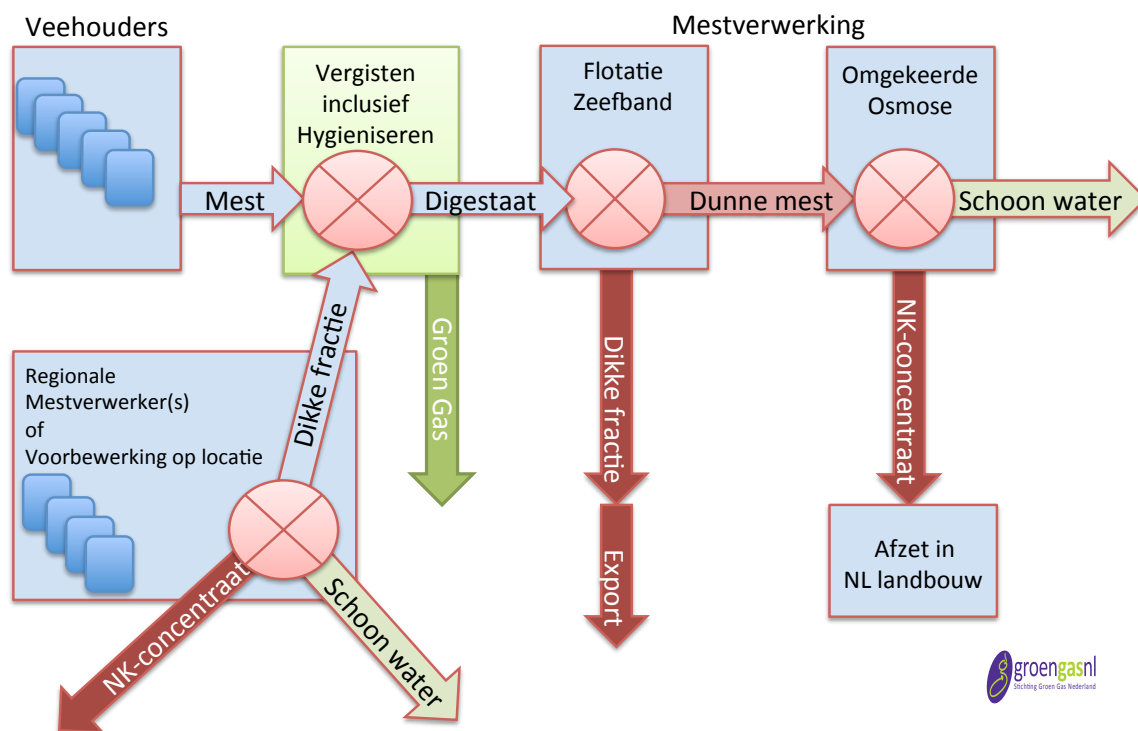


Met het voorschakelen van een monomestvergisting wordt de installatie een stuk groter en vraagt het ook een duidelijk hogere investering. De gemiddelde investering per ingaande ton mest komt op € 46,-, bij een omvang van 200.000 ton verwerking. De vergisterinhoud zou in verhouding tot covergisters groter moeten zijn omdat de gemiddelde energie dichtheid lager is. Echter door een duidelijk kortere verblijftijd wordt dit weer deels opgeheven. In deze opzet is gekozen om alle mest te hygiëniseren. Technische kan dat uitgevoerd worden in batch hygiënisatie na het vergistingsproces. In de berekeningen is nog geen rekening gehouden met warmte terugwinning. Dat is echter wel mogelijk en aan te bevelen en leidt mogelijk tot lagere kosten.

### Stroomschema vergisting drijfmest en dikke fractie voor mestverwerking.

Zoals uit de verderop getoonde resultaten blijkt is enkel drijfmest vergisten moeilijk rendabel te maken. Indien de energiedichtheid van de mest verhoogd wordt naar 35 m<sup>3</sup> biogas per ingaande m<sup>3</sup> mest, zijn er wel rendabele cases mogelijk. 35 m<sup>3</sup> biogas per m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> biogas per ingaande m<sup>3</sup> mest. Inzet van een ultrafiltratie systeem kan een alternatief zijn. Deze variant is in deze position paper niet nader uitgewerkt. In de opzet is gekozen om de dikke fractie aan te laten voeren, waarbij de poortfee prijs van de dikke fractie gelijk gesteld is aan de poortfee prijs van de drijfmest. Hiervoor is gekozen omdat dikke fractie voor vergelijkbare prijzen wordt aangeboden bij installaties voor hygiënisatie t.b.v. export. De dikke fractie komt beschikbaar van regionale mestverwerkings-initiatieven 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 opwaarderingscapaciteit nodig. Om biogas op te waarden naar groen gas. 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.

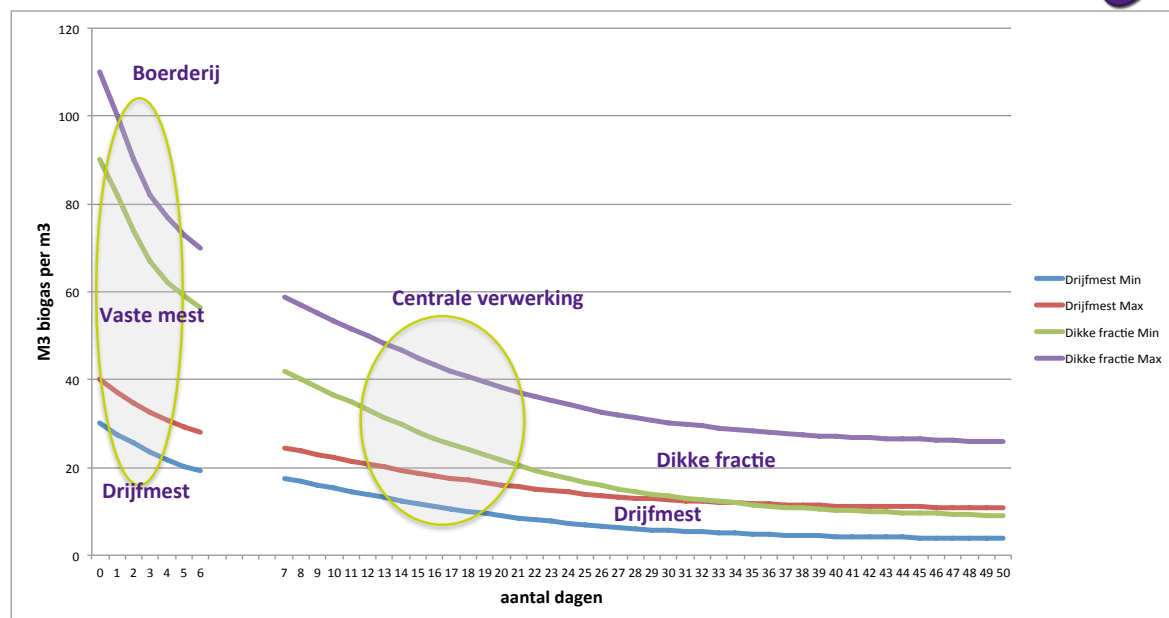
Route: Vergisting drijfmest en dikke fractie voor regulier mestverwerking



## Kwaliteit van ingevoerde mest bepaalt voor belangrijk deel hoeveelheid biogas

De kwaliteit van de mest wordt voor het vergistingsproces vooral uitgedrukt in de hoeveelheid biogas die eruit gehaald kan worden. Techniekkeuze, mate van voorbereiding en verblijftijd spelen allemaal een rol in de biogasopbrengst per ingaande m<sup>3</sup>. De belangrijkste factor is echter de kwaliteit van de ingaande mest. De kwaliteit is van vele factoren afhankelijk. In de onderstaande grafiek is een indicatie gegeven van de relatie tussen de versheid van mest en de te verwachten biogasproductie. Het laat zien wat het belang is van snelle mest aanvoer naar de vergister. In mestputten vindt koude vergisting plaats en dus methaanverlies. De snelheid waarmee mest afgevoerd kan worden is bedrijfsspecifiek. Onder andere afhankelijk van de mestputuitvoering en het daaraan gekoppelde mestafvoersysteem. De hoogte van het startpotentieel op de y-as is ook van vele factoren afhankelijk: de diersoort, voerrantsoen, drinkwatersysteem en verliezen in de put, welke weer afhankelijk zijn van de temperatuur in de put. Hoe hoger de temperatuur van de mest in de put, hoe hoger de methaanverliezen. Voor iedere mest bron kan het dus anders zijn. In de praktijk wordt als belangrijkste graadmeter het organisch drogestof gehalte gebruikt. Dit is echter niet de enige belangrijke factor. De potentiële biogasopbrengst uit dagverse mest is meestal alleen te realiseren met monomestvergisting op boerderij niveau. Deze kleinschalige mestverwerking wordt in dit paper niet verder behandeld. Hiervoor werkt GGNL samen met stakeholders in de zuivelketen aan een separaat traject. Mest die verwerkt wordt in een centrale verwerking is in regel al 2 tot 3 weken oud voordat deze in de vergister komt. Het biogaspotentieel van dikke fractie wordt naast de versheid ook nog sterk beïnvloed door de scheidingsmethodiek die gebruikt wordt.

## Biogas opbrengst per m<sup>3</sup> in relatie tot versheid van varkensdrijfmest en dikke fractie



## Mest scheiden voor mestverwerking of biogas optimalisatie

Mest scheiden met de focus op fosfaat scheiden wijkt technisch gezien af van scheiden gericht op biogasoptimalisatie. Bij scheiden van mest met als hoofddoel mestverwerking wordt veelal gewerkt met een zeefbandpers en flotatie door middel van een flocculant. Naast de ruwe delen

worden daarmee ook de fijne, zwevende delen uit de mest gehaald. Deze laatste zijn voor de productie van biogas wel van belang. Verder is er verschil in de samenstelling van varkens- en rundveemest en dus ook 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. Met name de rapporten: Optimaliseren van mestvergisting, nr 243 uit juni 2009, Mestscheiding op melkveebedrijven, nr 284 uit september 2009 en Mestvergisting bij korte verblijftijden, nr 729 uit oktober 2013 bieden meer inzicht in deze problematiek. Deze studie laten ook duidelijk zien dat er grote verschillen zijn in mestsoorten en samenstelling. Zelfs binnen de verschillende fracties zitten verschillen. Bijvoorbeeld in de samenstelling van de organisch droge stof. Deze laatste is namelijk bepalend voor de biogas opbrengst. Voor de realisatie van de business case is het belangrijk om goed te kijken naar de biogaspotentie van de aangeboden mest.

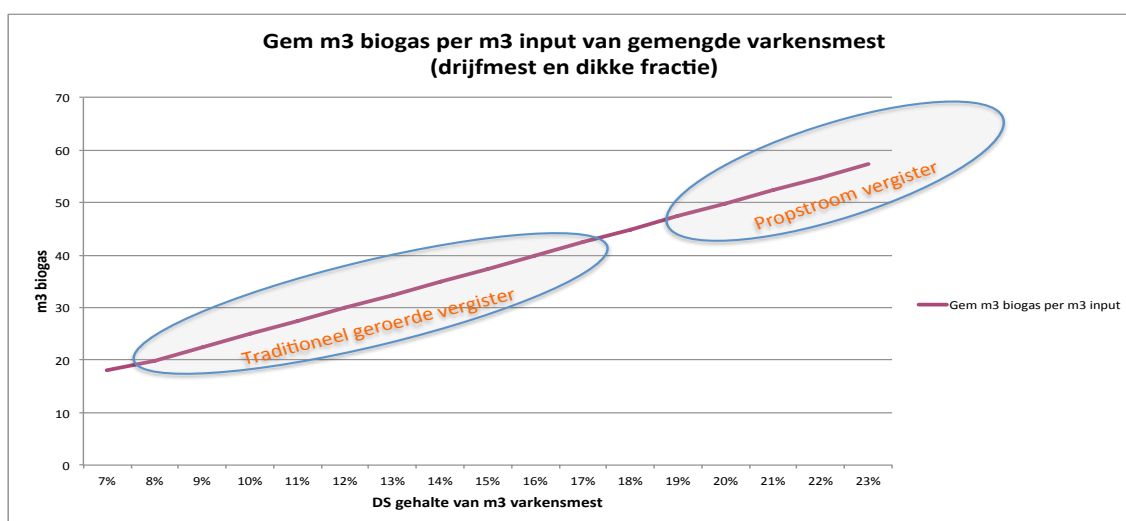
### Variatie in mestkwaliteit is zeer groot.

Zoals aangegeven is uit literatuur en diverse praktijksituaties bekend dat er grote variatie is in de biogasproductie per m<sup>3</sup> mest. De werkelijke waarde wordt vooral bepaald door versheid en samenstelling van de mest en soort scheiding. Voor de onderhavige berekeningen is uitgegaan van 18 m<sup>3</sup> biogas voor varkensdrijfmest met een droge stof gehalte van 8 % en 50 m<sup>3</sup> biogas voor dikke fractie van varkensmest met een droge stof gehalte van 28 %. Stelregel is hier: meten is weten. Het is daarom 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/leveranciers hiermee invloed uitoefenen op het resultaat.

### Mestvergisting met verblijftijd van 15 tot 20 dagen

Uit onderzoek (WUR rapport nr. 729) is gebleken dat monomestvergisting een duidelijk kortere verblijftijd vraagt dan mestcovergisting. Dit onderzoek is uitgevoerd met niet verse mest. Dus mest met een lager biogas potentieel. 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 is uitgegaan van 20 dagen verblijftijd.

### Relatie gemiddelde drogestof gehalte van de ingaande mest en de biogas opbrengst

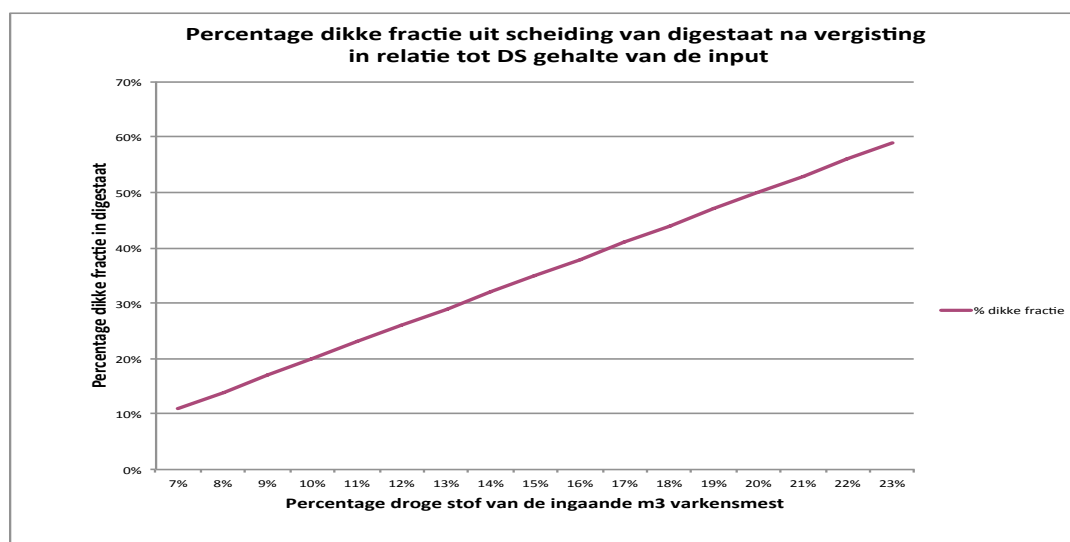




In bovenstaande grafiek is de relatie weergegeven tussen het drogestof gehalte van de ingaande mix van mest en de gemiddeld te verwachten biogasopbrengst. Punt van aandacht in de business cases is dat naarmate het drogestof gehalte stijgt, de energie kosten voor het roeren van de mest stijgen. Er zal voor een ander type vergister gekozen moeten worden, indien het gemiddelde drogestof gehalte boven de 20 % uit stijgt.

### **Samenstelling van digestaat uit mono mestvergister wordt sterk beïnvloed door de input.**

Het resultaat van de business cases wordt sterk bepaald door de bewerking en afzet van het digestaat. De bijdrage van monomestvergisting aan mestverwerking ligt voor een belangrijk deel in de mogelijkheid om de gehele meststroom te kunnen hygiëniseren. Daarom wordt ook gekozen om dikke fractie als input te gebruiken, met de kanttekening dat goed naar de kwaliteit gekeken moet worden uit het oogpunt van biogas productie. De dikke fractie van mest moet gehygiëniseerd worden om geëxporteerd te kunnen worden. Het gemiddelde droge stof gehalte 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 stof gehalte van de input. In bijgevoegde grafiek is het verband tussen het gemiddelde droge stofgehalte van de input en het percentage dikke fractie uit het digestaat aangegeven voor varkensmest.



### **De gemiddelde energiedichtheid van de input verhogen.**

Naast het mengen van drijfmest en dikke fractie zijn er nog andere mogelijkheden om de gemiddelde energiedichtheid te verhogen. De aangevoerde drijfmest kan op locatie gescheiden worden. Hierbij kan de keuze gemaakt worden om alleen een ingedikte stroom mest te vergisten. Scheiden met een schroefpers en ultrafiltratie lijkt in deze opzet voor de hand te liggen. Een andere methode is om een beperkte hoeveelheid hoogwaardig cosubstraat toe te voegen. Uit recent onderzoek van de WUR (rapport nr 729) blijkt dat bijmengen van 5 % glycerine goed mogelijk is. Voordeel van deze optie is dat de biogas productie zeer sterk verhoogd wordt, waardoor schaalvoordeel in de opwerking van het biogas aan de achterkant te behalen is. Nadeel van deze optie is dat glycerine een hoge kostprijs kent, zeer beperkt beschikbaar is en grote variatie in kwaliteit kent.

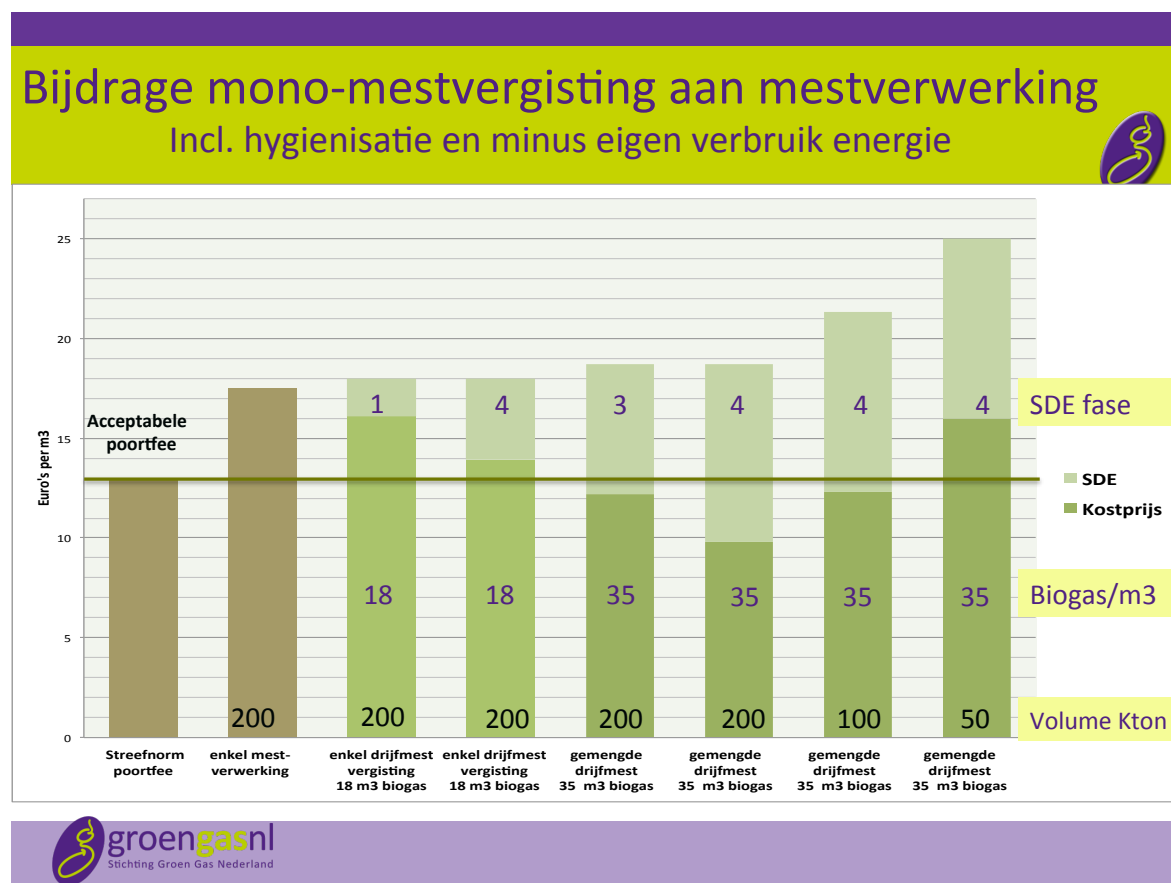
### **De keuze voor de groen gas route als uitgangspunt.**

Voor de business case berekeningen is gekozen voor de productie route naar groen gas. De WKK route is ook mogelijk. Dit alternatief is niet als basis gekozen omdat het binnen de SDE+ in een

latere fase opengesteld wordt en nuttig gebruik van de warmte niet altijd volledig mogelijk is. Een andere alternatieve route zou rechtstreekse levering van biogas voor opwekking van warmte kunnen zijn. Dit is echter alleen interessant als er een jaar rond constante vraag is naar biogas. Er zijn weinig situaties waar dat aan de orde is. Het inzetten op productie van groen gas biedt veelal een constante basis voor afzet van het eindproduct. Bij de uitwerking voor een specifieke locatie is het slim om deze opties allemaal door te rekenen. Het is goed mogelijk dat een combinatie (bv. groen gas invoeding in combinatie met een warmteketel) nog geschikter is. In het kader van deze position paper is ingezoomd 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 aan de achterkant voldoende biogas productie te krijgen. 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.

### Resultaten van de business case

In onderstaande grafiek staan de resultaten van verschillende business case doorrekeningen. In de eerste kolom staat de streefnorm voor de poortfee. In het voorgaande is onderbouwd waarom dit als uitgangspunt wordt gekozen. Uiteraard kan hiervan afgeweken worden, ieder project kent namelijk zijn eigen specifieke omstandigheden.



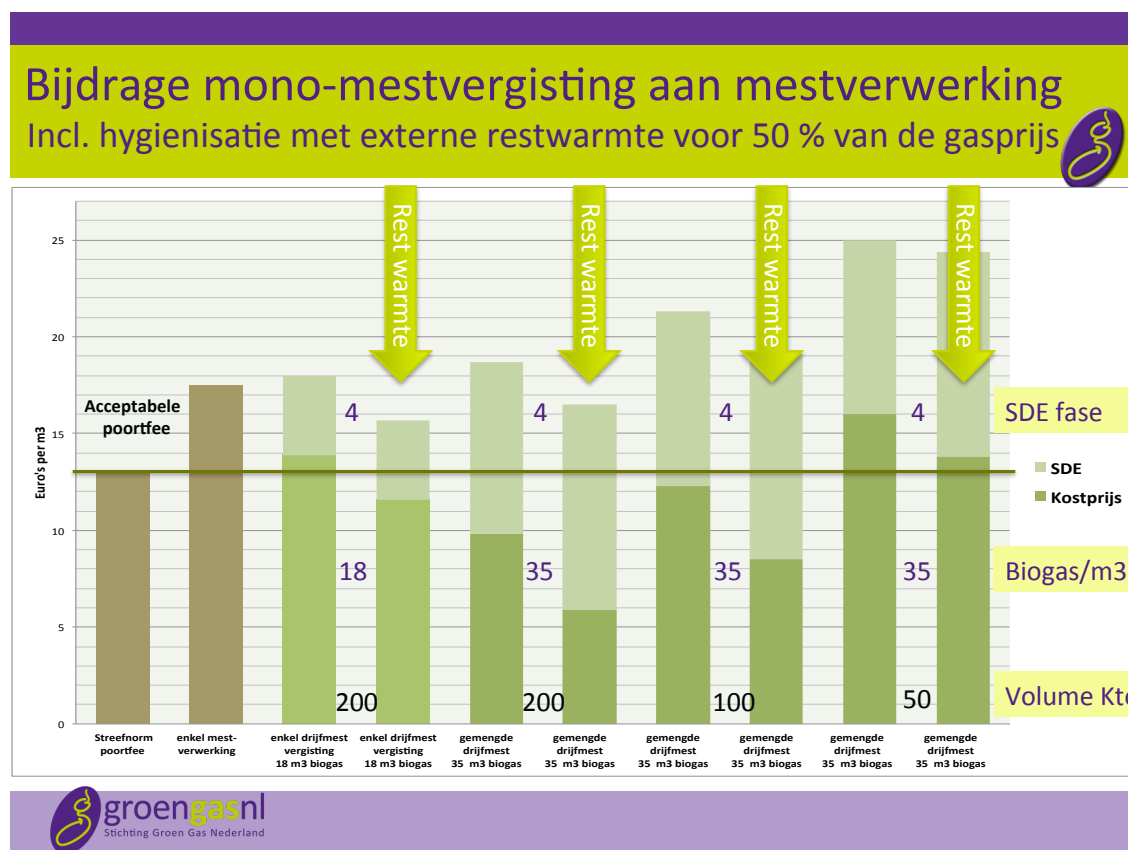
In kolom een staat de streefnorm poortfee van € 13,- per ton. Alles wat hierboven komt wordt als niet haalbaar beschouwd. De tweede kolom geeft de kostprijs weer van een grootschalig varkensmestverwerkingsproject. Dit is als referentiebasis gekozen, omdat getracht wordt inzichtelijk te maken wat voorschakelen 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. In de navolgende kolommen is het resultaat weergegeven van monomestvergisting en mestverwerking gecombineerd. De verschillende flowschema's zijn eerder toegelicht. De verschillen zitten in de samenstelling van de ingevoerde mest en de schaalgrootte van de installatie. In kolom 3 en 4 staat het resultaat van vergisting van enkel drijfmest met 18 m<sup>3</sup> biogas per ingaande m<sup>3</sup> mest. Het bovenste deel in de kolom is de bijdrage in de kostprijs per m<sup>3</sup> die uit de SDE+ vergoed wordt. In SDE+ fase 1 komt de kostprijs op nagenoeg gelijk niveau met het enkel scheiden van mest. Het 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 kostprijniveau zit wel een grootverschil in het totaal geïnvesteerd vermogen. Het financiële risico is in het geval van een monovergister vele malen groter. De gekozen omvang van 200.000 ton drijfmest ligt in het feit dat het voor het beheersen van de kostprijs van de groen gas opwaardering noodzakelijk is om schaalgrootte te 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 m<sup>3</sup> 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 zelf in SDE+ fase 4 geen haalbare case te realiseren.

Geconcludeerd kan worden 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.

### Gebruikmaken van externe restwarmte verbetert de business case aanzienlijk.



Het energieverbruik van het proces is een belangrijke kostenfactor. Indien gebruik gemaakt kan worden van laagwaardige restwarmte (50 tot 100 graden) kan een belangrijke stap in verlaging van de kosten gerealiseerd worden. Het vinden van een goede vestigingslocatie waar synergie effecten kunnen worden gerealiseerd is daarom wenselijk. Deze locaties zijn echter maar beperkt beschikbaar. In onderstaande grafiek is duidelijk te zien dat de haalbaarheid sterk verbeterd wordt, indien restwarmte beschikbaar is voor een prijs van 50 % van de aardgasprijs. (Uitgaande van een gasprijs van € 0,40/m<sup>3</sup>).

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

Vertogas brengt aardgas dat ingekocht wordt 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 daarom sterk aan te bevelen. Zoals reeds aangegeven is gebruik maken van goedkope laagwaardige restwarmte de meest interessante optie, maar het bij plaatsen van een biomassa gestookte ketel kan ook een optie zijn.

De warmte vraag in deze business cases spitst zich toe op twee onderdelen. Het opwarmen van de vergister van 15 naar 35 graden en het opwarmen voor hygenisatie van 35 tot 70 graden. Het heeft de voorkeur om achteraf te hygiëniseren. Uit onderzoek blijkt dat vooraf hygiëniseren kan leiden tot verlaging van de biogasopbrengst (WUR rapport 243). Afhankelijk van de verwerkingsroute van het digestaat, kan een keuze gemaakt worden om alles, dan wel een deel van de producten te hygiëniseren. Het energie verbruik kan omlaag, door gebruik te maken van warmtewisselaars. Dit aspect is niet meegenomen in de berekeningen.

### **Deelname in de financiering levert leveranciers zeggenschap en rendement op**

In de berekeningen is uitgegaan van een eigen vermogensinbreng van 30 % door de leveranciers van de mest. De leveranciers hebben hiermee het initiatief in handen en kunnen op basis hiervan aanvullende financiering krijgen. In deze opzet ligt ook de zeggenschap bij de leveranciers. Voor het opzetten van een solide business case is een rendement op eigen vermogen van 15 % gewenst. Dit rendement komt echter weer terug bij de leveranciers. Omgerekend per m<sup>3</sup> ingaande mest levert dit een voordeel op (afhankelijk van de hoogte van de totale investering) van € 0,75 tot € 1,50 per m<sup>3</sup>. In de gepresenteerde business case is dat € 1,25 per m<sup>3</sup>. Uiteraard is het ook goed mogelijk een business case rond te zetten zonder participatie van de mestleveranciers.

### ***Bijkomende aspecten in het speelveld***

#### **Organisatorische uitdaging misschien groter dan de technische**

Of grootschalige monomestvergisting haalbaar is zal vanuit verschillende achtergronden verschillende beoordeeld worden. Vanuit oogpunt van duurzaamheid en sluiten van kringlopen zal de maatschappij het wenselijk vinden. Individuele burgers, die in de buurt van mestverwerkings- of vergistingsinstallaties wonen, zullen er vanuit een welgemeend eigen belang een andere mening over hebben. De agrarische sector zal het vanuit hetzelfde duurzaamheidsperspectief en het sluiten van kringlopen ook ondersteunen. Vanuit risico en rendement gezien is de sector minder enthousiast. Dit soort projecten kunnen alleen gerealiseerd worden als individuele ondernemers zich hieraan verbinden. Samenwerking is dan noodzaak, maar tegelijkertijd ook een van de grootste uitdagingen. Alleen door samenwerking en langjarige commitment van alle partijen zijn de risico's beheersbaar en acceptabele rendementen mogelijk. Grootschalige projecten zijn dan van de grond te krijgen en financierbaar.

### **Individuele mestproducenten hebben het grootste belang**

Van de “drivers”; duurzame energie, sluiten van mineralen kringlopen, CO<sub>2</sub>-reductie en verplichte mestverwerking, heeft de laatste de hoogste urgentie. Om die reden zijn de producenten van de mest de partij met het grootste belang. Alleen als zij zich verbinden aan deze projecten is realisatie mogelijk. Individuele veehouders, branche organisaties en financiers zullen de handen ineen moeten slaan, in de wetenschap dat dit soort business cases niet gerealiseerd worden voor winst maximalisatie op de eindproducten, maar op kostprijs beheersing in de veehouderijketen.

### **Goede organisatorische en technische afstemming is noodzakelijke**

De uitdaging bij het realiseren van grootschalige monomestvergisting projecten is dat het gepaard gaat met zeer veel variabelen, die op elkaar afgestemd moeten worden. Alleen als het lukt de technische en organisatorische uitdagingen goed in te passen, zijn de projecten technisch en financieel haalbaar.

### **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. Ze hebben 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 CO<sub>2</sub>-reductie. 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 eigen belangen stroken op de korte termijn niet altijd met de lange termijn sector belangen. Dat maakt het vastleggen van langjarige mestaanvoer ook zo ingewikkeld. Toch ligt hier een uitdaging om het wel geregeld te krijgen. Het is dan ook cruciaal om veehouders/leveranciers als partner (bij voorkeur in de vorm van een leveringscoöperatie) te betrekken in het project. Als veehouders zelf niet het initiatief nemen, zullen de mesthandelaren en transporteurs dit doen. Met korte termijn contracten en hoge mestprijzen tot gevolg.

### **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. Als deze basis gelegd is, zijn andere participanten en externe financiers sneller bereid tot deelname. Ideaal is de situatie waarin de leveranciers zelf 30 % eigen vermogen inbrengen, maar minder kan ook zolang de leveringsgarantie er maar is. Gezien het feit dat 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 een belang bij de continuïteit van de sector hebben en bereid zijn om 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.

### **Kans op beschikbaar budget in SDE+ fase 4 is aanwezig.**

Zonder SDE+ subsidie is het nog niet mogelijk om dit soort projecten van de grond te krijgen. Het produceren van duurzame energie kan nog steeds niet concurreren met fossiele energie. Een item dat al in vele discussies aan de orde geweest is. In het energieakkoord is geregeld dat de SDE+ regeling ook de komende jaren nog zal blijven bestaan. Er kan dus gebruik van worden gemaakt, waardoor voor de termijn van 12 jaar een business case mogelijk is. In de achter ons liggende jaren 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 zal zijn, met zelfs een voorzichtige doorkijk dat ook fase V als hoogst mogelijke fase voor dergelijke initiatieven binnen handbereik komt. Door de beperkte beschikbaarheid van andere biomassa stromen is het niet te verwachten dat er nog veel grote covergistingprojecten van de

grond zullen komen. Dit is een kans voor grootschalige monomestprojecten. Voor wind op zee zal een aparte subsidie regeling open gesteld 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 V.

### Stabiliteit van organisatie en verwerking is cruciaal

Constante aanvoer van dezelfde grondstof is niet alleen nodig om de business case rond te krijgen, maar geeft ook stabiliteit in het verwerkingsproces. Mest bevat in verhouding tot coproducten weinig gas per m<sup>3</sup>, maar is wel stabiel. Deze stabiliteit maakt dat het verwerkingsproces redelijk eenvoudig kan verlopen, zonder veel problemen. Uit onderzoek bij bestaande covergisters blijkt dat het rendement vaak negatief beïnvloed wordt door de grote schommelingen in de kwaliteit van de covergistingproducten en het steeds wijzigen van de voeding van de vergister. In vergelijking tot covergisting zal mono-vergisting met minder schommelingen en dus stabielere draaiingen. Als de mestleveranciers daarnaast ook betrokken zijn in het project, is ook de organisatie rond de aanvoer stabiel.

### Bijlage uitgangspunten voor de berekening

Varkensdrijfmest (8,5 % ds):	18 m <sup>3</sup> biogas/m <sup>3</sup>		
Dikke fractie varkensmest (28 % ds):	50 m <sup>3</sup> biogas/m <sup>3</sup>		
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 <sup>3</sup> :	€ 13,-		
Gemiddelde transportkosten af boerderij/m <sup>3</sup> :	€ 5,- /m <sup>3</sup>		
Mestafzetkosten af boerderij /m <sup>3</sup> :	€ 18,-		
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		
Groen gas certificaten per m <sup>3</sup> 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			
Fase 1:	€ 0,48 Nm <sup>3</sup>		
Fase 2:	€ 0,55 Nm <sup>3</sup>		
Fase 3:	€ 0,62 Nm <sup>3</sup>		
Fase 4:	€ 0,76 Nm <sup>3</sup>		
Fase 5:	€ 0,83 Nm <sup>3</sup>		
Aankoop grond locatie per m <sup>2</sup> :	€ 85,-		
Gemiddelde kosten FTE:			€ 45.000,-
Benodigde bij omvang:	400.000 ton	40.000 m <sup>2</sup>	10 FTE
	200.000 ton	25.000 m <sup>2</sup>	5 FTE
	100.000 ton	20.000 m <sup>2</sup>	3,3 FTE
	50.000 ton	15.000 m <sup>2</sup>	2,5 FTE