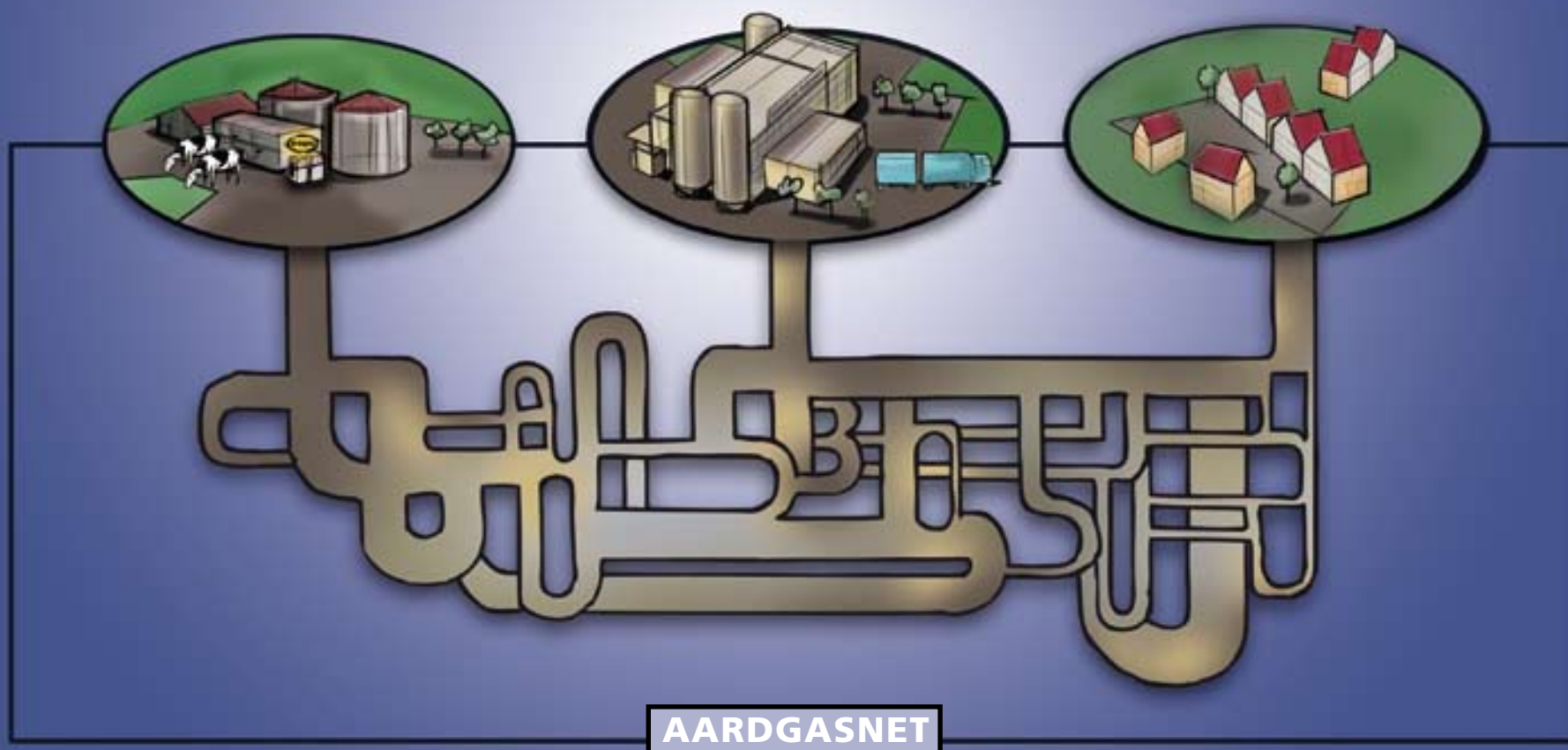


NAAR EEN ENERGIENEUTRALE ZUIVELKETEN



GROEN GAS OP HET AARDGASNET



COLOFON

Oprachtgever: Courage, InnovatieNetwerk
Auteur: Ir. Bouke Bruinsma, KWA bedrijfsadviseurs BV
Projectleider: Carel de Vries
Vormgeving: Imagro BV
Fotografie: Imagro BV, www.koeponbiogas.nl,
Thecogas PlanET Biogastechniek BV,
Campina, Friesland Foods, Prodeon

Dit is een uitgave van de stichting Courage,
aanjager voor innovaties in de melkveehouderij.

U kunt dit rapport bestellen via www.courage2025.nl

Courage is een initiatief van LTO en NZO
en heeft een alliantie met InnovatieNetwerk

September 2007



VOORWOORD

GROEN GAS

OP HET AARDGASNET

“Er gloort een nieuw perspectief voor de melkveesector. Naast producent van hoogwaardige voedingsmiddelen ontpopt de sector zich als leverancier van duurzame energie.” Dit schreven we een jaar geleden in het rapport Energy Dairy 2025.

Eén van de aanbevelingen luidde: “Ontwikkel een visie voor een energetisch duurzame zuivelkolom.” Het rapport dat u nu in handen heeft is de eerste uitwerking daarvan.

Is een energieneutrale zuivelketen haalbaar? Het antwoord luidt: ja. Door mest- en co-vergisting, kan in het totale directe energieverbruik van zowel de primaire sector als de verwerkende industrie worden voorzien. Een energieneutrale zuivelsector is geen utopie. Overigens, ook wanneer we het indirecte energieverbruik (kunstmest en krachtvoer) in de primaire sector meerekenen, behoort een sluitend plaatje op termijn tot de mogelijkheden.

Een fysieke koppeling van energieproductie en energieverbruik is echter een logistieke onmogelijkheid. Het zou enorme transporten van mest en digestaat vergen. De oplossing ligt voor de hand: breng het biogas naar de melkfabriek en gebruik daarvoor ons unieke, fijnmazige aardgasnet. Dankzij dat unieke transportmiddel kun je decentrale energieproductie koppelen aan centrale benutting. Zo ontstaat een nieuwe relatie tussen de melkveehouder en ‘zijn’ coöperatieve zuivelindustrie. Die laatste brengt niet alleen zijn melk tot waarde, maar ook zijn duurzame energie. De voordelen zijn evident: je houdt de toegevoegde waarde binnen de eigen kolom en creëert een drastische ‘vergroening’ van de sector. Daarmee versterkt de sector zowel haar maatschappelijke positie als het imago van haar consumentenproducten.

Maar, is distributie van biogas via het aardgasnet mogelijk? Ook op deze vraag luidt het antwoord: ja. Het gebeurt al met haar tweeling zusje: stortgas. Technisch geen probleem. Bij grootschalige vergisting in coöperatief verband (vanaf 500 koeien) is het, met een beperkte subsidie, ook economisch geen probleem. Wat vooral nog ontbreekt zijn de juiste spelregels. Er moet een certificatenstelsel komen om het gas volgens een ‘groene stroom-model’ te kunnen verhandelen. Verder is er behoefte aan verruiming van de mogelijkheden voor co-vergisting (“de positieve lijst”) en voor het opwerken van digestaat, bijvoorbeeld tot kunstmestvervanger. En tot slot: de mogelijkheden om biogas op het net te zetten moeten worden vergroot door: medewerking van de netbeheerders, vergroting van de basislast van regionale netten (bijvoorbeeld door transport op aardgas) en toegang tot hoge druknetten.

Courage gaat samen met de zuivelindustrie, veehouders en de overheid het beschreven concept uitwerken tot een businesscase en een concrete pilot. De zuivelindustrie en de melkveehouders kunnen het gezamenlijk waarmaken: een groene zuivelketen.

Siem Jan Schenk
voorzitter Courage

SAMENVATTING



In deze studie is, in opdracht van Courage, onderzocht wat de mogelijkheden en beperkingen zijn voor covergisting met teruglevering aan het aardgasnet. Covergisting is het vergisten van mest in combinatie met hoogwaardige organische reststromen met als doel het opwekken van biogas. Momenteel zijn er in Nederland ruim 50 covergistingprojecten gerealiseerd bij agrarische bedrijven. Het geproduceerde biogas wordt middels WKK (Warmtekrachtkoppeling) omgezet in groene elektriciteit.

De mogelijkheden voor warmtebenutting ontbreken doorgaans op de boerderij, dit zorgt voor een energetisch en economisch suboptimaal systeem. Door het biogas niet op de boerderij maar elders in te zetten kan de energetische benutting van het biogas aanzienlijk worden verhoogd. Dit kan door het biogas lokaal op te werken tot aardgaskwaliteit en het terug te leveren aan het aardgasnet.

Bij een aantal Nederlandse vuilstortplaatsen wordt stortgas opgewerkt tot aardgaskwaliteit en teruggeleverd aan het regionale distributienet. Deze projecten draaien al meer dan twintig jaar zonder problemen. Stortgasprojecten met teruglevering aan het aardgasnet lijken qua structuur, organisatie en omvang sterk op covergistingprojecten met teruglevering. Technisch gezien is het dan ook geen enkele probleem om biogas terug te leveren aan het aardgasnet. De meest voor de hand liggende opwerktechnieken zijn PSA (Pressure Swing Absorption), membraanzuivering en in de nabije toekomst cryogene opwerking (diepe koeling).

Vooralsnog is het niet toegestaan om gas terug te leveren aan het hoofdnets van de Gasunie. Hierdoor is de teruglevering beperkt door de basislast van het regionale aardgasnet. Dit kan ondervangen worden door te rijden op biogas, waarbij biogastankstations de basislast van het regionale net verhogen. Rijden op biogas levert bovendien een substantiële bijdrage aan het oplossen van het Nederlandse luchtkwaliteitsprobleem.

Covergisting heeft een energetische potentie die het directe energieverbruik van de zuivelketen ruim overstijgt. Covergisting biedt de zuivelketen dan ook de mogelijkheid energieneutraal te worden. Zelfs wanneer we het indirecte energieverbruik van de primaire sector meerekenen (kunstmest en krachtvoer), lijkt

het haalbaar om op ketenniveau energieneutraal te opereren. Middels covergisting met teruglevering aan het aardgasnet kan in potentie 9% procent van de Nederlandse huishoudens worden voorzien van groen gas. Een dergelijke vergroening komt overeen met 20% van de Nederlandse Kyoto-doelstelling.

Om groen gas in Nederland van de grond te krijgen is er een groen gas-certificatensysteem nodig overeenkomstig met het systeem voor groene stroom. Een certificatensysteem is een voorwaarde voor traceerbaarheid en stimulering van groen gas. Momenteel wordt er vanuit verschillende hoeken gelobbyd voor het opzetten van een groen gas-certificatensysteem inclusief bijbehorende koppeling aan een eventuele nieuwe MEP-subsidie. (Op het moment van afronding van dit rapport is bekend geworden dat groen gas in de opvolger van de MEP, de Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie (SDE), zal worden opgenomen).

Grootschalige covergistinginstallaties met teruglevering zijn met weinig tot geen subsidie economisch rendabel. Teruglevering is economisch en technisch interessant vanaf 1,5 miljoen Nm³/jaar aardgasequivalent. Dit is globaal gezegd 10 keer groter dan de huidige covergisters met WKK die het vooral van de hoge MEP-subsidie moesten hebben. Het ligt dan ook voor de hand dat meerdere agrarische bedrijven gaan samenwerken in covergistingprojecten.

Als covergisting wordt gecombineerd met biomassavergassing (lees: digestaatvergassing) kan het in de nabije toekomst dé oplossing vormen voor het mestprobleem. Biomassavergassing draagt bij aan de verdere uitbreiding van het Nederlandse groen gaspotentieel.

Om covergisting met teruglevering aan het aardgasnet binnen de zuivelketen verder gestalte te geven is het belangrijk dat er door de partners in de kolom een 'regiegroep' wordt gevormd die sturing geeft aan het actuele en turbulente proces rond covergisting en groen gas op het aardgasnet. Denk hierbij o.a. aan zaken als; groen gas-certificaten, de nieuwe MEP-subsidie (SDE), mestwetgeving (BOOM-besluit, "positieve lijst voor covergisting"), digestaatverwerking en de mogelijke combinaties met digestaatvergassing.

Buiten dit beleidsmatige traject is het raadzaam dat de primaire sector en verwerkende industrie gezamenlijk een pilot opzetten van covergisting met teruglevering aan het net en verhandeling van het gas binnen de eigen kolom. Zodoende kan gestuurd worden op een voor de zuivelindustrie gunstige opzet. Denk hierbij o.a. aan; gewenste schaalgroten, gebruik van reststromen uit de zuivelindustrie, inkoop van groen gas door zuivelbedrijven. De eerste stappen die hiervoor gezet moeten worden is het samenbrengen van de juiste partijen (agrariërs, regionale netbeheerder, zuivelbedrijven, lokale overheden, subsidieverstrekters, e.d.) en het opzetten van een concrete businesscase. Het heeft de voorkeur om de pilot aan te sluiten bij een in voorbereiding zijnd initiatief.

Samenwerking in de zuivelketen bij het produceren en benutten van groen gas levert een aantrekkelijk perspectief op. De toegevoegde waarde blijft grotendeels behouden voor de eigen (coöperatieve) branche. Bovendien worden ketenrelaties versterkt wanneer de zuivelcoöperaties niet alleen de melk, maar ook de duurzame energie van de melkveehouders tot waarde brengen. Tot slot versterkt de zuivelsector met een drastische vergroening haar maatschappelijke positie en het imago van haar consumentenproducten.



GROEN GAS

OP HET AARDGASNET



INHOUDSOPGAVE

Samenvatting

1.	Inleiding	8
	1.1 Aanleiding en visievorming	8
	1.2 Doelstelling	9
	1.3 Onderzoeksvragen	9
	1.4 Opbouw rapport	9
2.	Energiepotentieel covergisting	10
3.	Stortgas als voorbeeld	12
	3.1 Nederlands stortgas in perspectief	12
	3.2 Kwaliteit- en veiligheidsaspecten stortgas op het aardgasnet	13
	3.3 Organisatorische aspecten bij stortgasopwerking	14
	3.4 Conclusie; stortgas is biogas	14
4.	Beleid & politiek covergisting en groen gas in het aardgasnet	15
5.	Randvoorwaarden teruglevering biogas aan het aardgasnet	16
	5.1 Toegang tot het aardgasnet	16
	5.2 Certificering van biogas	17
	5.3 Technische haalbaarheid	17
	5.4 Economische haalbaarheid	18
6.	Toekomst na 2010	19
7.	Conclusies en aanbevelingen	20
	7.1 Conclusies	20
	7.2 Aanbevelingen	21
8.	Literatuur	22

INLEIDING

1



COURAGE IS DE INNOVATIESTICHTING VAN DE NEDERLANDSE MELKVEEHoudERS EN DE NEDERLANDSE ZUIVELINDUSTRIE. ZIJ RICHT ZICH OP LANGE TERMIJN VERNIEUWINGEN DIE DE POSITIE VAN DE SECTOR IN MARKT EN MAATSCHAPPIJ VERSTERKEN. DUURZAAMHEID EN MILIEUVRAAGSTUKKEN SPELEN HIERBIJ EEN BELANGRIJKE ROL.

OM MEST- EN RESTSTROMEN BINNEN DE ZUIVELKETEN TOT WAARDE TE BRENGEN IS COVERGISTING MET TERUGLEVERING VAN BIOGAS AAN HET AARDGASNET EEN KRACHTIG CONCEPT. DEZE STUDIE IS EEN NADERE UITWERKING VAN DIT CONCEPT. HIERBIJ WORDT O.A. STIL GESTAAN BIJ DE MOGELIJKHEDEN, BEPERKINGEN, RANDVOORWAARDEN EN TECHNISCHE EN ECONOMISCHE ASPECTEN.

1.1 Aanleiding en visievorming

Covergisting is het vergisten van mest in combinatie met hoogwaardigere organische stromen (bijvoorbeeld maïs) met als doel het opwekken van biogas. In Duitsland en Denemarken heeft covergisting een enorme vlucht genomen (honderden installaties) en ook in Nederland krijgt covergisting vaste voet aan de grond. Hoewel na het afschaffen van de MEP-subsidie in augustus 2006 het aantal nieuwe projecten aanzienlijk is afgenomen. Momenteel zijn ca. 50 covergistingprojecten gerealiseerd bij agrarische bedrijven in Nederland. Het geproduceerde biogas wordt ingezet in een WKK-installatie (Warmtekrachtkoppeling) en de elektriciteit wordt voor het merendeel teruggeleverd aan het net. Het woord WKK-installatie dient eigenlijk gelezen te worden als "generatorset" omdat de warmtebenutting,

buiten de vergister zelf, doorgaans nihil is. Het leeuwendeel van de geproduceerde warmte wordt dan ook afgeblazen naar de omgeving. Dit zorgt voor een energetisch en economisch suboptimaal systeem. Slechts ca. 35% van de energieinhoud van het gas wordt hierbij in de vorm van electriciteit benut. Dankzij de hoge MEP-subsidie kon men zich dit verlies financieel gezien permitteren.

De financieel en energetisch meest optimale situatie is het direct inzetten van het biogas of de restwarmte uit de WKK-installatie, in een warmtevregend proces. Denk hierbij aan ovens, stoomketels en droogprocessen. Zoals zo vaak staan tussen droom en daad wetten en praktische bezwaren. Het praktische bezwaar voor de melkvee-sector is de doorgaans zeer geringe warmtevraag daar waar de mest ontstaat, op de boerderij. Afgezien van een eventuele toename in gemengde bedrijven met vee en kassen is de verwachting dat dit zo zal blijven. De mest verplaatsen naar de warmtevraag is logistiek gezien erg onaantrekkelijk omdat men dan voornamelijk water aan het verplaatsen is (1.000 kg mest levert circa 30 kg biogas op [1, 2]). Dit is een belangrijke beperking wanneer we de in de primaire sector geproduceerde energie willen benutting in de vetverwerkende industrie. Om bijvoorbeeld de warmtekrachtinstallatie van een flinke weifabriek volledig te voorzien van biogas uit covergisting zou men dagelijks 150 tot 200 vrachtwagens met mest en co-product moeten aanvoeren. Eenzelfde volume aan digestaat zou dagelijks weer moeten worden afgevoerd. Een dergelijke fysieke koppeling van productie en benutting is dus nagenoeg onmogelijk. Uit het hierboven geschetste beeld ontstaat als vanzelf het idee om niet de laagwaardige producten (mest en digestaat), maar het hoogwaardige gas te transporteren. Het ligt dan voor de hand om het oog te laten vallen op het unieke, zeer fijnmazige aardgasnet dat ons land rijk is. Dit net maakt het mogelijk om op een zeer efficiënte wijze decentrale productie van biogas te koppelen aan grootschalige centrale benutting ervan.

Visie

Bouw een regionale covergistinginstallatie die het geproduceerde biogas opwerkt tot aardgaskwaliteit en teruglevert aan het aardgasnet. Gasverbruikers in de zuivelketen kopen dit groene gas volgens het 'groene stroommodel' middels certificaten in via het aardgasnet. Op deze wijze "vergroent" de zuivelketen met behulp van haar eigen reststromen. De toegevoegde waarde blijft zo binnen de (coöperatieve) keten. Bovendien zorgt deze 'vergroening' voor een versterking van zowel de maatschappelijke positie van de keten als het imago van haar consumentenproducten.

Deze gedachte is niet nieuw. Er zijn in Nederland in begin jaren negentig / eind jaren tachtig een aantal sites gebouwd bij vuilstortplaatsen die stortgas opwerken tot aardgaskwaliteit en het terugleveren aan het regionale distributienet. Er zijn circa een 30-tal regionale distributienetten (lage druk netten) in Nederland. Deze netten worden gevoed door het hoofdgasnet (hoge druknet) van de Gasunie en leveren het gas aan met name kleinverbruikers. Vooralsnog is het niet toegestaan om gas terug te leveren aan het hoofdgasnet van de Gasunie. Deze stortgasprojecten vertonen sterke overeenkomsten met covergistingprojecten met teruglevering aan het aardgasnet. De kennis en ervaring die bij stortgasprojecten is opgedaan, wordt in deze rapportage benut om het perspectief van de geschetste visie te onderbouwen en te staven.

1.2 Doelstelling

Het doel van deze studie is het in kaart brengen van de technische, economische en organisatorische mogelijkheden en beperkingen voor het terugleveren van biogas aan het aardgasnet middels regionale covergisting. Hierbij ligt de focus op het terugleveren aan het aardgasnet, analoog aan hoe dat nu bij een aantal stortgasprojecten gebeurt.

1.3 Onderzoeksvragen

Onderzoeksvragen die in deze studie ter sprake komen zijn o.a.:

1. Wat zijn de ervaringen met het terugleveren van stortgas aan regionale aardgas distributienetten?
2. Welke partijen zijn betrokken bij het terugleveren van stortgas?
3. Hoe ziet een terugleversysteem voor stortgas er technisch gezien uit?
4. Welke gasopwerktechnieken zijn beschikbaar?
5. Aan welke eisen voldoet het teruggeleverde stortgas wat betreft verbrandingswaarde, druk en samenstelling?
6. Hoe is de veiligheid en kwaliteit geborgd bij het terugleveren?
7. Hoeveel stortgas wordt er momenteel in Nederland teruggeleverd aan het aardgasnet?
8. Hoe steekt het terugleveren van stortgas economisch in elkaar?
9. Kan het terugleveren van stortgas worden geprojecteerd op het terugleveren van biogas in de zuivelketen?
10. Hoe verhoudt, economisch gezien, het terugleveren van gas zich tot het terugleveren van elektriciteit middels WKK?
11. Welke institutionele hobbels moeten worden overwonnen alvorens biogas terug te leveren aan het aardgasnet? En welke overige wettelijke zaken spelen een rol?

1.4 Opbouw rapport

Het rapport is als volgt opgebouwd; om te beginnen zal het energetisch potentieel van covergisting worden verkend. Vervolgens wordt gekeken naar stortgasprojecten met teruglevering aan het aardgasnet. Daarna wordt stilgestaan bij politieke en beleidsmatige zaken die een rol spelen bij covergisting en teruglevering aan het aardgasnet. Hierna wordt ingezoomd op de randvoorwaarden voor biogas teruglevering met covergisting, inclusief de technische en economische aspecten. Alvorens conclusies te trekken en aanbevelingen te doen wordt nog een beeld geschetst van het toekomstpotentieel van groen gas.

ENERGIEPOTENTIEEL COVERGISTING



In de markt wordt momenteel gesproken over covergistinginstallaties bij agrariërs met een omvang vanaf 1,5 miljoen Nm³/jaar aardgas-equivalent. Hierbij verbouwen de agrariërs voor het merendeel zelf de mee te vergisten maïs. Lokale installaties waar meerdere agrariërs aan leveren kunnen een omvang krijgen tot 5 miljoen Nm³/jaar aardgas-equivalent. Vanaf 1,5 miljoen Nm³/jaar is het economisch en technisch interessant om een opwerkinstallatie te plaatsen voor teruglevering aan het aardgasnet. In de berekeningen in dit hoofdstuk wordt dan ook gerekend met sites met een dergelijke omvang. Deze 1,5 miljoen Nm³/jaar aardgas-equivalent kan gerealiseerd worden met het aantal koeien en hectares energimaïs zoals in tabel 1 is weergegeven. Deze tabel geeft een soort gevoeligheidsanalyse t.a.v. schaalgroten en mest- en reststromen verhoudingen [6, 7].

Koeien	Aantal	1.000	750	500	200	100
Energiemaïs	Hectare	140	146	152	160	162
Mest in stal	Ton	14.000	10.500	7.000	2.800	1.400
Energiemaïs	Ton	10.500	10.950	11.400	12.000	12.150

Tabel 1; Koeien en energimaïs voor 1,5 miljoen Nm³/jaar aardgas-equivalent.

Tabel 1 laat duidelijk zien dat energimaïs veel meer gas oplevert dan mest. Bij 750 koeien vergist men nog ongeveer evenveel mest als maïs maar bij slechts honderd koeien moet men bijna negen keer zoveel maïs als mest vergisten om 1,5 miljoen Nm³/jaar aardgas-equivalent te produceren. Vragen die dit oproept zijn o.a.:

- Beschikt de gemiddelde agrariër met honderd koeien wel over 162 hectare om maïs te verbouwen? (Nee);
- Creëert een agrariër met honderd koeien niet te veel dige staat om over zijn land te kunnen uitrijden? (Ja);
- Waar ligt het optimum? Hoe veel agrariërs dienen samen te werken om het geheel optimaal te laten functioneren?

Het vaststellen van de optimale uitgangspunten voor een covergistingproject verdient dan ook nadere studie. Het opstellen van zo'n studie, inclusief businesscase, valt buiten de scope van dit rapport. In hoofdstuk 5.4 wordt wel nader ingegaan op de globale economische aspecten van covergisting met teruglevering.

Tabel 2 geeft een schatting van het covergistingpotentieel en het directe energieverbruik in de zuivelketen inclusief transportenergie [1, 3, 4, 5]. Tevens is aangegeven hoeveel covergistinginstallaties hiervoor nodig zijn.

Tabel 2; *Covergistingpotentieel zuivelketen [1, 3, 4, 5].*

Totaal productie	Waarde	Eenheid	Aantal benodigde vergisters
Mest van melk en fokvee voor melkprod. in stal	35.640.820	ton/jaar	
Reststroom bij 1% uitval bij zuivelbedrijven	105.318	m ³ /jaar	
Energiegebruik melkveehouderij	8,7	PJ/jaar	180
Energiegebruik zuivelbedrijven	17	PJ/jaar	360
Omzetting via vergisting			
Hoeveelheid biogas per ton mest	23	m ³ /jaar	
Hoeveelheid biogas per ton restproduct zuivel	35	m ³ /jaar	
Verbrandingswaarde biogas	24	MJ/jaar ³	
Biogas uit mest	820	mIn m ³	
Biogas uit reststroom zuivel	4	mIn m ³	
Energiepotentieel mest	19,7	PJ/jaar	414
Energiepotentieel reststroom zuivelindustrie	0,1	PJ/jaar	2
Energiepotentieel mest en 1% uitval per zuivel	19,8	PJ/jaar	416
Energiepotentieel Covergisting 4,5 mio ton coprod.	39,3	PJ/jaar	830
Energiepotentieel Covergisting 18 mio ton coprod.	100,0	PJ/jaar	2100

Uit tabel 2 blijkt dat de zuivelketen energieneutraal kan worden dankzij covergisting met teruglevering aan het aardgasnet wat betreft har directe energieverbruik en in potentie zelfs kan uitgroeien tot netto groene energieleverancier. Het indirecte energieverbruik als gevolg van met name kunstmest en krachtvoer gebruik wordt geschat op 20 tot 30 PJ voor de zuivelketen [3] en is hier verder buiten beschouwing gelaten. Maar de tabel geeft aan dat het bij een ruime inzet van co-vergistingmateriaal niet ondenkbaar is dat de zuivelketen ook mét inbegrip van het indirecte energieverbruik in de melkveehouderij energieneutraal kan worden.

De werkgroep Groen Gas geeft in haar update rapport van januari 2007 [8] een schatting van het covergistingpotentieel in Nederland rond 2010 van 1.500 miljoen Nm³/jaar aardgasequivalent (47 PJ). Hetgeen overeenkomt met 3% van het binnenlandse aardgasverbruik en genoeg is voor circa 625.000 huishoudens (9% van de Nederlandse huishoudens). Deze berekening houdt niet alleen

rekening met mest uit de melkveehouderij maar ook uit de intensieve veehouderij. Een dergelijke hoeveelheid biogas kan met circa 1.000 agrarische covergistinginstallaties worden gerealiseerd.

Indien deze 47 PJ in biogas wordt gerealiseerd, betekend dit een CO₂-reductie van 2,63 Mton als gevolg van vermeden aardgasverbranding. De Nederlandse Kyoto-doelstelling behelst een emissiereductie van 6% ten opzichte van 1990 (uitstoot 1990; 214,3 Mton CO₂-equivalent) [9]. Covergisting heeft dus een reductiepotentieel van 1,2% op de totale Nederlandse CO₂-emissie. Met andere woorden, 20% van de Kyoto-doelstelling (6% reductie) kan met covergisting worden gerealiseerd. Hier bovenop komt nog de vermeden methaanemissie in de stal als gevolg van afvang in de vergister. De methaanreductie is hier niet gekwantificeerd maar deze is waarschijnlijk van eenzelfde orde grote omdat methaan een vele malen zwaarder broeikasgas is dan CO₂. Het mes snijdt wat betreft broeikasgasreductie dus aan twee kanten bij covergisting.

Conclusie

een energieneutrale zuivelketen is mogelijk dankzij covergisting.

3



STORTGAS ALS VOORBEELD

3.1 Nederlands stortgas in perspectief

Er zijn in Nederland in begin jaren negentig eind jaren tachtig een aantal installaties gebouwd bij vuilstortplaatsen die stortgas opwerken tot aardgaskwaliteit en het terugleveren aan het regionale distributienet. Dit zijn doorgaans uiterst stabiele en degelijke installaties die zonder noemenswaardige problemen functioneren [10].

Stortgas ontstaat door vergisting/rotting van organisch materiaal in de stortplaats. Stortgas bestaat voornamelijk uit methaan en CO₂ en lijkt daarin sterk op biogas uit vergisters. In het verleden liet men

dit stortgas diffunderen naar de omgeving. Om de milieuschade te minimaliseren is het luchtdicht afsluiten en afvangen van het stortgas op een goed moment verplicht gesteld. In eerste instantie werd het afgevangen stortgas afgefakkeld en op kleine stortplaatsen gebeurd dat nog steeds. Op grotere stortplaatsen is men het stortgas nuttig gaan aanwenden door het te verstoken in een WKK-installatie of het op te werken tot aardgaskwaliteit en terug te leveren aan het aardgasnet. Van de ongeveer 50 stortplaatsen in Nederland leveren er momenteel vier stortgas aan het aardgasnet.

In 2004 is er circa 140 miljoen m³ stortgas geproduceerd, 42 miljoen m³ hiervan is afgefakkeld en 98 miljoen m³ is nuttig aangewend. Van het nuttig aangewende stortgas vond 76% zijn weg naar WKK-installaties, 22% werd teruggeleverd aan het aardgasnet en 2% vond een andere nuttige toepassing [11]. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de vier aardgas producerende stortplaatsen en hun productie. Het laatst genoemde project in de tabel is een recent groen gasproject bij een waterzuivering in Beverwijk.

Locatie	Eigenaar	mln. m ³ /jaar groen gas	Jaar in gebruikname	Techniek opwerking
Nederland				
Collendoorn	Cogas Energie	0,28	1990	Membraanfilter
Nuenen	NRE/Razob	5,94	1990	Kooladsorptie/PSA
Tilburg	Spinder	2,84	1987	Water scrubber
Wijster	Essent	4,03	1989	Kooladsorptie
Beverwijk	Eneco	1,28	2006	Membraanfilter

Tabel 3; Overzicht stortgasprojecten in Nederland [8].

In totaal werd er in 2006 circa 14,4 miljoen Nm³/jaar aardgas uit stortgas aan regionale aardgas distributienetten teruggeleverd. Dit is al met al nog geen half promille van het Nederlandse aardgasverbruik. Het komt overeen met het gebruik van circa 6.000 huishoudens.

Er is een dalende trend zichtbaar in de Nederlandse stortgasproductie doordat er tegenwoordig steeds meer afval wordt verwerkt in AVI's (Afvalverbrandingsinstallatie).

3.2 Kwaliteit- en veiligheidsaspecten stortgas op het aardgasnet

Bij het terugleveren van stortgas aan het aardgasnet is de kwaliteit van het stortgas een belangrijk aspect. Het aspect kwaliteit valt uiteen in de deelaspecten zuiverheid en verbrandingseigenschappen. Onzuiverheden die uit het stortgas verwijderd moeten worden zijn water, ammoniak, zwavelverbindingen, HFK's en eventuele bio-organismen. De verbrandingseigenschappen worden uitgedrukt in de zogenaamde Wobbe-index. Twee gasen met een gelijke Wobbe-index hebben dezelfde verbrandingseigenschappen hoewel hun samenstelling niet noodzakelijkerwijs gelijk is. Stortgas dient opgewerkt te worden tot dezelfde Wobbe-index als Groningsaardgas alvorens het teruggeleverd mag worden. Hetgeen in de praktijk neerkomt op het verhogen van het methaangehalte en het verlagen van het CO₂-gehalte. Er zijn verschillende technieken beschikbaar om het stortgas te zuiveren en op te werken. In hoofdstuk 5 zal nader worden ingegaan op deze verschillende opwerktechnieken. Procesmatig ziet een stortgas-opwerkinstallatie er uit als in figuur 1 [10].

De veiligheid bij teruglevering wordt geborgd m.b.v. een gasmonitorsysteem bestaande uit o.a. een Wobbe-meter, een drukmeter en verschillende vervuilingmeters, zoals zwavel-, ammoniak- en dauwpuntmeters. Productie die niet aan de gestelde specificaties voldoet (off-spec) wordt doorgaans afgefakkeld middels een flare of teruggevoerd door de opwerkinstallatie. Het toevoegen van de typische aardgasgeur (het odoriseren) zorgt er voor dat de afnemer het biogas, net als gewoon aardgas, in geval van lekkage kan ruiken.

De druk van regionale distributienetten varieert tussen de 4 en de 8 bar. De druk van het opgewerkte stortgas dient gelijk te zijn aan de netdruk. Het stortgas mag de netdruk niet te veel doen variëren, aangezien dit problemen kan opleveren bij afnemers. Het net mag dus niet als "buffer" worden gebruikt. Een belangrijk aspect is dan ook de basislast van het regionale distributienet. Er mag niet meer gas worden geïnjecteerd dan er op het laagste afnamemoment in het jaar wordt geconsumeerd. Het stortgasproject in Wijster heeft de pech meer stortgas te produceren dan er in het regionale distributienet, hartje zomer, wordt afgenomen. Met als gevolg dat de teruglevering is beperkt door de vraag en niet door het aanbod.

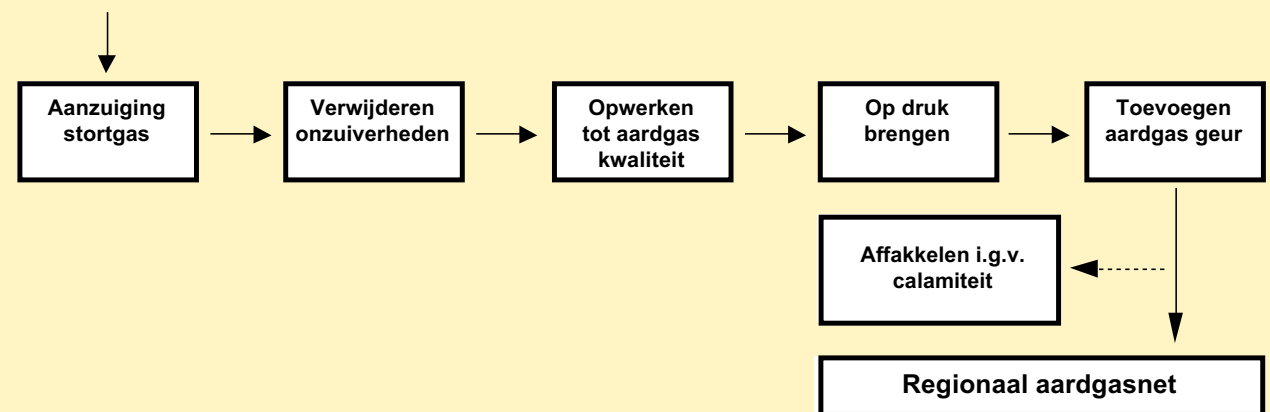
Het openstellen van het hoofdaardgasnet is om deze reden van groot belang voor het perspectief van bio- en stortgasprojecten en is door de Europese Commissie min of meer verplicht gesteld [12].

De Gasunie onderzoekt momenteel dan ook de mogelijkheden in het zogenaamde BONGO-project [13], daarover meer in het volgende hoofdstuk over politiek en beleid.

De twee belangrijkste redenen waarom het stortgas (nog) niet in het hoofdaardgasnet van de Gasunie mag worden geïnjecteerd zijn [13]:

- Te grote juridische en financiële risico's indien verontreinigingen in het net komen. Wie is er verantwoordelijk als off-spec stortgas in bijvoorbeeld Frankrijk schade veroorzaakt?
- Voor veel grootverbruikers die aardgas als grondstof gebruiken (bijvoorbeeld de chemie) is de samenstelling van het aardgas van cruciaal belang en niet zozeer de verbrandingseigenschappen (Wobbe-index). De vraag is dan ook, kunnen dergelijke grootverbruikers overweg met opgewerkt stortgas?

In regionale distributienetten zijn deze aspecten niet of veel minder relevant door de beperkte schaal en omdat de afnemers uitsluitend aardgas inzetten voor energetische processen.



Figuur 1; Processchema stortgas-opwerkinstallatie.



3.3 Organisatorische aspecten bij stortgasopwerking

Daar waar stortgas wordt teruggeleverd aan het aardgasnet is de stortplaats eigenaar/beheerder eveneens de beheerder van het regionale aardgasnet. Of op zijn minst betrof het zusterbedrijven, bijvoorbeeld Essent Milieu en Essent Aardgas. Dit vereenvoudigt de organisatorische complexiteit aanzienlijk.

Afhankelijk van het belang van de stortplaatsbeheerder is er gekozen voor een verwerkingsmethode van het stortgas. Als de stortplaatsbeheerder beschikte over een regionaal aardgasnet dan werd er gekozen voor opwerking tot aardgaskwaliteit. Beschikte de beheerder over een regionaal elektriciteitsnet dan werd er gekozen voor WKK [10].

3.4 Conclusie; stortgas is biogas

Kan het terugleveren van stortgas worden geprojecteerd op het terugleveren van biogas in de zuivelketen? Het antwoord op deze vraag is een volmondig Ja. Dezelfde zaken spelen een rol in beide werelden. De samenstelling van stortgas is vergelijkbaar met de samenstelling van biogas uit vergisters, zoals uit onderstaande tabel blijkt. Het zijn tenslotte beide vergistingprocessen.

	Stortgas	Biogas	Aardgas
Methaan	55-60%	55-65%	81,3%
CO ₂	35-40%	35-45%	0,9%
N ₂	4-8%	0-1%	14,3%
H ₂ O	1%	1%	0,0%
O ₂	0-1%	0%	0,0%
Overige	0-2%	0-2%	3,5%

Tabel 4; Samenstelling stortgas, biogas (voor reiniging) en aardgas [1,10].

De exacte samenstelling van stortgas en biogas is afhankelijk van respectievelijk de kwaliteit en leeftijd van een stortplaats en de kundigheid waarmee een vergister wordt "gevoerd". Doorgaans zijn stortgasprojecten wel flink groter dan de huidige mestvergistingprojecten bij agrariërs, maar met de projecten waarover nu in de markt wordt gesproken is eenzelfde omvang te bereiken. Problemen met gangstelsels, verstopte bronnen en luchtinzuiging zullen bij mestvergisting niet optreden. Dit maakt het proces aan de voorkant beter beheersbaar. Daarentegen hebben stortgasprojecten het voordeel dat productie en afname door dezelfde partij worden gerealiseerd. De eigenaar van de stortplaats is ook de eigenaar van het regionale distributienetwerk. Dit vereenvoudigt de organisatorische complexiteit.

BELEID & POLITIEK COVERGISTING EN GROEN GAS IN HET AARDGASNET

Groen gas staat momenteel enorm in de politieke belangstelling. Het bruist en sprankelt en het piept en kraakt op vele fronten. Alle aandacht heeft nog niet zijn weerslag gevonden in een volledig uitgekristalliseerd beleidskader, compleet met duidelijke richtlijnen en wetten, zoals dat het geval is voor bijvoorbeeld WKK-installaties. Maar er staat veel op stapel. Zo heeft de Europese Commissie haar lidstaten in 2003 al voorgeschreven andere toeleveranciers toe te laten op het aardgasnet [12]. Als reactie hierop is de Gasunie het BONGO-project (Biogas and Others in Natural Gas Operation) gestart waarin zij de mogelijkheden en beperkingen hiervan onderzoekt [13]. Het toelaten van biogas op het aardgasnet kan ook gezien worden als leerstap naar het toevoegen van waterstof aan het aardgasnet. Hetgeen een belangrijke voorwaarde is om de veel besproken "Waterstofeconomie" gestalte te geven.

In de tweede kamer zijn er verschillende moties ingediend over dit onderwerp, de belangrijkste is misschien wel de Motie van der Ham. Op basis waarvan de werkgroep Groen Gas van het Platform Nieuw Gas (PNG) haar update "Groen Gas" heeft geschreven [8]. Het Platform Nieuw Gas is onderdeel van de Nederlandse Transitie Paden die zijn ingesteld om de Nederlandse energievoorziening de 21-ste eeuw in te leiden (o.a. met SenterNovem en ECN). De commissie Cramer heeft aanbevelingen gedaan t.a.v. het gebruik van biomassa [14]. Een van de belangrijkste aanbevelingen is het opzetten van een certificatenstelsel voor groen gas zoals dat nu al wordt gehanteerd voor groene stroom. Mevrouw Cramer is nu Minister van VROM en daarmee bij machte haar eigen aanbevelingen gestalte te geven.

Boven dit alles hangt, als het zwaard van Damocles, de Kyoto-doelstelling en de ambitieuze afspraken die de Europese regeringsleiders eind maart 2007 in Brussel hebben gemaakt (20% broeikasreductie in 2020). Wil men deze doelstellingen halen dan kan men niet om groen gas

heen. Buiten het Kyoto-protocol is ook de Nederlandse luchtkwaliteit een actueel thema. Waarbij met name het wegvervoer onder vuur ligt, denk hierbij aan de discussie over de invoering van roetfilters en de 80-km zones rond grote steden. Een creatievere en positievere oplossing is het rijden op aardgas en biogas. Verschillende provincies en gemeenten omarmen dit idee dan ook, door bijvoorbeeld stad- en streekbussen te laten rijden op biogas [15]. Zo wil bijvoorbeeld de stad Groningen in 2025 energieneutraal zijn. Aan vele kanten wordt er gelobbyd om in de opvolgeregeling van de MEP-subsidie een plek in te ruimen voor subsidiering van groen gas op het aardgasnet. Dit zou een enorme boost kunnen betekenen voor biogasprojecten. (Op het moment van afronden van dit rapport is bekend geworden dat groen gas in de opvolger van de MEP, de Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie (SDE) is opgenomen). In de Update Groen Gas [8] wordt een inschatting gemaakt hoe groot de subsidie op groen gas zou moeten zijn ter overbrugging van de "onrendabele top" (projecten in de eerste jaren, voordat projecten rendabel worden zonder subsidie). De inschatting is dat deze subsidie aanzienlijk lager kan zijn dan de oude MEP-subsidie. Ook aan de kant van de mest- en digestaatwetgeving zijn er positieve ontwikkelingen zichtbaar zo zijn er in maart 2007 vier restproducten toegevoegd aan de "positieve lijst van covergistingmaterialen". Van deze vier is voor de zuivelindustrie Delactosed Permeate Liquid het meest interessant, een restproduct dat overblijft bij ultrafiltratie van zoete kaaswei [16]. Een laatste ontwikkeling die hier niet onvermeld mag blijven is het ondertekenen van het Manifest "Nederlandse bedrijven werken aan duurzame gasinzet." door Eneco, Essent, Nuon, de NAM en de Gasunie [17].

Kortom er is veel gaande op het gebied van groen gas op het aardgasnet. Juist doordat zaken nog volop in beweging zijn, biedt dit kansen aan de zuivelketen om het beleid in een voor haar zo gunstig mogelijke ontwikkeling te sturen middels een actieve lobby.

4



RANDVOORWAARDEN TERUGLEVERING BIOGAS AAN HET AARDGASNET

5



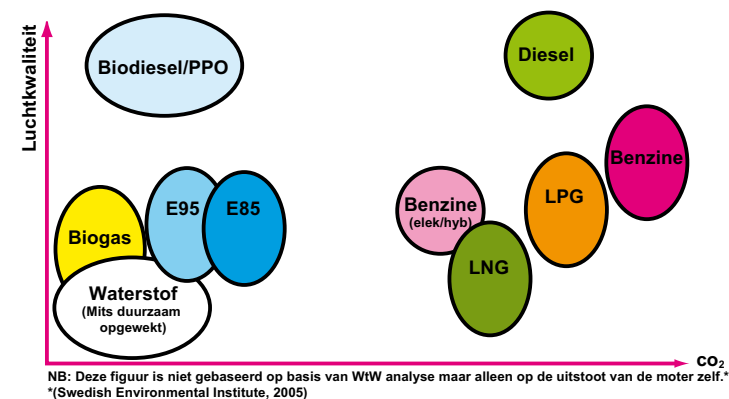
Wil biogas teruglevering aan het aardgasnet een succes worden dan moeten er aan een aantal organisatorische, technische en economische randvoorwaarden worden ingevuld. De belangrijkste randvoorwaarden laten zich samenvatten in de volgende vier kreten:

1. Toegang tot het aardgasnet;
2. Certificering van biogas;
3. Technische haalbaarheid;
4. Economische haalbaarheid.

In dit hoofdstuk wordt bij de bovenstaande randvoorwaarden stil gestaan.

5.1 Toegang tot het aardgasnet

Voor biogasinjectie gelden dezelfde kwaliteitsnormen als voor stortgasinjectie. Het is technisch gezien geen enkel probleem om aan deze normen te voldoen. Kortom, voldoet het biogas aan de gestelde normen dan mag men leveren aan het net. Door de regionale netbeheerder actief te betrekken bij biogasprojecten is het mogelijk toegang te krijgen tot het regionale aardgasnet. Momenteel is het nog niet toegestaan om biogas of stortgas te injecteren in het Hoofdgasnet van de Gasunie. Eerder in dit rapport is wel geconstateerd dat er een tendens gaande is om dit in de toekomst te realiseren [12, 13]. Maar vooralsnog is men dus gehouden aan injectie in regionale aardgasnetten met hun beperkte basislast. Bij grootschalige biogasinjectie zal deze basislast daadwerkelijk de beperkende factor worden. Het is dus een halszaak om de basislast te verhogen. Dit kan door biogastankstations op het regionale net aan te sluiten. Een aantal provincies en gemeenten zijn al bezig om het busvervoer te laten overschakelen op aardgas of biogas [18]. Ook het vrachtvervoer in de agrarische sector (bijvoorbeeld RMO's binnen de zuivelketen) kunnen overschakelen op biogas. Dit biedt niet alleen een prachtig uithangbord voor een groener imago, het heeft nog een belangrijk voordeel. Namelijk het verbeteren van de Nederlandse luchtkwaliteit, zoals onderstaande figuur laat zien.



Figuur 2; Relatie luchtkwaliteit en CO₂-uitstoot voor verschillende brandstoffen [14].

Met name door deze luchtkwaliteitverbetering zullen gemeenten en provincies bereid zijn te participeren en te investeren in biogasprojecten in combinatie met rijden op biogas.

5.2 Certificering van biogas

Groene stroomgebruikers krijgen dezelfde elektronen als afnemers van grijze stroom. Hoe jammer de gemiddelde burger dit misschien ook vind, het is theoretisch gezien niet mogelijk om precies **die** groene elektronen uit **dat** "groene" stopcontact te laten komen. Dit wordt ondervangen middels groencertificaten, een gekocht groencertificaat geeft de afnemer de garantie dat de producent evenveel groene stroom in het net stopt als de afnemer er uit haalt (het zogenaamde badkuipmodel). Door groencertificaten is groene stroom te onderscheiden van grijze stroom, waardoor het apart te verhandelen en te stimuleren is (denk aan belastingvoordeel op groene stroom en de MEP-subsidie). De kwaliteitscriteria behorende bij het certificatenstelsel bepalen de gevoelswaarde van het certificaat bij de afnemer. (Is het verstoken van palmolie in een WKK-installatie wel zo groen? Frankrijk zou het liefst kernenergie als groene stroom aan haar buurlanden verkopen.)

Voor groen gas geldt eveneens dat de geïnjecteerde groen gas moleculen niet daadwerkelijk door haar groene afnemers worden gebruikt. Daarom dient er voor groen gas een soortgelijk certificatenstelsel opgezet te worden als voor groene stroom, opdat het traceerbaar is en onderscheiden kan worden van "grijs" gas. De Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie (SDE) of een eventueel of belastingvoordeel zal ook gekoppeld moeten zijn aan een dergelijk groen gas certificatenstelsel.

Een van de belangrijkste aanbeveling van de Commissie Cramer is het opzetten van een certificatenstelsel voor groen gas zoals dat nu al wordt gehanteerd voor groene stroom [14]. Mevrouw Cramer is nu Minister van VROM en daarmee bij machte haar eigen aanbevelingen gestalte te geven. Vanuit de zuivelindustrie is het aan te bevelen de bestaande lobby voor een dergelijk stelsel te onderschrijven, inclusief de koppeling met een eventuele nieuwe MEP-subsidie. Want als een nieuwe MEP-subsidierегeling slechts geldt voor de opwekking van groene stroom, dan zal groen gas uitsluitend middels WKK-installaties met veelal beperkte warmtebenutting worden omgezet in groene stroom. En dit is energetisch gezien een minder rendabele oplossing dan opwerken en injecteren in het aardgasnet. Op het moment van afronden van dit rapport wordt bekend dat groen gas zeer waarschijnlijk opgenomen wordt in de Stimuleringsregeling Duurzame Energie (SDE).

5.3 Technische haalbaarheid

De stortgasprojecten laten zien dat het technisch gezien geen enkel probleem is biogas op te werken tot aardgaskwaliteit. De beschikbare opwerktechnieken kunnen de juiste kwaliteit garanderen zowel wat betreft zuiverheid als verbrandingswaarde. De meest gebruikte opwerktechnieken zijn [8, 10]:

1. PSA (Pressure Swing Absorption);

Methaan en kooldioxide hebben een verschillend absorptievermogen in een chemische vloeistof onder druk. In een dergelijke installatie neemt de absorptievloeistof kooldioxide op en laat methaan door. Zodra de absorptie vloeistof is verzadigd met koolstofdioxide wordt deze geregenereerd middels een vacuüm. Een tweede absorptievat neemt ondertussen het scheidingsproces over. Door de twee vatten afwisselend te laten absorberen en te regenereren ontstaat een continu proces.

2 Membraan technologie;

Membranen zijn een soort filters die het ene gas makkelijker doorlaten dan het andere. Aldus ontstaan er twee gasstromen, waarvan de ene rijk is aan methaan en de andere aan koolstofdioxide. De scheiding is niet absoluut en een deel van het methaan zal achterblijven in de kooldioxidestroom. Dit kan ondervangen worden door recirculatie of een tweede membraantrap.

3. Waterscrubber;

Deze techniek is evenals PSA een absorptietechniek waarbij water als absorptievloeistof wordt ingezet. Dit vergt grote hoeveelheden water en daarom wordt deze techniek vooral ingezet bij gasopwerking in rioolwaterzuiveringsinstallaties.

4. Cryogene scheiding;

Dit is een veelbelovende techniek die zich momenteel nog in de demonstratiefase bevindt. Hierbij worden gassen gescheiden door ze te condenseren middels diepe koeling. Door het verschil in condensatietemperatuur van methaan en kooldioxide worden de gassen van elkaar gescheiden. Men kan dit proces zien als een soort omgekeerde destillatie.

PSA en membraantechnieken zijn de laatste jaren sterk doorontwikkeld, zodoende zijn ze aanmerkelijk compacter en goedkoper dan de installaties die destijds bij stortplaatsen zijn gerealiseerd. Vanaf circa 1 tot 1,5 miljoen Nm³ biogas per jaar zijn deze twee technieken technisch en economisch interessant. Cryogene scheiding kan in de nabije toekomst uitgroeien tot een zeer interessante en goedkope opwerktechniek. Dit komt o.a. door haar hoge scheidingsresolutie, het beperkte aantal bewegende delen en de productie van droogijs. Een commercieel interessante bijproduct in de vorm van vloeibare CO₂ [8]. Buiten de opwerking dient een terugleverinstallatie te zorgen voor voorreiniging, op druk brengen, odoriseren en Off-spec verwerking (fakkels), zoals geschetst in figuur 1 in paragraaf 3.2.

5.4 Economische haalbaarheid

De economische haalbaarheid van biogas teruglevering aan het aardgasnet is sterk afhankelijk van schaalgrote, beschikbaarheid en kosten van mest- en reststromen, afzetkosten digestaat, transportkosten, energieprijzen en de beschikbaarheid van stimuleringsmaatregelen. Doordat er momenteel nog geen biogas wordt teruggeleverd uit mestvergistingprojecten is het niet mogelijk werkende installaties door te rekenen. Wel is het mogelijk verschillende onderdelen afzonderlijk te beschouwen. ECN heeft vijf groen gas opwekprincipes, waaronder covergisting, in grootschalige en kleinschalige variant doorgerekend op economische haalbaarheid [8]. Hieronder volgt een korte samenvatting van deze berekeningen voor covergisting. Hierbij wordt gevarieerd in schaalgrote en reststroomkosten, onderstaande tabel geeft de waarde van deze variabelen weer.

	Biogas	Aardgas
Kleinschalig	100 m ³ /h	0,3-0,4 mio Nm ³ /jaar ¹
Grootschalig	500-600 m ³ /h	1,6-2,0 mio Nm ³ /jaar ¹
Kosten reststromen	0 €/ton	
Kosten maissilage	25 €/ton	
1=6000 uur/jaar en 1m ³ biogas in 0,65Nm ³ aardgas		

Tabel 5; Variabelen economische haalbaarheid covergisting.

Met deze varianten in het achterhoofd zijn de onderstaande gasprijzen berekend bij een economische levensduur van 10 jaar en een commodity prijs van 20 €/Nm³ (gasprijs op 8 mei 2007). Tevens is aangegeven hoe groot een eventuele MEP-subsidie moet zijn, ter vergelijking de oude MEP-subsidie bedroeg 9,7 €/kWh.

	Kostprijs	Benodigde subsidie	
	€/Nm ³	€/Nm ³	€/kWh
Reststromen Kleinschalig	35	15	4,5
Reststromen grootschalig	16	-	-
Maissilage Kleinschalig	46	26	7,9
Maissilage Grootschalig	27	7	2,1

Tabel 6; Benodigde gasprijs voor economische haalbaarheid [8].

Bovenstaande tabel laat zien dat grootschalige covergistingprojecten met teruglevering aan het aardgasnet rendabel zijn met een weinig, of zelfs zonder, subsidie bij de huidige hoge gasprijs. De benodigde subsidie is aanzienlijk lager dan de oude MEP-subsidie (9,7 € cent). De exacte businesscase voor een eventuele proefinstallatie kan pas worden opgesteld indien de basisgegevens van een dergelijke installatie bekend zijn. Belangrijke factoren die een businesscase gunstig beïnvloeden zijn:

- Grootschalig karakter;
- Groot aandeel reststromen;
- Lage kosten of zelfs opbrengsten voor reststromen;
- Digestaat kunnen afzetten als meststof cq. digestaat kunnen opwerken en afzetten als kunstmestvervanger
- Transport minimalisatie, zowel in afstand als volume;
- Hoog aantal bedrijfsuren per jaar.

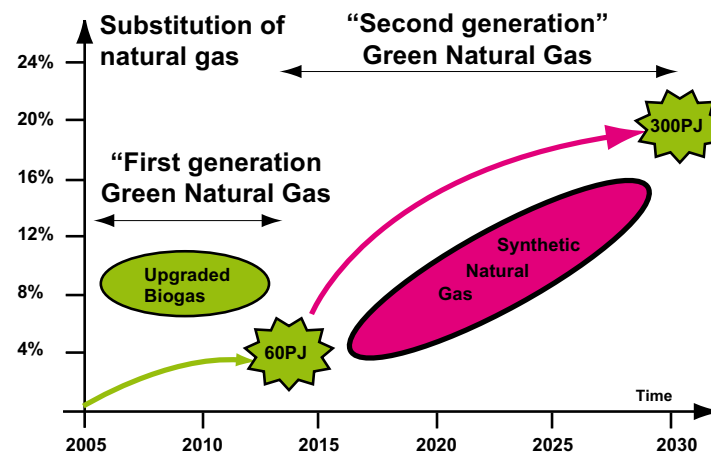


TOEKOMST NA 2010

6



Indien groen gas op het aardgasnet middels covergisting grootschalig wordt gestimuleerd kan het in 3 á 4% van de Nederlandse gasvraag voorzien in 2010 [19]. Om het aandeel van groen gas na 2010 verder uit te breiden wordt veel verwacht van grootschalige vergassing. Hierbij wordt biomassa vergast tot een syngas dat wordt verstoekt in een warmtevragend proces of een stoomturbine. Dit kan ook in combinatie met kolenvergassing zoals dat nu al in de vergasser te Buggenum gebeurt. Waarschijnlijk leent dit syngas zich niet voor bijmenging in het aardgasnet door haar lage calorische waarde [8, 19]. Naar verwachting is er ook geen noodzaak tot bijmenging omdat het zeer grote vergassingsinstallaties zullen zijn met een eigen stoomturbine. De verwachte omvang komt overeen met een gemiddelde elektriciteitscentrale en er zullen hooguit enkele tientallen installaties komen te staan in Nederland. Onderstaande figuur toont een beeld van de verwachte potentie van groen gas met vergisting en groen-syngas met vergassing in



Figuur 3; Verwachte potentie groen gas in Nederland [19].

Nederland.

Het is vooral de tweede generatie biomassa die zich lenen voor vergassing (o.a. hout en droge energiegewassen) maar ook mest en digestaat, mits ingedikt, kan worden vergast. Vergassing en covergisting kunnen dan ook naadloos op elkaar aansluiten, waarbij vergassing van ingedikt digestaat de ultieme oplossing is om het mestoverschot te reduceren. Momenteel is er al een vergasser geplaatst bij een pluimveehouder in Friesland [20]. Een structuur waarbij covergisting en vergassing elkaar versterken ziet er als volgt uit:

1. Mest en reststromen worden lokaal covergist.
2. Het digestaat wordt ingedikt met een persband en lokaal beschikbare restwarmte (bijvoorbeeld warmte uit WKK-installatie, restgas uit opwerkmembranen en/of een zonnepaneel).
3. Het droge digestaat (circa 70% drogestof) wordt afgevoerd naar een vergasser.
4. De vergasser zet het digestaat om in syngas t.b.v. een stoomturbine.
5. De mineralen in de vergasser-as worden ingezet in de kunstmestindustrie.

In een dergelijke structuur komt 50% van de biomassa-energie vrij in de vergister en 50% in de vergasser. Vergassing vereist een drogestof gehalte van minimaal 70%. Het is dus noodzakelijk het digestaat in te dikken omdat digestaat doorgaans een drogestof gehalte heeft van 10 tot 25% (afhankelijk van gebruikte mest- en reststromen). De nu onbenutte WKK-restwarmte van de eerste generatie vergisters kan bijvoorbeeld prima worden ingezet voor deze indikking. Dit verhoogt het economische rendement van de huidige installaties. Door de indikking blijft het te transporteren volume beperkt. De combinatie van covergisting en vergassing neemt daadwerkelijk mest uit de markt.

7



CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

7.1 Conclusies

Energetisch potentieel covergisting

1. Covergisting heeft een energetische potentieel dat het energie verbruik van de zuivelketen ruim overstijgt.
2. Covergisting kan de zuivelketen energieneutraal maken wat betreft haar directe energieverbruik en zelfs op de kaart zetten als netto groene energieleverancier.
3. 9% procent van de Nederlandse huishoudens kunnen in potentie worden voorzien van groen gas middels covergisting met teruglevering aan het aardgasnet.
4. 20% van de Nederlandse Kyoto-doelstelling kan worden bereikt met covergisting indien dit op grootte schaal wordt toegepast.

Stortgasprojecten

5. Stortgasprojecten met teruglevering aan het aardgasnet draaien al meer dan twintig jaar zonder problemen.
6. Stortgasprojecten met teruglevering aan het aardgasnet zijn qua structuur, organisatie en omvang te vergelijken met co-vergistingprojecten met teruglevering zoals daar nu over wordt gesproken in de markt.
7. Stortgas en dus ook biogas uit covergisting mag momenteel alleen aan het regionale aardgas net worden teruggeleverd. Hierdoor is de teruglevering begrenst door de basislast van het regionale net. Er is een tendens gaande om in de toekomst ook te mogen leveren aan het Hoofdgasnet van de Gasunie.

Covergisting met teruglevering aan het aardgasnet

8. Covergisting met teruglevering aan het aardgasnet is energetisch gezien aanzienlijk rendabeler dan covergisting met een WKK-installatie zonder warmtebenutting.
9. Technische gezien is het geen enkel probleem om biogas op te werken en terug te leveren aan het aardgasnet. De meest voor de handliggende opwerktechnieken zijn PSA, membraan-zuivering en in de nabije toekomst cryogene opwerking.
10. Om groen gas in Nederland van de grond te krijgen is een groen gas-certificatensysteem nodig overeenkomstig met het systeem voor groene stroom. Dit certificatensysteem is een voorwaarde voor traceerbaarheid en stimulering van groen gas.
11. Grootschalige regionale covergistinginstallaties met teruglevering aan het aardgasnet zijn met weinig tot geen subsidie economische rendabel.
12. Covergisting met teruglevering aan het aardgasnet in combinatie met rijden op biogas kan een substantiële bijdrage leveren aan het oplossen van het Nederlandse luchtkwaliteit probleem. Tevens biedt het de mogelijkheid om de beperkende basislast van een regionaal net te verhogen.
13. Covergisting in combinatie met biomassa-vergassing (digestaatvergassing) kan in de nabij toekomst dé oplossing vormen voor het Nederlandse mestoverschot en draagt bij aan de verdere uitbreiding van het Nederlandse groen gaspotentieel.

7.2 Aanbevelingen

1. Start als zuivelindustrie of als zuivelketen een lobby "Covergisting met teruglevering aan het aardgasnet". Deze lobby dient de belangen te behartigen van de zuivelketen binnen het speelveld van covergisting en groen gas. Door een actieve rol blijft de potentiële toegevoegde waarde van covergisting met teruglevering aan het aardgasnet binnen de zuivelketen.
2. Lobby voor het opnemen van groen gas teruglevering aan het aardgasnet in de te verwachten nieuwe MEP-subsidieregeling. Op het moment van afronding van dit rapport is bekend geworden dat groen gas zeer waarschijnlijk in de opvolger van de MEP, de Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie (SDE) wordt opgenomen. Daarmee is deze aanbeveling reeds gerealiseerd.
3. Lobby voor het opzetten van een groen gas-certificatensysteem overeenkomstig met dat voor groene stroom .
4. Lobby voor een uitbreiding van de "positieve lijst" voor covergisting met goedkope reststromen. Dit vergroot het covergistingpotentieel waarbij het digestaat mag worden afgezet als meststof. Andere zaken die de kansen voor covergisting vergroten zijn verruiming van het BOOM-besluit en het toelaten van opgewerkt digestaat als kunstmestvervanger.
5. Ontwikkel als branche een beleidsagenda op basis van de onderstaande fases:
 - 1 Experimenteren door ondernemers;
 - 2 Kennisontwikkeling door: "learning by searching" en "learning by doing";
 - 3 Kennisdifffusie door netwerken;
 - 4 Richting geven aan het zoekproces;
 - 5 Creëren van markten;
 - 6 Mobiliseren van hulpbronnen;
 - 7 Creëren van legitimiteit.

Bovenstaande fases zijn in een studie van de Universiteit Utrecht

[21] geïdentificeerd als noodzakelijk voor een succesvolle implementatie van nieuwe biomassatechnieken. Met name de laatste fases verdienen extra aandacht omdat men daar in Nederland vaak steken laat vallen.

6. Stimuleer als zuivelbranche het proces waarbij covergisting wordt gecombineerd met biomassavergassing, daar dit dé oplossing kan zijn voor het Nederlandse mestoverschot.
7. Maak een businesscase voor een concreet covergistingproject met teruglevering aan het aardgasnet. Zaken die beschouwd dienen te worden zijn o.a. schaalgrote, benodigde investeringen, transportkosten, terugleverkosten, verkoopprijs van het biogas, gebruikte reststromen, benodigde partijen, eventueel benodigde subsidie.
8. Participeer als zuivelindustrie, middels bijvoorbeeld een coöperatiestructuur, in een nieuw op te starten of bestaand covergistingproject met teruglevering aan het aardgasnet. Door te participeren in een concreet project kan gestuurd worden in het opzetten van een voor de zuivelketen gunstige structuur. Momenteel zijn er al een aantal projecten in Nederland in ontwikkeling [6].



LITERATUUR



1. Haalbaarheidsonderzoek Mestvergisting in Neede Borculo, HoSt, Hengelo, oktober 2003.
2. Realisatie van mestvergisting op De Marke, CLM, Onderzoek en demonstratie. Wageningen, februari 2005.
3. Interne bronnen en rapporten adviesbureau KWA-Bedrijfsadviseurs, Amersfoort. O.a. Voorstudie tot Verwaarding van Mest- en Reststromen binnen de Zuivelketen, B. Bruinsma, KWA Bedrijfsadviseurs, december 2006.
4. www.cbs.nl
5. www.lei.nl
6. Interview B. Bruinsma met Folkert Lindemans van E-kwadraat, 10 april 2007 te Berlikum (FR).
7. Website Van Hall Larenstijn, www.vhlde.nl/content/view/78/225/.
8. Groen Gas; Gas van aardgaskwaliteit uit biomassa, Update van de studie uit 2004, J.H. Wellink, e.a., SenterNovem, januari 2007.
9. Emissie broeikasgassen, volgens IPCC methode, www.mnp.nl
10. Overzicht stortgasprojecten in Nederland (1983-1991), J. Oonk, e.a., TNO, maart 1993.
11. Afvalverwerking in Nederland; gegevens 2004, Werkgroep Afval Registratie, SenterNovem, september 2005.
12. Directive 2003/55/EC of the European Parliament and the Council, juni 2003.
13. Biogas and Other in Natural Gas Operations (Bongo); A project under development, M. van Brugel, e.a., Gasunie, 2006.
14. Criteria voor duurzame biomassa productie, Cramer, e.a., Task Force Energietransitie, juli 2006.
15. Rijden op biogas mogelijk; CROB (Coalitie Rijden op Biogas), Nieuwsbrief E-kwadraat, maart 2007.
16. Wijziging Meststoffenbeschikking 1977, Staatscourant 1 maart 2007, nr. 43 / pag.11.
17. Manifest Nederlandse bedrijven werken aan duurzame gasinzet, Groningen, juni 2004.
18. Op weg met aardgas en biobrandstof; Verbetering luchtkwaliteit door alternatieve transportbrandstoffen, IPO, 2006.
19. Production of Synthetic Natural Gas (SNG) from Biomass, R.W.R. Zwart, e.a., ECN, November 2006.
20. Biomassavergassing is marktrijp; HoSt biomassavergasser, B. de Boer, Artikel in Utilities april 2007.
21. Dynamics of Technological Innovation Systems – The case of biomass Energy, S. Negro, Universiteit Utrecht, februari 2007.

Courage heeft een alliantie met
InnovatieNetwerk



Courage is een initiatief van LTO en NZO





Courage is een initiatief van LTO en NZO
en heeft een alliantie met InnovatieNetwerk



Bezoek: Louis Braillelaan 80, 2719 EK Zoetermeer, tel. 079-343 03 52
Post: Postbus 165, 2700 AD Zoetermeer
E-mail: info@courage2025.nl
Internet: www.courage2025.nl