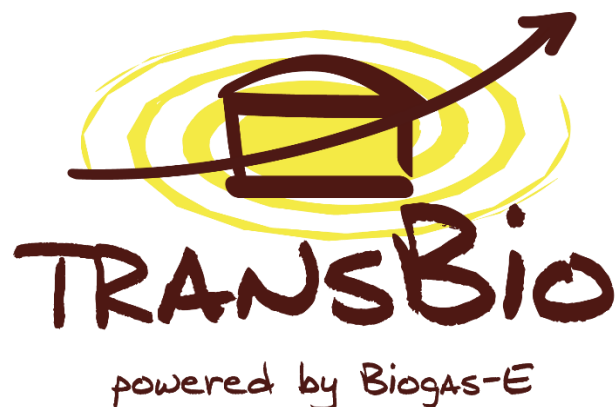




WP 2: SCENARIO-ANALYSE: TECHNISCHE BESCHRIJVING

OPWERKING VAN BIOGAS TOT BIOMETHAAN

DELIVERABLE D2.5

DATUM: 10/08/17

IWT-PROJECT: IWT 150411 - 2015/6094 – ADBR/KW – TransBio

AUTEURS: BRAM DE KEULENAERE, SAM TESSENS, BIOGAS-E VZW; GWEN
WILLEGHEMS, JEROEN BUYSSE, UNIVERSITEIT GENT

**AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN**



Vlaanderen
is ondernemen

Vlaams innovatiesamenwerkingsverband (VIS)-traject
gecofinancierd door het agentschap voor Innoveren
en ondernemen (VLAIO)

Project website: <http://www.TransBio.be>

DISCLAIMER

De verantwoordelijkheid voor de inhoud van dit document ligt volledig bij de auteur. Het reflecteert niet noodzakelijk de mening van het agentschap voor Innovatie door Wetenschap en Technologie (IWT). De auteur noch het IWT kunnen aansprakelijk gesteld worden voor het gebruik door derden van de informatie in dit document.

TRANSBIO

Ondanks zijn sterk toegevoegde economische waarde heeft biogas als basistechnologie toch te kampen met een intrinsiek hoge investerings- en operatiekost en blijft het als hernieuwbare energietechnologie voor een groot deel afhankelijk van financiële ondersteuning. Het spreekt voor zich dat alle betrokkenen, overheden en energiepartners, steunkaders graag tot een minimum wensen te beperken terwijl de biogasproducenten zelf streven naar meer zelfstandigheid, robuuste businessmodellen en dus minder steunafhankelijkheid.

TransBio wil inzetten op een verdere optimalisatie van het basis bedrijfsmodel door in te zetten op de basiswaarden waaruit de sector initieel is gegroeid: kennis en innovatie. In kader van dit project wordt ingezet op: (1) verminderde kost voor grondstoffen door supply chains voor huidig onbenutte biomassastromen verder te ontwikkelen (bermgras, beheermaaisels, GFT, oogstresidu's, alternatieve teelten), (2) verhoogde inkomsten uit geproduceerde stroom door meer intelligent in te zetten op intra-day variatie in stroomprijzen en de inzet van biogasinstallaties als "balansregelaars" die kunnen bufferen voor meer grillige energieproductievormen (zoals wind- en zon-energie), (3) diversificatie van de markt door opwerking van biogas naar biomethaan en vervolgens handel als groene brandstof, (4) recuperatie en opwerking van minerale constituenten tot hoogwaardige minerale bemesters (N/P/K) die kunnen fungeren als kunstmestvervangers.

INHOUDSOPGAVE

Disclaimer	i
TransBio	i
Inhoudsopgave	ii
Lijst met afkortingen	iii
Samenvatting	1
Technische beschrijving biomethaan	1
Inleiding	1
Marktoverzicht	1
Opwerkingstechnieken	2
Fysische (of chemische) CO ₂ -absorptie	3
Pressure swing adsorption (PSA/VPsA)	3
Membraanscheiding	3
Cryogene scheiding	3
Potentieel voor de Biogassector	5
Juridisch-technisch kader voor biomethaan	7
Kwaliteitsborging biomethaan	7
Verantwoordelijkheden producent, leverancier en distributienetbeheerder	8
Afstemming van beleidskaders	9
Stimulerende maatregelen	10
Elektriciteitsproductie met warmte-krachtkoppeling (WKK)	10
Stimuleren van biomethaanproductie	11
Stimulerende maatregelen in de buurlanden	17
Aanzet economische en ecologische analyse	17
Conclusie	18
Referenties	18

LIJST MET AFKORTINGEN

Bf	Bandingfactor
cLCA	<i>Consequential Life Cycle Analysis</i>
CNG	<i>Compressed Natural Gas</i>
CREG	Commissie voor de Regeling van de Elektriciteit en het Gas
DNB	Distributienetbeheerder
EBA	<i>European Biogas Association</i>
EPB	Energieprestatie Regelgeving voor Bouwers
GSC	Groenestroomcertificaten
GvO	Garantie van Oorsprong
ILUC	<i>Indirect Land Use Change</i>
LNG	<i>Liquefied Natural Gas</i>
OT	Onrendabele Top
P2G	<i>Power-to-Gas</i>
PSA	<i>Pressure Swing Adsorption</i>
RED II	<i>Renewable Energy Directive II</i>
RTO	<i>Regenerative Thermal Oxidation</i>
VOC	Vluchtige Organische Componenten
VPSA	<i>Vacuum Pressure Swing Adsorption</i>
WI	Wobbe Index
WKC	Warmtekrachtcertificaten
WKK	Warmte-krachtkoppeling

SAMENVATTING

De inspanningen voor het verduurzamen van de energiesector focusten de laatste jaren voornamelijk op de productie van groene stroom en in mindere mate op de productie van hernieuwbaar gas. Het hoeft dan ook niet te verbazen dat biogas de dag van vandaag voornamelijk (en in Vlaanderen uitsluitend) gevaloriseerd wordt met *on-site* WKK-motoren. De noodzaak voor verduurzaming van het aardgasnetwerk komt vaak minder prominent naar voor maar, is daarom niet minder urgent. Grosso modo gebeurt de dag van vandaag immers twee derde van de niet-petroleum energieconsumptie op basis van aardgas (VITO, 2016).

Biomethaan, opgezuiverd biogas van aardgaskwaliteit, kan hierin een belangrijke rol spelen. Reeds vele Europese landen zetten nadrukkelijk in op dit hernieuwbaar gas, vanwege de vele voordelen die het biedt. Als aardgasvervanger kan het instaan voor de productie van groene warmte en als biobrandstof gebruikt worden in CNG-wagens of LNG-vrachtwagens of –schepen. Biomethaan kan ook voor langere tijd opgeslagen worden en zo bijdragen tot de stabiliteit van het elektriciteitsnet in tegenstelling tot elektriciteit opgewekt uit intermitterende hernieuwbare bronnen.

Vlaanderen loopt dus achter op deze ontwikkelingen, maar kan een voorbeeld nemen aan de vele verschillende juridische, technische en stimulerende maatregelen in omliggende landen. Ook op Europees vlak dient er vooruitgang geboekt te worden. De ontwikkeling van een Europees registratiesysteem voor biomethaan zou het startschot kunnen zijn voor de Europese handel in biomethaan en de opstart ervan in Vlaanderen.

TECHNISCHE BESCHRIJVING BIOMETHAAN

INLEIDING

In deze technische beschrijving wordt enerzijds dieper in gegaan op de courante technieken voor de opwerking van biogas tot biomethaan. Algemeen kan gesteld worden dat er diverse technieken beschikbaar zijn en door verschillende commerciële spelers op de markt worden gebracht. Anderzijds zal ook de evolutie van het wettelijk (juridisch-technisch kader) geschetst worden. Beide hebben ze een rechtstreekse of onrechtstreekse invloed op de haalbaarheid van de implementatie van biomethaan en zullen een invloed hebben op de berekeningen en leverbaarheden onder WP 3 (economische haalbaarheid en ecologische impact van de technische scenario-analyse).

MARKTOVERZICHT

Biomethaan kan als aanvulling aanzien worden in het aanbod groene energie. Door de opwerking van biogas naar aardgaskwaliteit kunnen de valorisatiemogelijkheden van biogas sterk uitgebreid worden. Biomethaan heeft immers dezelfde fysische eigenschappen als aardgas. Eens in het aardgasnetwerk geïnjecteerd zijn de beide fysisch niet meer te onderscheiden, en bestaat er enkel een onderscheid ‘op papier’. Biomethaan kan aardgas vervangen voor de productie van energie, met een duidelijk potentieel voor de vergroening van warmtetoepassingen.

België bezit zelf geen aardgasbronnen en is daarom afhankelijk van buitenlandse producenten. Het aardgas wordt per schip ingevoerd via de terminal in Zeebrugge in vloeibare vorm (op -161°C – vooral uit Algerije), of in gasvorm via ondergrondse of onderzeese leidingen met Nederland, Duitsland,

Frankrijk, Luxemburg en Groot-Brittannië (Synergrid, n.d.). In principe zal duurzaam geproduceerd gas minder duurzame vormen zoals steenkool en olie uit de markt drijven, maar op de markt zelf zal het moeten concurreren met aardgas.

Hernieuwbaar gas heeft een aantal voordelen ten opzichte van groene stroom. Gas is immers veel makkelijker op te slaan voor een langere periode dan elektriciteit. Indien het gas geïnjecteerd wordt in het gasnetwerk, dient er echter een zeker balancerend te gebeuren zodat de bevoorrading van de eindverbruiker verzekerd blijft. Echter, de marges waarbinnen gewerkt kan worden zijn een pak ruimer. De opslag van biomethaan is ook mogelijk buiten het aardgasnetwerk – al dan niet in vloeibare vorm. Vooral in transport- en vervoerssector hebben gasvormige en vloeibaar gemaakte gassen een meerwaarde ten opzicht van elektriciteit. De actieradius van de wagens die op deze energiebronnen rijden is in veel gevallen een stuk groter en voornamelijk de vloeibare vorm kan daardoor ook aangewend worden voor transport over langere afstanden met vrachtwagens of vaartuigen.

Momenteel is er nog geen biomethaanproductie in België, als één van de weinig regio's in Europa (Stambasky et al., 2016). Nochtans is de opwerking van biogas naar biomethaan reeds een bewezen techniek. Een overzicht van de beschikbare technieken wordt hieronder beschreven. De laatste jaren stijgt ook de interesse van de industrie naar een hernieuwbaar alternatief voor het fossiele aardgas. Het ontbreken van een aangepast wettelijk kader voor de ondersteuning van biomethaanproductie kan als de grootste reden aangehaald worden voor het uitblijven van biomethaan in Vlaanderen.

OPWERKINGSTECHNIEKEN

In dit hoofdstuk wordt een kort overzicht gegeven van de verschillende technieken om biogas op te zuiveren naar aardgaskwaliteit. Voor een meer gedetailleerde beschrijving verwijzen we naar de publicatie van Vandeweyer et al., 2008: 'Biomethaan: opwerking van biogas tot aardgaskwaliteit'. Kostprijs en energie- efficiëntie van de beschouwde technieken zijn voortdurend in evolutie maar anno 2017 is de diversiteit aan technieken nog grotendeels onveranderd.

Bij lokaal gebruik van biogas in een bio-WKK worden o.a. H_2S , H_2O en siloxanen verwijderd om schade aan de WKK-motor te vermijden. Bij injectie op het aardgasnet wenst men ook de calorische waarde en de Wobbe Index (WI) van het gas te verhogen door de aanwezige CO_2 te verwijderen. Die kwaliteitseisen voor injectie in België zijn beschreven in het document 'G5/42 Technisch voorschrift Biomethaan' (Synergrid, 2011), opgesteld door de Belgische distributienetbeheerders. De meest recente aanpassing dateert van maart 2016.

Om aan de gevraagde kwaliteitseisen te voldoen wordt het biogas dus gezuiverd van ongewenste stoffen en wordt het methaangehalte veelal tot boven 90% gebracht en zodoende de Wobbe-index – die een maat is voor de calorische inhoud en de relatieve dichtheid van het biomethaan - te maximaliseren. Wanneer de gewenste calorische inhoud niet wordt gehaald, kan propaan worden bijgemengd, alvorens het biomethaan in het aardgasnet kan geïnjecteerd worden. Het hoogcalorisch aardgasnet in België is van die aard dat bijmenging van propaan bij injectie mogelijk nodig is (ongeveer 10% (v/v)). Hier zijn mogelijk ook bepaalde opportuniteiten voor bio-propaan (als bijproduct van de biodieselproductie) om het groen karakter van het geïnjecteerde gas – ook wanneer moet worden bijgemengd – te bewaren. Op het laagcalorisch aardgasnet is de calorische waarde in principe geen probleem. Andere kwaliteitseisen voor zowel hoog- als laagcalorisch aardgas op het Belgische net

kunnen bekomen worden via de federale Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas (CREG). In een later hoofdstuk wordt dieper ingegaan op het technisch-juridisch kader voor biomethaan in Vlaanderen en de stand van zaken voor een Europese standaard voor injectie.

Alle opwerkingsinstallaties produceren nog een reststroom aan gas. De reststroom (of het afgas) bevat vnl. CO_2 en een lage concentratie methaan. De verhouding van het methaanverlies en het geproduceerde methaan noemt men de methaan-slip. Afhankelijk van de opwerkingstechnologie worden waarden bereikt van 2% tot 0,5% (v/v) CH_4 of lager. Een strategie om dit verlies te beperken bestaat er o.a. in om het afgas te voeden aan de WKK die de opwerkingsinstallatie voorziet van elektriciteit (en warmte). Ingeval de restconcentratie van methaan te laag is om efficiënt te worden gebruikt in een WKK-motor dan kan ook gekozen worden voor een behandeling in een Regenerative Thermal Oxidizer (RTO), waarbij het lage percentage methaan in de reststroom toch nog wordt geoxideerd. Het systeem hergebruikt tevens de warmte van het uitlaatgas. Bijmenging met biogas kan ook, waarbij de verbranding mogelijk wordt gemaakt door af te fakkelen. In dit geval is het rendement van de opwerking uiteraard lager, maar is ook het verlies lager. Een techniek die de laatste jaren meer wordt toegepast is het afkoelen van het afgas tot het condensatiepunt van CO_2 , bij deze temperatuur blijft CH_4 nog gasvormig en kan het makkelijk afgescheiden worden. De vloeibare CO_2 kan dan als bijproduct verkocht worden. Hieronder worden de meest courante opwerkingstechnieken kort samengevat.

FYSISCHE (OF CHEMISCHE) CO_2 -ABSORPTIE

Deze techniek maakt gebruik van absorberende vloeistoffen. We onderscheiden twee types: waterscrubbers en chemische scrubbers. Waterscrubbers maken gebruik van water (onder druk), wat een goedkope scrubbervloeistof is met beperkte milieuvoorwaarden. Daartegenover staan de chemische scrubbers die gebruik maken van chemische scrubbervloeistoffen (amines, selexol, ...), die geoptimaliseerd werden om zowel het methaanverlies als de temperatuur voor de regeneratie zo laag mogelijk te houden. Deze laatsten hebben een hoge warmteverbruik en zijn vooral geschikt wanneer restwarmte voor handen is.

PRESSURE SWING ADSORPTION (PSA/VP SA)

Deze techniek is gebaseerd op het gebruik van een moleculaire zeef (typisch actief kool of zeolieten) waarbij CO_2 en H_2O selectief worden geadsorbeerd. Bij lage druk kan de kolom terug worden geregenereerd. Aangezien H_2S irreversibel adsorbeert moet het vooraf worden verwijderd. PSA is een compacte techniek en geschikt indien er geen proceswarmte aanwezig is.

MEMBRAANSCHIEDING

Membranen maken gebruik van de verschillende permeabiliteit van de gascomponenten. Deze techniek is vrij eenvoudig qua opstelling en bijgevolg prijsgunstiger. Om een voldoende aanrijking te bewerkstelligen worden meertrapssystemen aangeboden. Deze techniek is toepasbaar voor kleinere biomethaanvolumes en is de laatste jaren sterk geoptimaliseerd.

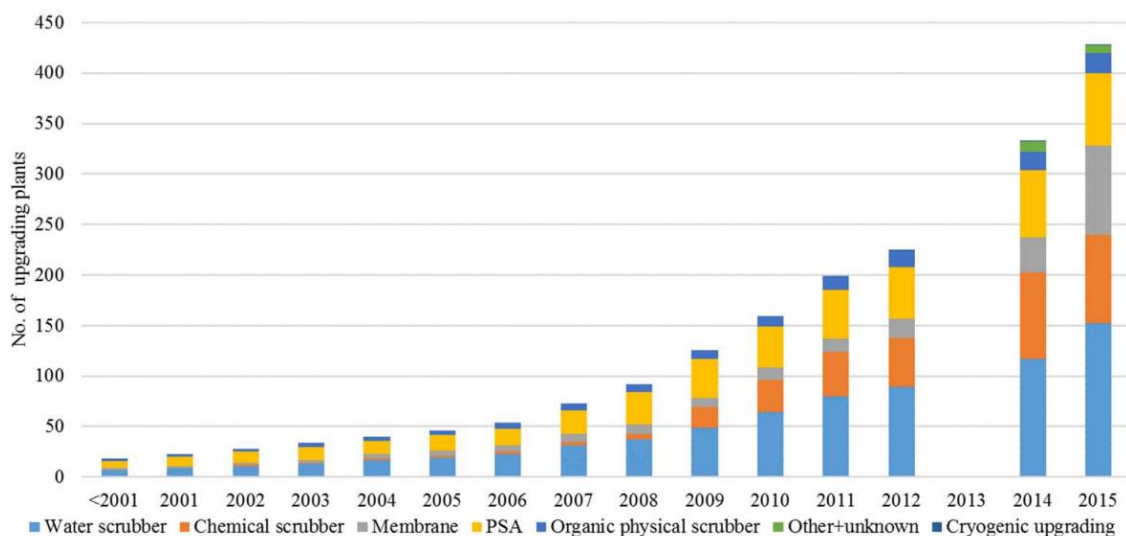
CRYOGENE SCHEIDING

Bij cryogene technieken wordt biogas gekoeld en gecomprimeerd zodat de gassen kunnen worden gescheiden op basis van hun verschillend condensatiepunt. De hoge zuiverheid van de eindproducten

(ook de vrijgekomen CO₂ kan economisch worden aangewend) maakt deze technologie zeer interessant. Ze is op dit moment echter slechts ontwikkeld op pilotschaal en o.a. door de hoge investeringskost en energieverbruik enkel haalbaar op grote schaal. Mogelijk is dit wel een techniek die aan belang zal winnen in de nabije toekomst omdat het biomethaan rechtstreeks kan worden getransporteerd en gebruikt worden als LNG.

De bovenvermelde technieken zijn geoptimaliseerd om CO₂ af te scheiden. In sommige gevallen is een specifieke voor- of nabehandeling van het gas noodzakelijk om andere onzuiverheden (H₂S, H₂O, NH₃, vluchtige organische componenten (VOC), siloxanen) te verwijderen. Er dient ook rekening te worden gehouden met het chemische en microbiële risico (Afsset, 2008). Het microbiële risico wordt als (zeer) laag ingeschat (Vinnerås et al., 2006).

Algemeen kan gesteld worden dat bij deze technieken de markt ten volle speelt. Afhankelijk van de hulpbronnen (elektriciteit, water, warmte) zal er gekozen worden voor de ene, dan wel de andere techniek. Voor elke techniek zijn er één of meerdere technologieaanbieders beschikbaar, elk met hun referenties. Feit is wel dat deze opwerkingstechnieken op punt staan en alle bovengenoemde technieken (cryogene scheiding uitgezonderd) al veelvuldig toepassing hebben gevonden in het buitenland en ook in staat zijn een constante hoogwaardige kwaliteit van biomethaan af te leveren. Op basis van een marktoverzicht opgesteld voor Duitsland zijn PSA en scrubbingtechnieken (water en amine) de meest toegepaste (Edel and Blume, 2016). Tegenwoordig worden in toenemende mate membraantechnieken toegepast, de marktaandeelen van de overige technieken blijven min of meer gelijk waarbij er echter nog amper nieuwe amine-scrubbing installaties geplaatst worden (Hoyer et al., 2016).



Figuur 1: Overzicht opwerkingsinstallaties in Europa in de periode 2011-2015 (Hoyer et al., 2016)

Er kan dus besloten worden dat er geen technische knelpunten verbonden zijn aan biomethaanproductie. Er is voldoende praktijkdemonstratie die aantoont dat de techniek geen knelpunt meer vormt voor de operatie van een opwerkingsinstallatie. Door de evolutie en verbetering van de techniek zal de kost per geïnstalleerd vermogen mogelijk nog dalen in de komende jaren. Het juridisch-

technisch kader is momenteel het grootste obstakel voor implementatie van biomethaan in Vlaanderen (en Wallonië).

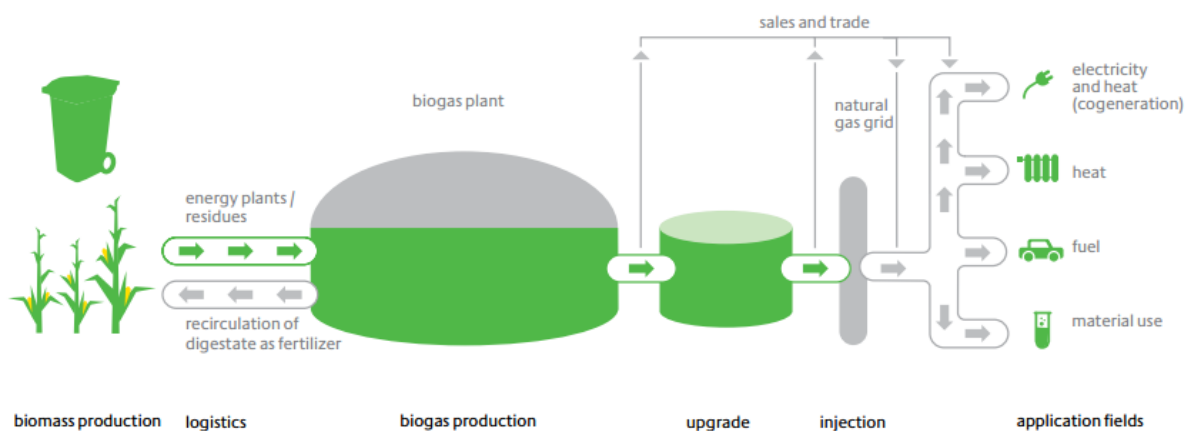
POTENTIEEL VOOR DE BIOGASSECTOR

Voor de duidelijkheid geven we hier mee hoe biomethaan gedefinieerd wordt in het Vlaams Energiebesluit en wat dus het toepassingsgebied is van de beschreven evaluatie voor Vlaanderen.

***Biomethaan** : biogas uit organisch-biologische materialen waarvan de eigenschappen werden gewijzigd als gevolg van een fysische en/of chemische behandeling om het uitwisselbaar te maken met aardgas van het bestaande aardgasnetwerk of het aardgas dat gebruikt wordt voor de aandrijving van voertuigen.*

In eerste instantie is het wettelijk kader voor biomethaan dus gericht op productie uit anaerobe vergisting. De productie van methaan uit hernieuwbare bronnen beperkt zich echter niet tot organisch-biologische oorsprong. In Duitsland lopen reeds meerdere pilootprojecten om uit hernieuwbare elektriciteit waterstofgas te maken (*power-to-gas*, P2G) die in combinatie met CO₂ op chemische of biologische wijze kan omgezet worden tot methaan. Deze technische beschrijving zal zich uitsluitend toespitsen op biomethaan uit anaerobe vergisting.

Als we het huidig en toekomstig energiesysteem in zijn totaliteit bekijken zijn er een aantal opportuniteiten te identificeren voor biogas en ook specifiek biomethaan.



Figuur 2: Waardeketen van biomethaan (Edel and Blume, 2016).

Een belangrijk voordeel van biomethaan ten opzichte van de *on-site* verbranding van biogas in een WKK-motor is de ontkoppeling van de biogasproductie en de valorisatie ervan. Bij de opwerking van biogas tot biomethaan dat kwalitatief voldoet aan de vereisten voor gebruik in transport, injectie in het aardgasnet, of aan de LNG-standaarden bij vervloeiing, zal het biomethaan elders kunnen gebruikt worden dan op de productiesite. Deze ontkoppeling brengt de mogelijkheid voor systeemoptimalisatie met zich mee omdat de energievraag en het aanbod beter op elkaar kunnen inspelen. De economische marktwerking en fysieke realiteit zorgen hierbij voor de optimalisatie. Niet onbelangrijk is het feit dat biomethaan veel gemakkelijker op te slaan is dan groene stroom. Biomethaan kan dus ingezet worden voor de 'vraaggedreven' productie van elektriciteit. Door het hoger aandeel fluctuerende energieproductiesystemen, is er een bijkomende vraag naar flexibele productiesystemen. Wanneer

biomethaan wordt opgeslagen kan het gevaloriseerd worden op momenten wanneer de vraag hoog is en zo bijdrage aan de stabiliteit van het elektriciteitssysteem (Szarka et al., 2013).

Met bovenstaande wordt niet gesteld dat biomethaan onder alle omstandigheden het betere alternatief is. Voor biogas is het WKK-scenario met lokale valorisatie bij nuttig gebruik van de geproduceerde restwarmte in veel gevallen energie-efficiënter dan biomethaanopwerking en injectie. Er moet dus aandacht besteed worden aan de potentiële lokale toepassingen van de restwarmte, en pas wanneer die er onvoldoende zijn, biedt biomethaan een maatschappelijk en energetisch gunstiger alternatief.

Het potentieel van biomethaan beperkt zich niet enkel tot de productie van elektriciteit en warmte. Biomethaan kan immers als biobrandstof gebruikt worden in personenwagens, vrachtwagens, landbouwvoertuigen en schepen, en zo bijdragen tot de vergroening van de transportsector. Deze biobrandstoffen zijn quasi CO₂-neutraal en hebben een zeer lage uitstoot van schadelijke stoffen (NO_x, SO₂,...) (Ricardo-AEA, 2016). Indien het biomethaan onder hoge druk wordt opgeslagen in de brandstoftank van het voertuig, spreekt men van *bio compressed natural gas* (bio-CNG), in vloeibare vorm spreekt men over *bio liquified natural gas* (bio-LNG). De actieradius van de wagens die op deze energiebronnen rijden is in veel gevallen een stuk groter dan bij elektrische wagens en voornamelijk de vloeibare vorm kan daardoor ook aangewend worden voor transport over langere afstanden met vrachtwagens of vaartuigen.

Reeds in 2014 wees Biogas-E op de vele mogelijkheden voor nuttig eindgebruik van biomethaan. Bijvoorbeeld als hernieuwbare brandstof voor de productie van groene stroom en warmte, transport, nieuwbouw en binnen EPB, en als hernieuwbare grondstof in de chemie (De Geest et al., 2014). Dit breed spectrum aan mogelijkheden duidt opnieuw op de flexibele rol die biomethaan kan vervullen in het energielandschap.

Samengevat kan gesteld worden dat de voordelen van biomethaan de volgende zijn:

- Het vervangt fossiele energiebronnen, waardoor extra CO₂-uitstoot wordt vermeden;
- Het kan gebruik maken van de reeds bestaande gasinfrastructuur;
- Het is een weersafhankelijke bron van groene energie;
- Het kan voor de nodige flexibiliteit zorgen in de vorm van regelenergie om de balans tussen vraag en aanbod in evenwicht te houden;
- Er wordt geen (of zeer weinig) energie verbruikt bij balancering door middel van (groen) gas;
- Het wordt geproduceerd op basis van afval en heeft het op die manier een positieve meerwaarde;
- Er is geen nood aan back-up productie zoals dat het geval is voor weersafhankelijke energiebronnen;
- Het kan makkelijk opgeslagen worden voor lange tijd, een heikel punt bij groene stroom;
- Er is een verhoogde energie-efficiëntie mogelijk door biomethaan toe te passen;
- Het kan gebruikt worden als emissiearme transportbrandstof.

Het proces van biomethaanproductie is continu, controleerbaar en kan voor de nodige flexibiliteit van het energievoorzieningssysteem zorgen. De geassocieerde risico's die er voor zouden kunnen zorgen dat een beleid minder geneigd is om biomethaan te ondersteunen kunnen opgevangen worden, en zijn

grotendeels geassocieerd met de afwezigheid van een geharmoniseerd Europees kader voor biomethaanhandel.

Het is daarom van groot belang om een Europees geharmoniseerd registratiesysteem voor biomethaan op poten te zetten, zodat handel van biomethaan via het gebruik van garanties van oorsprong (GvOs) mogelijk wordt. Dit reduceert immers de complexiteit en maakt een gestandaardiseerd en vereenvoudigd handelssysteem van gasvormige groene energie mogelijk.

Om handel mogelijk te maken moet er uiteraard eerst productie zijn. De productie van biomethaan kan op vele manieren gestimuleerd worden, door directe subsidies enerzijds maar ook door een geïnduceerde marktwerking anderzijds (door bijvoorbeeld quota op te leggen). Binnen Europa worden reeds diverse stimulerende maatregelen toegepast: vrijstelling van belasting, *feed-in* tarief voor elektriciteit, warmte, of voor directe injectie op het gasnet, stimulering van investeringen door een lagere rente op 'groene' leningen, vermindering of vrijstelling van de nettarieven, de verplichting van de netbeheerder om aansluitingskosten voor zijn rekening te nemen, vrijstelling van boetes voor balanceringsenergie, quotaregelingen in verschillende toepassingen (biobrandstoffen, warmte, elektriciteit,) en ga zo maar door.

JURIDISCH-TECHNISCH KADER VOOR BIOMETHAAN

Zoals eerder aangegeven is het ontbreken van een duidelijk juridisch-technisch kader zowel op Europees als Vlaams niveau de belangrijkste reden voor het uitblijven van de productie van biomethaan in Vlaanderen. In tegenstelling tot vele andere Europese regio's is er in Vlaanderen nog geen uitgewerkt kader voor biomethaan, dat de technische normen voor biomethaaninstallaties vastlegt en de biomethaanproductie stimuleert. Een belangrijke stap in dit proces is de oprichting van een nationaal registratiesysteem voor biomethaan, in analogie met het toekomstige Europese systeem, naast een doeltreffende ondersteuning van de sector. In wat volgt, wordt er dieper ingegaan op bovenvermelde onderwerpen zoals een geharmoniseerd registratiesysteem, de rol van garanties van oorsprong en mogelijke stimulerende maatregelen voor biomethaanproductie.

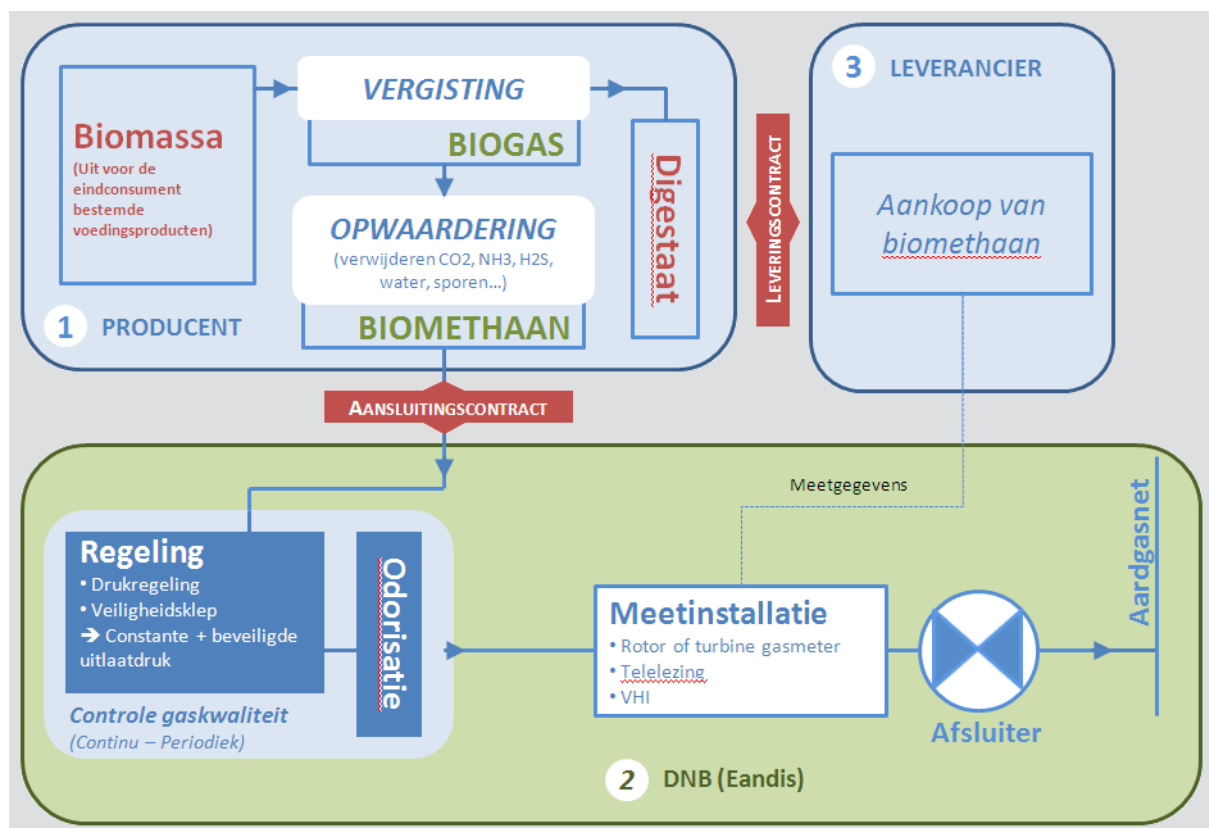
KWALITEITSBORGING BIOMETHAAN

De kwaliteitseisen voor injectie op het Belgische aardgasnet zijn beschreven in de "technische aanbevelingen biomethaan" (Synergrid, 2011). Deze zijn federaal van kracht en gelden als basis voor afspraken tussen distributienetbeheerder (DNB) en de producenten van biomethaan waar in de regel niet van zal afgeweken worden. De basisvereiste voor injectie is dat de kwaliteit van het geïnjecteerde gas van die aard moet zijn dat alle gastoestellen of productieprocessen aangesloten op het net op een gelijkaardige manier werken als met aardgas en dit in alle veiligheid. De Vlaamse kwaliteitsvoorschriften opgesteld door Synergrid liggen in lijn met de vooropgestelde Europese CEN-normering. Enkel voor siloxanen is de Europese standaard strenger, maar bijkomend onderzoek is nodig voor de exacte bepaling van de maximumwaarde.

Voor de toepassing als transportbrandstof is er (nog) geen federaal kader gedefinieerd. De Europese standaard is in juli 2017 beschikbaar gesteld door het Comité Européen de Normalisation (CEN).

VERANTWOORDELIJKHEDEN PRODUCENT, LEVERANCIER EN DISTRIBUTIENETBEHEERDER

Naar aanleiding van het eerste goedgekeurde biomethaanproject in Vlaanderen werd in samenspraak met de distributienetbeheerders (DNB's) een aangepaste structuur voor de injectiemodaliteiten naar voor geschoven. Terwijl in 2013 de idee nog speelde om de regeling, odorisatie en gaskwaliteit onder de verantwoordelijkheid van de producent te plaatsen, is de algemene consensus bij de DNB's vandaag dat zij deze verantwoordelijkheden op zich nemen. De DNB's hebben hierin immers de meeste expertise. Onderstaand schema (Figuur 3) schetst het algemeen kader van injectiemodaliteiten, verantwoordelijkheden en afspraken die voor een groot deel in meer detail in de aansluitings- en leveringscontracten dienen beschreven worden.



Figuur 3: Overzicht verantwoordelijkheden producent, DNB en leverancier bij de injectie van biomethaan.

De voorgestelde structuur in Figuur 3 is nog niet finaal. Er resten immers nog een aantal aandachtspunten die niet noodzakelijk knelpunten hoeven te zijn, maar gaandeweg uitgeklaard kunnen worden, samen met de eerste injectie van biomethaan in Vlaanderen. Er is onder meer de kwaliteitscontrole waarbij enerzijds moet bepaald worden op welke manier de meting van de gaskwaliteit moet gebeuren en anderzijds ook of er al dan niet een validatie van de kwaliteitsmeting dient te gebeuren door een bijkomend meetinstrument. Daarnaast dient er ook een wettelijk kader gecreëerd te worden voor de leveringscontracten tussen producent en leverancier, waarin bepaald wordt wanneer het gas fysiek van eigenaar verandert. Een derde aandachtspunt is de regeling rond *off-spec* gas, dat is gas dat niet aan de gewenste kwaliteit voldoet.

AFSTEMMING VAN BELEIDSKADERS

Er zijn een heel aantal Europese regels en richtlijnen die een invloed uitoefenen op de manier waarop op nationale en regionale beleidsniveaus met anaerobe vergisting wordt omgegaan. Dit is ook niet onlogisch gezien vele disciplines samenkomen. Regelgeving omtrent afval, biomassa, hernieuwbare energie, staatsteunregels, landbouw zijn allemaal van toepassing voor anaerobe vergisting. Dit maakt het niet altijd makkelijk en zorgt soms ook voor tegenstrijdige of intuïtief onlogische regelgeving.

In verschillende Europese projecten omtrent biomethaan werden dan ook reeds een aantal belangrijke (beleidsmatige) knelpunten gedefinieerd en werd tevens een poging gedaan om pragmatische oplossingen aan te reiken. Het Green Gas Grids project spreekt onder meer over volgende sleutelrandvoorwaarden om het biomethaanpotentieel ten volle te benutten (Brijde et al., 2014):

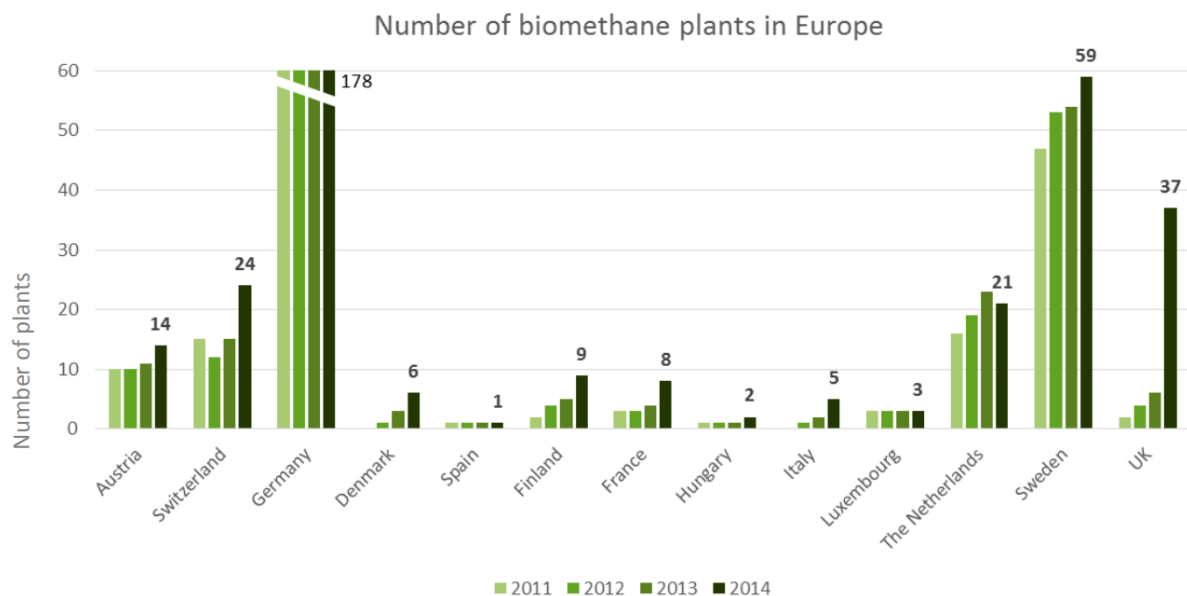
- De nationale ondersteuningsmechanismen voor hernieuwbare energie moeten 'groen gas' op gelijke basis behandelen met groene elektriciteit;
- De nationale actieplannen betreffende hernieuwbare energie moeten worden uitgebreid met een toegewijde sectie rond biomethaan om de targets te kwantificeren en de nodige maatregelen te implementeren die deze doelstellingen kunnen bewerkstelligen;
- Geïmporteerd biomethaan (met de nodige certificering – cfr. GvO) zou een gelijke behandeling moeten krijgen (gelijke ondersteuning/incentivering) als binnenlandse biomethaanproductie;
- Er zou een nationaal/regionaal registratiesysteem op poten moeten gezet worden in ieder land waar biomethaan geproduceerd wordt, dat aansluiting vindt bij een overkoepelend Europees systeem, waarbij de nadruk komt te liggen op de coördinatie en harmonisatie van hun activiteiten;
- Het Europese gasnetwerk zou aanzien moeten worden als een enkelvoudige en gesloten massabalans-eenheid voor de handel in biomethaan.

Het door de *European Biogas Association* (EBA) ondersteunde BIOSURF project (EU-HORIZON 2020) heeft gelijkaardige intenties waarbij wordt gestreefd naar meer biomethaanproductie en -gebruik voor injectie én als transportbrandstof door niet-technische barrières weg te nemen en stappen voor te bereiden voor een Europese biomethaanmarkt. Hier wordt specifiek aandacht besteed aan traceerbaarheid, milieucriteria en kwaliteitsstandaarden van biomethaan om broeikasgasemissies en indirect landgebruik (ILUC) te verminderen, alsook biodiversiteit te behouden en de energie- en CO₂-balansen te evalueren. Hét speerpunt van dit project is de vergemakkelijking van grensoverschrijdende handel in biomethaan. Een basisvereiste hiervoor is dat er een uniform registratiesysteem bestaat overheen de verschillende Europese landen, of dat er op zijn minst een uitwisselbaarheid is van de verschillende garanties van oorsprong. De handel van biomethaan over de landsgrenzen heen zou een zeer positieve impact kunnen hebben op de rendabiliteit van de Vlaamse biogasbedrijven. Hier schuilt echter ook gevaar in wanneer we als Vlaanderen te ver achterop hinken op de rest van Europa wat betreft de productie van biomethaan. Het is dus absoluut noodzakelijk dat het Vlaamse beleid naar de toekomst toe ook een geharmoniseerd registratiesysteem op poten zet.

Uit bovenstaande is duidelijk dat er heel wat inspanningen geleverd worden op Europees niveau om biomethaan op een meer geharmoniseerde manier te benaderen. Dit is een uitgelezen kans voor Vlaanderen om te profiteren van de inzichten die reeds op Europees niveau opgedaan werden en deze

mee te nemen in het opstellen van een beleidskader voor biomethaan in Vlaanderen. Daarnaast is ook opvolging van de veranderingen in de Europese wetgeving van cruciaal belang om een performant en competitief beleids- en steunkader op te stellen.

In Figuur 4 is de evolutie van het aantal installaties voor biomethaanproductie per land in Europa weergegeven sinds 2011. In totaal zijn er eind 2014 zo'n 367 installaties operationeel. Om dit in perspectief te plaatsen: eind 2014 waren er in Europa meer dan 17.000 biogasinstallaties operationeel (Stambasky et al., 2015). Duitsland is, zoals dat ook voor anaerobe vergisting in het algemeen het geval is, een voorloper op vlak van biomethaanproductie. In Zweden en het Verenigd Koninkrijk zijn er in verhouding tot het totaal aantal installaties meer opwerkingsunits voor biomethaan.



Figuur 4: Aantal biomethaaninstallaties in Europa per land over de periode 2011-2014 (Stambasky et al., 2015).

Vlaanderen kan dus heel wat leren uit de ervaringen die in de buurlanden opgedaan zijn, voornamelijk wat betreft de keuze van de stimulerende maatregelen voor biomethaan. In een volgend hoofdstuk zal hier dieper op ingegaan worden en zal ook het huidige systeem met mogelijke alternatieve systemen specifiek voor biomethaan vergeleken worden.

STIMULERENDE MAATREGELEN

Zoals reeds in het eerste hoofdstuk werd aangehaald, bestaan er verschillende soorten steunmechanismen/stimuleringsmaatregelen in de verschillende Europese landen die elk een ander effect hebben op het ontwerp en de bedrijfsvoering van biogasinstallaties. In Vlaanderen wordt er op dit moment gewerkt met groenestroomcertificaten en warmtekrachtcertificaten.

ELEKTRICITEITSPRODUCTIE MET WARMTE-KRACHTKOPPELING (WKK)

In de huidige ondersteuningsmechanismen staan de begrippen 'onrendabele top' (OT) en 'bandingfactor' (Bf) centraal. De onrendabele top van een investering is gedefinieerd als het productieafhankelijke gedeelte van de inkomsten dat nodig is om de netto-contante waarde van een investering op nul te doen uitkomen. De bandingfactor bepaalt daarnaast het aantal certificaten dat

men bekomt per opgewekte hoeveelheid groene stroom en/of gerealiseerde eenheid primaire energiebesparing en is onderhevig aan aanpassingen ten gevolge van de evolutie van de investeringskosten, brandstofprijzen, elektriciteitsprijs (Vlaams Energieagentschap, 2016).

De grootte van de OT en Bf zijn afhankelijk van het type installatie. De maximale Bf bedraagt 1.25 en wordt dus afgetopt als deze hoger uitkomt. Op heden is de Bf voor de relevante projectcategorieën steeds gelimiteerd tot 1 door een Ministerieel Besluit.

De Vlaamse biogasinstallaties ontvangen voor hun groene elektriciteit en warmte respectievelijk groenestroomcertificaten (GSC) en, indien de warmte nuttig aangewend kan worden, warmtekrachtcertificaten (WKC). De steunhoogte kan verschillen afhankelijk van de startdatum van de installatie en of de uitbater al dan niet een ecologiepremie heeft ontvangen voor de bouw van de installatie (=investeringssteun). In principe is de steunhoogte per geproduceerde MWh elektriciteit gelijk aan het product van de bandingfactor met de prijs van één GSC. Door de aftopping van de bandingfactor op 1 is de ondersteuning per geproduceerde MWh elektriciteit dus gelijk aan 1 GSC, wat voor nieuwe installaties neerkomt op 93€/MWhel (voor installaties met startdatum vóór 01/01/2013 kan dit oplopen tot 110€/MWh). Daarnaast zijn er ook nog inkomsten uit elektriciteit door deze op de markt te verkopen en door de verkoop van een garantie van oorsprong voor groene stroom. De inkomsten uit warmtekrachtcertificaten worden voor nieuwe installaties vastgelegd op 35€/MWh primaire warmtebesparing.

STIMULEREN VAN BIOMETHAANPRODUCTIE

Voor biomethaanproductie is in Vlaanderen momenteel geen operationeel steunkader uitgewerkt. Er is enkel investeringssteun te bekomen via de periodieke “call groene warmte”. De steun varieert tussen 45% en 65% van de totale investering voor een opwerkingsinstallatie incl. toebehoren (zoals ook leidingen naar een injectiepunt e.d.). Afhankelijk van de grootte van de onderneming wordt meer of minder steun bekomen (kleinere bedrijven krijgen relatief gezien meer steun).

Het Vlaams Energieagentschap laat echter onder bepaalde voorwaarden toe dat een biogasinstallatie die biogas opwerkt tot biomethaan en deze dan verbrandt in een WKK, ook aanspraak kan maken op GSC en WKC. In deze situatie wordt de biogasinstallatie in dezelfde projectcategorie ingedeeld als een biogasinstallatie zonder opwerking en moet gedurende de steunperiode het biomethaan steeds gevaloriseerd worden in dezelfde WKK. Deze regeling is echter verre van ideaal vanwege het ontbreken van een aparte projectcategorie voor biogasinstallaties met een opwerking. Bovendien valt de mogelijkheid weg om het biomethaan flexibel in te zetten of voor verschillende toepassingen te gebruiken.

Vooraleer de mogelijke steunmechanismen en potentiële alternatieven meer in detail te gaan beschrijven, wordt eerst de opzet van een systeem voor specifieke garanties van oorsprong voor biomethaan besproken. Het is immers essentieel voor de producenten van biomethaan dat zij de oorsprong en dus het groen karakter van hun productie kunnen aantonen. Een systeem voor garanties van oorsprong voor biomethaan is dus een belangrijke schakel in de stimulering van biomethaan als bron van hernieuwbare energie.

OPZET VAN EEN REGISTRATIESYSTEEM VOOR BIOMETHAAN

De stimulerende maatregelen voor productie van biomethaan tussen verschillende landen onderling hoeven niet noodzakelijk dezelfde te zijn, maar om handel toe te laten over de Europese landsgrenzen heen moet een uniform registratiesysteem aanwezig zijn voor biomethaan. De belangrijkste taak van het registratiesysteem is het traceren van het biomethaan doorheen de volledige supplychain en de daaropvolgende handel, zodat het biomethaan op een betrouwbare manier kan bijdrage aan (nationale) klimaatsdoelstellingen.

Garanties van oorsprong (GvOs) zijn uitermate geschikt voor het verhandelen en traceren van biomethaan. Verbruikers hebben immers de garantie dat het aangeleverde gas wel degelijk uit hernieuwbare energiebronnen komt. De producent krijgt via een GvO een erkenning voor de ecologische meerwaarde van het geproduceerde gas. Bovendien verzekert een GO de herkomst van het gas, waardoor er toezicht kan zijn op de handel en dubbeltelling vermeden kan worden. De GvO bevat meestal informatie over het biomethaan zoals de gebruikte inputstromen, de opwerkingstechnologie, identificatie van de installatie, productiedatum, enz... en is gekoppeld aan een hoeveelheid geproduceerd biomethaan met een uniek identificatienummer (Wolf et al., 2016). De oprichting van een onafhankelijk registratiesysteem is noodzakelijk voor de tracering van biomethaan. Dit systeem moet een betrouwbaar platform zijn voor de uitreiking, opvolging en controle van GvOs voor biomethaan.

GARANTIES VAN OORSPRONG

Een systeem van garanties van oorsprong begint met het opstellen van een wettelijk kader rond de toekenning van GvOs voor biomethaan en het bijhorende registratiesysteem. Het aanwezigheid van een wettelijk kader verhoogt de betrouwbaarheid van het registratiesysteem. Echter, een registratiesysteem kan ook ontstaan vanuit de marktvraag naar meer betrouwbaarheid en traceerbaarheid, zonder de tussenkomst van de overheid. Het voordeel van dergelijk systeem is dat het flexibel kan aangepast worden aan de noden van de markt. Een nadeel is het ontbreken van externe controle en mogelijks gebrek aan transparantie en betrouwbaarheid (Wolf et al., 2016). Vele landen kiezen voor een verplicht registratiesysteem vastgelegd in een wettelijk kader. Hierbij kan een overheidsinstantie optreden als controlerend orgaan of kan de overheid deze rol via een openbare tender of aanvraagprocedure verlenen aan private organisaties.

Voor het registratiesysteem is het belangrijk dat er een duidelijke definitie is van biomethaan, waarbij afgelijnd wordt welke vormen van biomethaan aanspraak maken op een GvO. Biomethaan kan immers geproduceerd worden uit de anaerobe vergisting van biomassa, de opzuivering van stortgas, de vergassing van biomassa of uit hernieuwbaar waterstofgas (P2G). Een tweede punt is de voorwaarden voor het toekennen van de GvO. Technische voorschriften kunnen opgesteld worden die gelden voor de opwerkings- of injectie-installatie, de gaskwaliteit of meetconfiguratie. Veelal wordt een GvO gekoppeld aan een aantal duurzaamheidscriteria waaraan het biomethaan moet voldoen, vaak gebaseerd op de Europees geldende duurzaamheidscriteria¹ voor biobrandstoffen.

¹ De duurzaamheidscriteria voor biobrandstoffen staan geformuleerd in Richtlijn 2009/28/EG ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG.

BIOMETHAANHANDEL IN EUROPA

Reeds verschillende Europese landen hebben een nationale certificatiesysteem uitgewerkt voor het uitreiken van GvOs voor biomethaan om de binnenlandse handel in biomethaan te stimuleren. Momenteel ontbreekt een Europees systeem dat de handel over de landsgrenzen heen mogelijk zou maken. Een bijkomende moeilijkheid is de verscheidenheid aan registratiesystemen en de verschillende injectienormen, waardoor een overkoepelend systeem op zich laat wachten. Een overzicht van de verschillende registratiesystemen in de buurlanden is beschikbaar in *deliverables* D.2.5 a-d.

De laatste jaren komt hier wel verandering in en worden de eerste stappen gezet voor de handel in biomethaan tussen verschillende landen. Zo is er tussen Zwitserland en Duistland bijvoorbeeld een wederzijdse overeenkomst voor de certificering van het biomethaan uit Duitsland onder het Zwitsers systeem, om de handel in biomethaan mogelijk te maken tussen beide landen. Duitsland exporteert ook reeds bio-LNG naar Nederland en Zweden via vrachtwagens. Deze overeenkomsten zijn echter beperkt en moeilijk uit te breiden naar andere landen (Wolf et al., 2016).

Om tot een Europees registratiesysteem te komen, zijn de volgende punten essentieel volgens het BIOSURF-project (Kovacs et al., 2016):

- Het Europese gasnetwerk wordt als één entiteit beschouwd;
- Massabalancerings wordt toegepast over het hele Europese gasnetwerk;
- De erkenning van de duurzaamheidseisen tussen de verschillende landen.

Vermits er reeds verschillende nationale registratiesystemen bestaan, moet er gestreefd worden naar één geharmoniseerd Europees certificaat dat erkend wordt door alle deelnemende nationale registratiesystemen. De recent opgericht organisatie ERGaR, ondersteund door de *European Biogas Association* en voortgevloeid uit het BIOSURF-project, is een coöperatie van verschillende nationale certificeringsorganen die tot doel heeft een betrouwbaar, transparant en onafhankelijk Europees handelssysteem op te starten voor biomethaan gebaseerd op bovengenoemde principes (Kovacs et al., 2016). Een struikelblok momenteel is de Europese eis² voor massabalancerings bij de handel in biobrandstoffen over de landsgrenzen heen. Indien biomethaan gebruikt zou worden als bio-CNG of bio-LNG, valt het onder deze verplichting. Vermits het grote potentieel van biomethaan als biobrandstof, wordt er vastgehouden aan de massabalancerings. Momenteel is er nog geen consensus over het toepassen van massabalancerings van biomethaan in het Europees gasnet. Het door ERGaR gesuggereerde systeem definieert het Europese gasnetwerk als één entiteit. In dat geval is de voorwaarde voor het toepassen van een massabalanceringsmethode voldaan wanneer zowel de volumes die geïnjecteerd worden als de volumes die geëxtraheerd worden uit het net gedocumenteerd worden (Wolf et al., 2016).

De nationale registratiesystemen zullen nog steeds bevoegd zijn voor het uitreiken van zowel nationale als Europese GvOs. Deze Europese GvO wordt erkend door alle participerende registratiesystemen en voldoet aan de vooropgestelde internationale voorwaarden. Momenteel probeert ERGaR het

² Richtlijn 2009/28/EG ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG.

massabalanceringsysteem als een vrijwillige schema te laten erkennen door de Europese Commissie onder het *Renewable Energy Directive II* (RED II) (ERGaR, n.d.).

MARKTGEDREVEN BUSINESS CASES

De bedoeling van deze paragraaf is om de reeds geïmplementeerde marktgedreven business cases te beschrijven en in de verf te zetten dat de markt zelf creatief kan en moet zijn. De beschreven cases zijn eerst en vooral gebaseerd op de bereidheid van het betalen voor de meerwaarde ('premium') van biomethaan ten opzichte van aardgas of het kunnen vermijden van een boete door het gebruik van biomethaan. In het tweede geval spreken we meestal over boetes verbonden aan het niet behalen van nationale of regionale CO₂- en klimaatdoelstellingen, quota voor biobrandstoffen, etc. (Wolf et al., 2016).

LABELLING

Het 'merken' van hernieuwbare bronnen van energie speelt een belangrijke rol in het Europees marktmodel voor elektriciteit. De creatie en uitwisseling van 'groene energie certificaten' is een veel voorkomend mechanisme in Europa. Het zogenaamde 'labelen van' is reeds goed ingeburgerd in de Europese elektriciteitsmarkt en begint zich ook uit te breiden naar de gasmarkt. Het labelen van biomethaan zou de markt kunnen stimuleren. GvOs worden vaak gebruikt voor het labelen van de ecologische karakter van biomethaan.

De GvOs kunnen gebruikt worden voor het behalen van bepaalde quota om het gasverbruik te vergroenen. Omwille van de huidige lage marktprijzen voor aardgas is de kost van biomethaan op vandaag 2 tot 3 keer hoger dan van aardgas. Door deze hoge meerkost, zal slechts een laag quotum geaccepteerd worden door de eindverbruikers. Zij moeten immers bereid zijn om een hogere prijs te betalen voor het hernieuwbaar gas (Wolf et al., 2016).

Niettemin is het potentieel gigantisch aangezien de markt alle Europese gasverbruikers met een aansluiting op het aardgasnetwerk (huishoudens, industrie, kleine bedrijven, etc.) omvat. Bovendien lijkt het aanvaardbaar te stellen dat diverse bedrijven op vrijwillige basis een meerprijs voor het biomethaan zouden willen betalen om zo hun CO₂-voetafdruk te verkleinen of interne duurzaamheidsdoelstellingen te halen. Veel bedrijven hebben immers een zeker gasverbruik dat niet door een op elektriciteit werkend alternatief kan vervangen worden, wat een limiterende factor is op de vergroening van het energieverbruik van deze bedrijven.

BIOBRANDSTOFFEN

Biomethaan als biobrandstof kan op verschillende manieren een meerwaarde bieden (Wolf et al., 2016):

- Wettelijke verplichtingen (door het beleid gedefinieerd) of vrijwillige initiatieven (door het bedrijf) rond de vergroening van de bedrijfsvoertuigen kunnen het gebruik van biomethaan bevorderen.
- Belastingvoordelen voor het gebruik van wagens op biomethaan of aardgas zou consumenten kunnen aanzetten over te schakelen op dit type voertuigen.
- De auto-industrie zelf is verplicht om steeds 'groenere' voertuigen te produceren, aardgasvoertuigen zijn een optie om hieraan te voldoen.

De drie bovenvermelde business cases zijn allen gericht op een toename van (aard)gasvoertuigen in Europa. De toename van het aantal gasvoertuigen kan een positief effect hebben op het gebruik van biomethaan wat op zijn beurt een zelfversterkend effect kan gaan hebben op het gebruik van biomethaan in het algemeen. Sommige landen hebben nationale streefcijfers voor hernieuwbare brandstoffen, maar in de meeste landen worden de gerelateerde quota ingevuld door vloeibare biobrandstoffen. Gasvormige biobrandstoffen zoals biomethaan hebben een ondergeschikte rol. De auto-industrie is daarom hoogstwaarschijnlijk genooddaakt om nieuwe concepten uit te denken zonder de steun van de nationale regeringen. Biomethaan zou op verschillende manieren kunnen gepromoot worden door het toekennen van kortingen op de aankoop prijs of de brandstof door de hoge CO₂-reductie ten opzichte van conventionele wagens.

ENERGIE-EFFICIËNTIE

Biomethaan kan fossiele brandstoffen vervangen in verschillende toepassingen. Als biomethaan niet gesubsidieerd wordt, kan het gebruik ervan aanzien worden als een actie op het gebied van energie-efficiëntie.

Oostenrijk bijvoorbeeld heeft een boete van 200 EUR / MWh in zijn wetgeving geïmplementeerd voor leveranciers die geen 0,6% verlaging van het jaarlijks energieverbruik kunnen realiseren. De leverancier is dus verantwoordelijk voor de vermindering van het energieverbruik en dient de consument te motiveren om maatregelen te nemen voor een verminderd verbruik. Deze maatregel betekent een forse kost voor degenen die er niet aan voldoen (Wolf et al., 2016).

In een dergelijke economische omgeving, kan het gebruik van biomethaan worden geaccepteerd en gecrediteerd als een energie-efficiëntie maatregel. Op basis van een boete van 200 EUR / MWh, of een marktwaarde voor efficiëntie-maatregelen die zelfs maar de helft hiervan bedraagt, kan dit een belangrijke marktgedreven stimulans voor biomethaan bieden.

REGELENERGIE

De ontwikkeling van duurzame energieproductie is de afgelopen tien jaar sterk toegenomen in Europa. De decentrale opwekking heeft ook geleid tot de behoefte aan meer regelenergie voor het elektriciteitssysteem. Regelenergie staat in verband met de kloof tussen productie en het werkelijke verbruik van energie. De vraag naar regelenergie zal verder toenemen samen met de toename van wind- en zonne-energie productie-eenheden. De verstrekking van regelenergie is nodig om de veiligheid van de energievoorziening in de gas- en elektriciteitsmarkt te garanderen (KU Leuven Energy Institute, 2015).

De Europese richtlijnen voor regelenergie onderscheiden in het algemeen drie soorten van regelenergie: primaire, secundaire en tertiaire. Dankzij de stabiele productie van biomethaan kan het gebruikt worden voor positieve (toenemende elektriciteitsproductie), compensatie-energie (positieve netbalanceringsenergie) of negatieve balanceringsenergie (vermindering elektriciteitsproductie). Biomethaan kan energie leveren voor tertiaire en secundaire regeling. Het verstrekken van regelenergie is een potentiële extra bron van inkomsten voor producenten van biomethaan. Ze kunnen in samenwerking met een WKK-installatie (al dan niet *on-site*) voordeel halen door deel te nemen aan de veilingen voor het aanleveren van regelenergie (Wolf et al., 2016). Meer informatie over het potentieel

van regelenenergie voor biogasinstallaties is terug te vinden in *deliverable* D.2.4: Flexibiliteitsmechanismen, reservecapaciteit en netstabilisatie.

SUBSIDIEGEDREVEN BUSINESS CASES

Het subsidiëren van biomethaan is waarschijnlijk de beste manier om een snelle ontwikkeling van de biomethaansector te bekomen. Er is immers altijd een partij nodig die het verschil tussen de marktprijs en de hogere productiekosten voor biomethaan moet bijpassen. In het geval van subsidiegedreven business cases neemt de overheid die rol op zich. De volgende business cases zijn een selectie van mogelijke subsidieregelingen. De subsidies moeten uiteraard toegekend worden op basis van betrouwbare gegevens die best gedocumenteerd worden in nationale registers voor biomethaan (Wolf et al., 2016).

BIOBRANDSTOFFEN

Deze paragraaf is een aanvulling op de beschrijving van de marktgedreven case. De aankoop van een gasvoertuig zou kunnen worden ondersteund door een eenmalige reductie op de aankoopprijs of vrijstelling van belasting bij de aanschaf van de auto of bij het bijtanken van de auto. De GvO kan de keten van productie en brandstofvoorziening van biomethaan tot op het tankstation documenteren.

Een andere optie voor het subsidiëren van biomethaan is de rechtstreekse ondersteuning van injectie van biomethaan in het nationale gasnet (een zogenaamd *feed-in* tarief). De biomethaanproducent wordt zo direct ondersteund voor het gebruik van biomethaan als biobrandstof. In dit geval zal de subsidie betaald worden van zodra de ontvanger van de subsidie de productie van biomethaan, de injectie, het transport naar een tankstation en het gebruik als brandstof kan aantonen (iets wat door een traceerbare garantie van oorsprong eenvoudig mogelijk zou moeten gemaakt worden) (Wolf et al., 2016).

INJECTIE VAN BIOMETHAAN

Een andere manier om de productie van biomethaan en andere downstream-technologieën te stimuleren is door middel van een 'feed-in' tarief voor de directe injectie van biomethaan in de belangrijkste gasnet. Dit type subsidie is de meest efficiënte stimulering voor projectontwikkelaars, investeerders en producenten, omdat ze het marktrisico voor de exploitant elimineert. Risico's verbonden aan mogelijke schommelingen in grondstofprijzen (en dan voornamelijk biomassa) blijven vanzelfsprekend wel bestaan (Wolf et al., 2016).

ELECTRICITEITSPRODUCTIE

In Vlaanderen wordt vandaag biogas geproduceerd door anaerobe vergisting en onmiddellijk omgezet in elektriciteit op de plaats van productie. De subsidie wordt toegekend per hoeveelheid geproduceerde elektriciteit (meestal uitgedrukt in MWh). Met een GvO-systeem is het mogelijk om biomethaan te injecteren in het aardgasnet, en het op een andere plaats aan het gasnet te onttrekken en daar elektriciteit te produceren. De overgedragen GvO wordt door de elektriciteitsproducent in het nationale registratiesysteem geschraapt als bewijs voor het gebruik van het biomethaan ten aanzien van de overheid die de subsidies toekent (Wolf et al., 2016).

GVO ALS BASIS VOOR SUBSIDIES IN VERSCHILLENDE REGIO'S

Naast de gekende subsidie gedreven business cases, zijn er ook op gemeentelijke/stedelijk/provinciaal niveau subsidieprogramma's voor biomethaan.

De subsidies worden bijvoorbeeld toegekend wanneer iemand kan aantonen dat hij zijn/haar leefruimte heeft verwarmd met biomethaan. Daarnaast kunnen ook individuele subsidies toegekend worden voor vervoersmiddelen die biomethaan gebruiken.

De ontvanger van de subsidie dient meestal een bewijs van het gebruik van biomethaan voor te leggen dat hij normaalgezien kan bekomen bij zijn gasleverancier. Vandaag worden ofwel lokale systemen voor een GvO gebruikt of maakt men gebruik van individuele formulieren zonder enige vorm van standaardisatie. Een gestandaardiseerd binnenlands (registratie)systeem voor GvO zou de handel van deze individuele GvO's kunnen ondersteunen (Wolf et al., 2016).

STIMULERENDE MAATREGELEN IN DE BUURLANDEN

De productie van biomethaan kan op veel manieren ondersteund worden. Verschillende Europese landen hebben reeds een uitgewerkt steunkader voor biomethaan. De wijze waarop de subsidiëring gebeurd, is sterk afhankelijk van het gekozen beleid en verschilt dus tussen de landen. Vlaanderen kan dit als een opportuniteit zien om te leren uit de verschillende subsidiemogelijkheden die reeds toegepast worden. Om een beter beeld te krijgen van de stimulerende maatregelen die van toepassing zijn in Europa, met het idee om hier uit te leren voor een eventueel toekomstig Vlaams steunkader, werden de subsidiemogelijkheden voor biomethaan van enkele buurlanden besproken, nl.: Verenigd Koninkrijk, Nederland, Frankrijk en Duitsland. In de *deliverables* D2.5 a-d worden de steunkaders van de vier landen in detail uit de doeken gedaan, zodat een grondige analyse kan gebeuren van de werking en de impact van de verschillende maatregelen. Hierbij wordt er gefocust op de nationale steunkaders die specifiek van toepassing zijn voor biomethaan en wordt er niet dieper ingegaan op de mogelijk geldende belastingvoordelen, goedkope leningen, ondersteuning van innovatieve projecten enz.

AANZET ECONOMISCHE EN ECOLOGISCHE ANALYSE

Een volledige omslag van biogasinstallaties met een *on-site* WKK naar enkel nog biogasinstallaties met opwerkingsfaciliteiten, lijkt zowel energetisch en ecologisch niet te verantwoorden. De opwerking tot biomethaan kan leiden tot de optimale inzet van het biogas, maar indien de lokale warmtevraag hoog genoeg is, lijkt een bio-WKK energetisch, maar ook ecologisch een beter alternatief. Om de impact van beide scenario's op een kwalitatieve manier te vergelijken, zal een *consequential life cycle analysis* (cLCA) uitgevoerd worden. Verder zal er ook een economische doorrekening verricht worden van een biogasinstallatie met een opwerkingsunit. Deze economische analyse zal een hulpmiddel zijn voor beleidsmakers om een accurate inschatting te kunnen maken van de kostprijs van zo'n installatie zodat het steunbeleid accuraat kan bijgesteld worden. Bovendien zal deze analyse een meerwaarde betekenen voor projectontwikkelaars die geïnteresseerd zijn in het plaatsen van een opwerkingsinstallatie om de investeringskost correct in te schatten. Een goed uitgewerkte economische analyse kan dus meehelpen aan de uitbouw van de biomethaanproductie in Vlaanderen.

CONCLUSIE

De meerwaarde van biomethaan wordt duidelijk door de verschillende toepassingsmogelijkheden als aardgasvervanger en hernieuwbare balansregelaar voor het elektriciteitsnet. De opwerking van biogas naar biomethaan is reeds een goed ingeburgerde techniek in Europa. Verschillende technologieën zijn reeds beschikbaar, met de laatste jaren een sterke opkomst van membranen en de verdere ontwikkeling van cryogene scheiding. Het ontbreken van biomethaanproductie in Vlaanderen is dus eerder te wijten aan het gebrek van een ondersteunend wettelijk kader. De ontwikkeling van een registratiesysteem voor biomethaan, dat aansluiting vindt bij het toekomstige Europese systeem, en een toereikend subsidiemechanisme lijken de twee belangrijkste voorwaarden voor een doorbraak in Vlaanderen. Hierbij kunnen de verschillende systemen en regelingen in andere Europese landen als leidraad dienen, zodat een adequaat kader kan ontstaan.

REFERENTIES

- Afsset, 2008. Risques sanitaires du biogaz Evaluation des risques sanitaires liés à l' injection de biogaz dans le réseau de gaz naturel.
- Brijde, M., Dumont, M., Blume, A., 2014. Contribution Greengasgrids Project To Development in Biomethane Markets.
- De Geest, V., Bamelis, L., De Mey, J., Demolder, L., Devriendt, N., Moenaert, C., Vanacker, K., Vervaeren, H., Meers, E., 2014. Biomethaanpotentieel voor Vlaanderen - versie 1.0.
- Edel, M., Blume, A., 2016. Biogaspartner – a Joint Initiative. Biogas Grid Injection and Application in Germany and Europe – Market, Technology and Players.
- ERGaR, n.d. The European Renewable Gas Registry [WWW Document]. URL <http://www.ergar.org/> (bezoekt op 8.9.17).
- Hoyer, K., Hulteberg, C., Svensson, M., Jenberg, J., Nørregård, Ø., 2016. Biogas Upgrading - Technical Review. Report 2016:275.
- Kovacs, A., Wolf, A., Hofmann, F., Burns, C., Pieroni, C., 2016. BIOSURF - D3 . 3 | Guidelines for creating the European Biomethane Guarantees of Origin.
- KU Leuven Energy Institute, 2015. El Fact sheet: The current electricity market design in Europe.
- Ricardo-AEA, 2016. The role of natural gas and biomethane in the transport sector. Final Report. Report for Transport and Environment (T&E).
- Stambasky, J., Pflüger, S., Deremince, B., Scheidl, S., de la Vega, N., Conton, M., 2016. Statistical Report 2016 - Annual Statistical Report of the European Biogas Association.
- Stambasky, J., Prządka, A., Kovacs, E., Pflüger, S., de la Vega, N., Péon, B., 2015. Statistical Report 2015 - Annual Statistical Report of the European Biogas Association on the European Anaerobic Digestion Industry and Markets.
- Synergrid, 2011. G5/42 Technisch Voorschrift Biomethaan.
- Synergrid, n.d. Invoerders van elektriciteit en aardgas [WWW Document]. URL http://www.synergrid.be/index.cfm?PageID=17013&language_code=NED (bezoekt op 8.11.16).

- Szarka, N., Scholwin, F., Trommler, M., Fabian Jacobi, H., Eichhorn, M., Ortwein, A., Thrän, D., 2013. A novel role for bioenergy: A flexible, demand-oriented power supply. *Energy* 61, 18–26. doi:10.1016/j.energy.2012.12.053
- Vandeweyer, H., Baert, R., Ryckebosch, E., Leenknecht, J., Drouillon, M., Vervaeren, H., 2008. Biomethaan - opwerking van biogas tot aardgaskwaliteit.
- Vinnerås, B., Schönning, C., Nordin, A., 2006. Identification of the microbiological community in biogas systems and evaluation of microbial risks from gas usage. *Sci. Total Environ.* 367, 606–615. doi:10.1016/j.scitotenv.2006.02.008
- VITO, 2016. Energiebalans Vlaanderen 2015 - Voorlopige samenvatting.
- Vlaams Energieagentschap, 2016. RAPPORT 2016 / 1 Deel 1 : Ontwerprapport OT / Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2017.
- Wolf, A., Kovacs, A., Rostek, S., Burns, C., Maggioni, L., 2016. BIOSURF - D3 . 1| Comprehensive guidelines for establishing national biomethane registries.