



# SCARABEE

*Onderzoek naar de Ecologische, Maatschappelijke en Economische Haalbaarheid  
van Bio-energieregio's in Vlaanderen*

## Eindrapport Biomassa

# SCARABEE

Onderzoek naar de Ecologische, Maatschappelijke en Economische Haalbaarheid van Bio-energieregio's in Vlaanderen

## Eindrapport

Project verricht met Steun van het Vlaamse Gewest – Milieu- en energietechnologie Innovatie Platform (MIP)

Deze brochure kwam tot stand in het kader van de MIP2-haalbaarheidsstudie SCARABEE, een samenwerking van volgende partners:

limburg.net





Auteurs: Gillabel Jeroen<sup>1</sup>, De Mey Jonathan<sup>2</sup>, Derveaux Karel<sup>3</sup>, Sara Van Dyck<sup>1</sup>, Vanacker Katelijn<sup>2</sup>, Belis Frans<sup>4</sup>,  
Claes Peter<sup>5</sup>, Somers Kris<sup>6</sup>

1: Bond Beter Leefmilieu Vlaanderen vzw

2: Biogas-E vzw

3: Ecopower cvba

4: Bionerga nv

5: Vestal nv

6: Limburg.net

November 2012

Project verricht met Steun van het Vlaamse Gewest – Milieu- en energietechnologie Innovatie Platform (MIP)

# INHOUD

SAMENVATTING	5
1. INLEIDING	7
1.1 Aanleiding voor deze haalbaarheidsstudie	7
1.1.1. Hernieuwbare energie in opmars	7
1.1.2. Biomassa niet onbesproken	7
1.1.3. Naar lokaal gesloten biomassakringlopen	9
1.2 Doelstelling en uitgangspunten	10
1.3 Leeswijzer	12
2. JÜHNDE ALS VOORBEELD VAN EEN BIO-ENERGIEDORP	13
2.1. Concept	13
2.2. Totstandkoming bioenergie-dorp Jühnde	15
2.3. Beschrijving en analyse	17
2.3.1. Technisch concept	17
2.3.2. Economische en sociale aanpak	17
2.3.3. Economische voordelen	19
2.3.4. Sociale voordelen	20
2.3.5. Lessen uit het Jühnde-project	20
2.4. Toekomst in Duitsland	23
2.4.1. Verspreiding concept naar andere dorpen en regio's	23
2.4.2. Verfijnen van het technische concept en aanpassingen aan de lokale situatie	24
2.5. Kan dit concept in Vlaanderen duurzaam toegepast worden?	25
2.5.1 Sterktes en zwaktes van een warmtenet	25
2.5.2. Vijf redenen waarom een Bioenergie-dorp naar Duits model in Vlaanderen niet zal kunnen	28
2.5.3. Wat zou een haalbare Vlaamse variant kunnen zijn?	30
3. BOUWSTENEN VOOR BIO-ENERGIEREGIO'S IN VLAANDEREN	32
3.1. Potentiële biomassabronnen	34
3.1.1. Mest	35
3.1.2. Energiegewassen	35
3.1.3. Organisch-Biologisch afval van bedrijven in de voedselketen	36
3.1.4. Natuur- en bermmaaisel	36
3.1.5. Huishoudelijk groenten- fruit- en tuinafval	37

3.2. Vergistingstechnologie _____	41
3.2.1. Technisch _____	41
3.2.2. Juridisch _____	45
3.2.3. Economisch _____	47
3.3. Mogelijkheden voor valorisatie van biogas _____	49
3.3.1. Technisch _____	49
3.3.2. Juridisch _____	50
3.3.3. Economisch _____	54
3.4. Wat met het digestaat? _____	58
3.4.1. Technisch _____	58
3.4.2. Juridisch _____	61
3.4.3. Economisch _____	62
4. LEIDRAAD VOOR DUURZAME BIO-ENERGIEPROJECTEN IN VLAANDEREN _____	63
4.1. Toetsingskader voor duurzame bio-energieprojecten _____	63
4.1.1. Hoe de invloed op de ecologische draagkracht bepalen? _____	64
4.1.2. Hoe een duurzaam maatschappelijk draagvlak genereren? _____	64
4.2. Evaluatie van de bouwstenen op basis van het toetsingskader _____	70
4.2.1. Goede biomassabronnen kiezen _____	70
4.2.2. Biogas en digestaat maximaal valoriseren _____	72
4.2.3. Omgevingshinder ten gevolg van de installatie beperken _____	75
4.2.4. Globale conclusie _____	76
4.3. Beleidsaanbevelingen _____	78
4.4. Praktische gids _____	80
4.4.1. Opbouw en gebruiksaanwijzing _____	80
5. EEN VOORBEELDCASE: "BIOENERGIEREGIO" LIMBURG _____	82
5.1 Uitgangspunt GFT _____	82
5.2 Technologie van de droge vergisting is "sleutel op de deur" inzetbaar _____	82
5.3 Compostering van het digestaat biedt zich aan _____	83
5.4 Energie uit biogas zo veel mogelijk "intern" verbruiken, indien nodig door "distributie van biogas" _____	84
5.5 GFT-vergistingsinstallatie "op afstand" _____	85
5.6 Participatie en betrokkenheid _____	85
5.7 Geschikte "actoren" voor realisatie van concrete projecten zijn aanwezig _____	86
ANNEX I _____	88
Nederlandse vertaling van "Wege zum Bioenergiedorf, Leitfaden" (FNR, 2008) _____	88
ANNEX II _____	89
Nederlandse vertaling van "Bioenergiedörfer, Dörfer mit Zukunft" (IZNE Uni Göttingen, 2008) _____	89

# SAMENVATTING

In het licht van de klimaatverandering en de toenemende schaarste aan fossiele brandstoffen, is de interesse voor en vraag naar biomassa als hernieuwbare energiebron de laatste jaren enorm gestegen. Bij de ontwikkeling van concrete bio-energieprojecten zoals biogasproductie uit vergisting, wordt echter niet steeds ten volle rekening gehouden met de duurzaamheid van de gebruikte biomassa-bronnen, met de interferentie met andere nuttige toepassingen van biomassa voor voedsel, materialen of het in stand houden van de biodiversiteit, of met de belangen en bezorgdheden van de mensen die geconfronteerd worden met de installatie.

Deze studie tracht hier een antwoord op te formuleren. Vanuit een holistisch duurzaamheidsperspectief, en met expliciete aandacht voor de betrokkenheid van lokale mensen, wordt bestudeerd hoe bio-energieprojecten best worden ontwikkeld en uitgevoerd om de best mogelijke garanties te bieden dat het project een ecologisch, maatschappelijke en economische meerwaarde levert.

Vertrekpunt voor deze studie vormt het Duitse “bio-energie dorpen” concept, waar volgens een coöperatief model op kleine schaal lokale energiebehoeften worden gedekt op basis van bio-energie afkomstig van lokaal geproduceerde energiegewassen en mest, aangevuld met lokaal geproduceerd hout. De opbouw en werking van het bio-energiemodel dat gehanteerd wordt in één van deze dorpen (Jühnde) wordt uitvoerig beschreven en geanalyseerd. Uit die analyse blijkt dat het Duitse model niet zonder meer overgenomen kan worden in Vlaanderen. Dit is te wijten aan verschillen in ruimtelijke ordening, landbouwcontext, en eigenschappen van het woningpark.

Daarom werd als volgende stap een oplisting gemaakt van de in Vlaanderen beschikbare of potentiële bouwstenen voor een bio-energieproject op basis van vergisting. Een vijftal biomassabronnen wordt besproken (mest, energiegewassen, organisch-biologisch afval, natuur- en bermmaaisel, en groenten-, fruit- en tuinafval). Ook de beschikbare vergistingstechnologie wordt behandeld, net als de meest relevante valorisatiepistes voor het biogas (warmtekrachtkoppeling, warmtenetten, biomethaan injectie en biogas als transportbrandstof). Tot slot worden ook de verschillende valorisatiemogelijkheden voor het digestaat besproken.

Voor al deze aspecten wordt de technische, juridische en economische context behandeld, om vervolgens aan de hand van een duurzaamheidskader te evalueren welke van de besproken opties de meest duurzame zijn in de huidige Vlaamse context. Als duurzaamheidskader wordt vertrokken van de beperkte milieugebruiksruimte die het gevolg is van de eindige wereld waarin we leven. Om te kunnen spreken van een duurzaam systeem, moeten economische activiteiten opereren binnen een sociale context, en moet het sociaal-economisch systeem functioneren binnen de eindige draagkracht van de aarde. Concreet worden de bouwstenen uit hoofdstuk 3 beoordeeld op basis van volgende criteria:

1. Het project moet binnen de draagkracht van de aarde functioneren. Dit wil zeggen dat (overeenkomstig het cascade-principe dat voorrang geeft aan hoogwaardige toepassingen voor biomassa) de gebruikte biomassabronnen geen negatieve impact mogen hebben op biodiversiteit, voedselproductie en productie van materialen, dat het systeem ingepast is in het duurzaam sluiten van biomassaringlopen, dat de installatie geen negatieve gezondheids- of milieu-impact heeft en bijdraagt tot een effectieve reductie van de CO<sub>2</sub> uitstoot..
2. Het project moet kunnen rekenen op een duurzaam maatschappelijk draagvlak. Dit betekent dat burgers de economische en sociale meerwaarde van een project mee kunnen ervaren. Dit kan door betrokkenheid via aanleveren van biomassabronnen, via afname van de energie, of beide.
3. De aanwending van de energie uit de biomassa moet gebeuren met maximale efficiëntie. Hoe hoger de efficiëntie, hoe beter de valorisatie van de schaarse biomassa en hoe groter de bijdrage tot beperking van broeikasgasemissies, maar ook hoe groter de economische meerwaarde.

De coöperatieve principes zijn een meerwaarde voor bio-energieprojecten op basis van vergisting, maar er is geen "standaardmodel" voor het opzetten van een bioenergiecoöperatie in de praktijk. De exacte vorm van de coöperatie zal immers nauw samenhangen met de biomassabronnen die gebruikt worden, en met de aard van de afnemers van de energie. De mate waarin een coöperatief model voor een van deze twee aspecten zinvol is, wordt bepaald door het aantal actoren die nodig zijn, en door hun statuut (privé of overheid).

In het ideale geval wordt zowel de aanvoer van biomassa als de valorisatie van het biogas (en eventueel ook het digestaat) op een coöperatieve wijze geregeld. In het Duitse bio-energieoord Jühnde maken de landbouwers die zorgen voor de aanvoer van biomassa deel uit van de coöperatie, net als de bewoners van het dorp die energie afnemen van de installatie. Deze allesomvattende werkwijze is echter niet steeds mogelijk of zelfs wenselijk. Het komt er dus op aan om voor elk concreet project te evalueren op welk niveau en voor welk aspect (inputzijde, outputzijde of beide) betrokkenheid van burgers het best verzekerd kan worden.

Op basis van het gehanteerde duurzaamheidskader wordt geconcludeerd dat het meest ideale systeem voor een bio-energieproject een systeem is dat gebaseerd is op GFT-afval als inputstroom, waarbij het biogas gevaloriseerd wordt via een WKK gekoppeld aan een warmtenet, en het digestaat ingezet wordt als compost.

Uit de analyse blijkt echter ook dat de kans dat zulk systeem vandaag ergens in Vlaanderen tot stand zou komen, bijzonder klein is. Wellicht het grootste knelpunt bevindt zich op het niveau van het warmtenet. De grote opportuniteitskost vanwege de kost voor nieuwe netten terwijl aardgasleidingen reeds aanwezig zijn en vanwege het kosten-efficiënte potentieel voor verbeterde isolatie, de moeilijkheden om het vraagprofiel te matchen aan het aanbodprofiel, en het ontbreken van een gebalanceerd steunkader maken de aanleg van een warmtenet tot een aanzienlijke uitdaging. Daarnaast is er ook nood aan een beleidskader om vergisters op basis van GFT te ondersteunen, en moet de valorisatie van het digestaat als compost verder gestimuleerd worden. Deze en andere knelpunten die moeten aangepakt worden om het voorkeursscenario dat uit deze studie naar voor kwam te realiseren, worden gebundeld als beleidsaanbevelingen.

De resultaten van deze studie leiden daarnaast ook tot een aantal praktische aanbevelingen voor lokale besturen, organisaties of bedrijven die concrete projecten willen opstarten, en die in een praktische gids worden aangeboden.

Op het einde van de studie, tot slot, wordt in meer detail onderzocht hoe een bio-energieproject op basis van GFT als inputstroom en een WKK met warmtevalorisatie in publieke gebouwen op een coöperatieve manier kan verwezenlijkt worden in Limburg.



# 1. Inleiding

## 1.1 Aanleiding voor deze haalbaarheidsstudie

### 1.1.1. Hernieuwbare energie in opmars

Tegen 2020 moet België haar aandeel hernieuwbare energie (groene stroom, groene warmte en koeling en transport) optrekken tot 13%. Deze doelstelling moet nog verdeeld worden over de verschillende regio's en het federale niveau. Het is daarom nog niet duidelijk wat het juiste aandeel van Vlaanderen in deze doelstelling zal zijn, maar het staat alleszins vast dat we nog sterk zullen moeten inzetten op nieuwe hernieuwbare energieprojecten om deze doelstelling te realiseren. In 2010 werd immers nog maar 3,4% van de Vlaamse energiebehoefte opgewekt met hernieuwbare energie.

In Vlaanderen kenden zowel groene stroom, groene warmte en koeling als hernieuwbare energiebronnen voor transport de laatste jaren een duidelijke groei. Daarbij speelt biomassa telkens een zeer grote rol. Zo stond de verbranding van biomassa in voor ruim twee derde van de toename aan groenestroomproductie sinds 2005. In 2010 was biomassa verantwoordelijk voor 63% van de groenestroomproductie. Bij groene warmte is de bijdrage van biomassa (95,8 % in 2010) nog nadrukkelijker. Ook in het transport op hernieuwbare energiebronnen domineren de biobrandstoffen (98,9 %) op de inzet van groene stroom (1,1 %).

Alles wijst erop dat biomassa de Belgische hernieuwbare energiemix zal blijven domineren. Volgens het Nationaal Actieplan Hernieuwbare energie wil België 70% van de haar opgelegde doelstelling van 13% hernieuwbare energie tegen 2020 realiseren met biomassa. Tegen deze achtergrond stelt zich de uitdaging om te garanderen dat energieproductie op basis van biomassa op een duurzame manier gebeurt, zowel op ecologisch, sociaal als economisch vlak.

### 1.1.2. Biomassa niet onbesproken

De inzet van biomassa als hernieuwbare energiebron biedt een aantal voordelen. Zo kan biomassa ingezet worden op een vrij regelmatige en voorspelbare manier zolang een voldoende en regelmatig aanbod van biomassa gegarandeerd is. In die zin kan biomassa als stuurbare hernieuwbare energiebron een goede aanvulling vormen op andere hernieuwbare energiebronnen zoals wind en zon die per definitie variabel zijn.

Het gebruik van biomassa als hernieuwbare energiebron is echter niet zonder risico's. De duurzaamheid van de inzet van biomassa hangt sterk af van welke biomassastroom er wordt gebruikt en de wijze waarop die biomassa wordt aangewend. Zo kan het gebruik van biomassa voor energie met heel wat andere toepassingen concurreren en is de inzet van biomassa niet noodzakelijk CO<sub>2</sub>-neutraal.

Nood aan een hiërarchie voor biomassagebruik.

Tegen de achtergrond van een onrustwekkend biodiversiteitsverlies, de achteruitgang van onze bodemkwaliteit, en een steeds stijgende druk op het landgebruik, neemt de vraag naar biomassa sterk toe. Enerzijds vraagt een stijgende wereldbevolking om steeds meer voedsel. Anderzijds wordt voor steeds meer toepassingen beroep gedaan op biomassa. Zo zorgt de uitputting van fossiele grondstoffen en brandstoffen ervoor dat meer en meer wordt verwacht van biomassa als grondstof en als brandstof. In de concurrentiestrijd om deze verschillende toepassingen voor biomassa, klinkt meer en meer de roep om een hiërarchie te respecteren voor de inzet van biomassa en biomassa in te zetten in die sectoren waar de grootste ecologische winsten gerealiseerd kunnen worden<sup>1</sup>. Bij het vooropstellen van dergelijke hiërarchie verdient de inzet voor voedsel de voorkeur op het gebruik van biomassa als grondstof of materiaal. Pas in de laatste plaats zou biomassa mogen ingezet worden voor energetische toepassingen. Daarbij dient biomassa ingezet te worden in toepassingen met een zo hoog mogelijk energetisch rendement. In het licht van deze hiërarchie is bijvoorbeeld het gebruik van energieteelten als hernieuwbare energiebron niet onbesproken.

De CO<sub>2</sub>-balans van biomassa

Het gebruik van biomassa wordt over het algemeen gezien als een CO<sub>2</sub> neutrale energiebron. De CO<sub>2</sub> die uitgestoten wordt bij verbranding, maakt immers deel uit van een korte koolstofcyclus<sup>2</sup> en wordt weer opgenomen door aangroeiende bomen en planten. De theoretische CO<sub>2</sub>-neutraliteit van biomassa wordt echter hoe langer hoe meer in vraag gesteld. Verscheidene wetenschappelijke rapporten, waaronder een rapport van de wetenschappelijke raad van het Europees Milieuagentschap (EEA)<sup>3</sup>, ontkrachten de stelling dat biomassa per definitie CO<sub>2</sub> neutraal is. Zo hangt veel af van de vraag of er voldoende aanplant gebeurt in verhouding tot het oogstritme. Daarnaast is de "korte termijn" waarbinnen CO<sub>2</sub>-emissies terug opgeslagen worden in biomassa niet altijd zo kort. Het kost vaak decennia tot zelfs eeuwen om CO<sub>2</sub>-emissies terug op te slaan in gewassen of in de bodem. Veel hangt daarbij af van de aard van de gebruikte biomassasoort en de invloed die de biomassaproductie heeft op het landgebruik.

<sup>1</sup> Zie ondermeer het advies over hernieuwbare energie van de MiNaRaad en de SERV van 16-17 november 2011 en het advies over groene warmte van MinaRaad en SERV van 29-30 september 2012

<sup>2</sup> In tegenstelling tot verbranding van fossiele brandstoffen, is de koolstof in biomassa nog maar kortgeleden uit de atmosfeer onttrokken. Als de koolstof uit biomassa na verbranding ook op korte termijn weer opgenomen wordt door nieuwe plantengroei, is het netto-effect van de CO<sub>2</sub>-emissies op het klimaat verwaarloosbaar, en kan biomassa in principe als energiebron "CO<sub>2</sub>-neutraal" beschouwd worden.

<sup>3</sup> <http://www.eea.europa.eu/about-us/governance/scientific-committee/sc-opinions/opinions-on-scientific-issues/sc-opinion-on-greenhouse-gas> (noot: alle weblinks werden laatst bezocht op 23/11/2012)

## Belang van energie-efficiënte inzet

Bovendien heeft ook het energetisch rendement waarmee biomassa wordt ingezet een belangrijke impact op de CO<sub>2</sub> balans. Uit een studie in opdracht van de staat Massachusetts<sup>4</sup> blijkt dat bij verbranding van hout in plaats van steenkool in een grootschalige elektriciteitscentrale, op de lange termijn (tegen 2050) nog steeds meer CO<sub>2</sub> de lucht wordt ingeblazen dan bij een steenkoolcentrale. Wanneer biomassa efficiënter wordt ingezet via warmtekrachtkoppeling, kan de CO<sub>2</sub>-uitstoot tegen 2050 wel gunstiger uitvallen dan wanneer er fossiele brandstoffen zouden worden ingezet. De inzet van biomassa in een centrale die zowel elektriciteit als warmte nuttig aanwendt, krijgt dan ook de voorkeur op een elektriciteitscentrale waarbij de restwarmte verloren gaat. Ook vanuit het oogpunt van een efficiënte inzet van biomassa, is de inzet met een zo hoog mogelijk energetisch rendement te verkiezen. De uitdaging is dan ook om installaties zo in te planten dat zowel elektriciteit als warmte nuttig kunnen aangewend worden.

Doordat hernieuwbare energie minder energie bevat per eenheid dan fossiele dragers en vaak ook decentraal wordt opgewekt, zullen er meer hernieuwbare energie-installaties nodig zijn dan de fossiele elektriciteitscentrales. Er zullen dan ook meer en meer mensen rechtstreeks met hernieuwbare energie-installaties geconfronteerd worden. Het is dan ook niet verwonderlijk dat bij de aanvraag voor de bouw van nieuwe hernieuwbare energie-installaties zoals bvb. vergisters, het "Not In My Back Yard" (NIMBY) syndroom vandaag meer en meer opduikt. Om NIMBY-syndromen te vermijden die de ontwikkeling van hernieuwbare energie kunnen hinderen, is het daarom essentieel dat het publiek van de noodzaak van hernieuwbare energie overtuigd wordt en bovenal dat de bevolking bij de uitvoering van de projecten zoveel mogelijk betrokken wordt.

Samenvattend kunnen we stellen dat biomassa een vorm van hernieuwbare energie is die kan bijdragen tot een duurzame, emissie-arme energievoorziening, maar dat hiervoor een aantal belangrijke aspecten goed aangepakt moeten worden. Zo is het belangrijk om biomassa-bronnen te gebruiken die biodiversiteit en voedselvoorziening vrijwaren, en die effectief bijdragen aan een verlaging van de broeikasgasemissies. Daarnaast moet de energie zo efficiënt mogelijk aangewend worden, en moet de betrokkenheid van omwonenden en energie-gebruikers zo groot mogelijk zijn. Voldoen aan al deze aspecten vormt een grote uitdaging, die alleen kan gerealiseerd worden als ze van bij het begin van een project in rekening worden gebracht.

---

<sup>4</sup> [http://www.manomet.org/sites/manomet.org/files/Manomet\\_Biomass\\_Report\\_Full\\_LoRez.pdf](http://www.manomet.org/sites/manomet.org/files/Manomet_Biomass_Report_Full_LoRez.pdf)

### 1.1.3. Naar lokaal gesloten biomassakringlopen

Vandaag worden biomassastromen in Vlaanderen onvoldoende lokaal gesloten en zijn we voor de inzet van biomassa sterk afhankelijk van het buitenland. Zo importeerde België in 2010 samen met Nederland en Groot-Brittannië 1,2 miljoen ton pellets uit Canada. Een aantal dat naar verwachting zal vertienvoudigen tegen 2020<sup>5</sup>. Tegelijk worden hier aanzienlijke biomassa-reststromen geproduceerd, waarvan de valorisatie niet optimaal verloopt<sup>6</sup>.

Nochtans zijn er in het buitenland goede voorbeelden te vinden waarbij biomassakringlopen lokaal en participatief gesloten worden met maximale energetische valorisatie. Wanneer biomassa lokaal verwerkt wordt, verlaagt dit de afhankelijkheid van buitenlandse biomassabronnen. Als men uitgaat van de lokale warmtevraag, zal de energie maximaal gevaloriseerd kunnen worden, in tegenstelling tot grootschalige centrales die focussen op elektriciteitsproductie en de geproduceerde warmte over het algemeen niet nuttig kwijt kunnen. Het participatieve aspect verhoogt dan weer de kans dat projecten voet aan de grond krijgen.

In Duitsland zijn er praktijkvoorbeelden waar men erin geslaagd is om decentrale energie- opwekking via vergisting van biomassa te realiseren zodat volledige dorpen van elektriciteit en warmte voorzien worden op basis van lokaal beschikbare biomassa. Deze bio-energiesdorpen werken bovendien met een participatief model, waardoor het draagvlak voor hernieuwbare energie-opwekking voldoende groot is en blijft. Deze bio-energiesdorpen vormden mee de inspiratie om deze haalbaarheidsstudie aan te vatten.

De vraag van waaruit deze studie vertrekt, is of het model dat in Duitsland werd ontwikkeld, ook in Vlaanderen mogelijk is.

---

<sup>5</sup> Greenpeace, 2011. "Fuelling a biomass": <http://www.greenpeace.org/belgium/Global/belgium/report/2011/Fuelling%20a%20Biomess.PDF>

<sup>6</sup> OVAM, Inventarisatie Biomassa 2007-2008 (deel 2009) met potentieel 2020: <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=2337>

## 1.2 Doelstelling en uitgangspunten

Er is in Vlaanderen en in het buitenland al heel wat know-how beschikbaar over vergisting van biomassa en biomassa-afval. Het leeuwendeel van deze kennis belicht echter slechts één of twee dimensies van de problematiek. En daar knelt het schoentje. Om de productie van hernieuwbare energie uit biomassa-bronnen verder te laten groeien op een ecologisch en economisch duurzame, en maatschappelijk gedragen manier, is er nood aan een integrale benadering waarin zowel economische, ecologische, technologische als sociale organisatie-aspecten worden meegenomen. Met de MIP2-haikbaarheidsstudie Scarabe zijn een aantal zeer diverse organisaties de uitdaging aangegaan om lokale energie-opwekking op basis van vergisting vanuit een geïntegreerde visie te benaderen. Samen trachten we de verschillende aspecten van duurzame bio-energie in Vlaanderen te integreren in een studie die twee doelen heeft. Enerzijds is het de bedoeling om een aantal aanbevelingen voor beleidsmakers te formuleren om de juiste randvoorwaarden voor duurzame bio-energieprojecten in Vlaanderen te realiseren. Anderzijds willen we een leidraad aanbieden voor bedrijven en organisaties die lokale bio-energieprojecten willen implementeren. Op die manier hopen we een bijdrage te leveren tot het verhogen van de productie en het gebruik van duurzame bio-energie in Vlaanderen.

De uitgangspunten die in deze studie gehanteerd worden, wijken enigszins af van andere haikbaarheidsstudies in het domein van bio-energie. De focus van de studie ligt immers op de volledige duurzaamheid van bio-energieprojecten, vanuit de idee dat projecten waarin geïnvesteerd wordt een meerwaarde moeten leveren op ecologisch en sociaal-maatschappelijk vlak om ook economisch een stabiele en duurzame toekomst te hebben. De probleemstelling uit de aanleiding van deze studie (zie 1.1.1.) wordt vertaald in volgende uitgangspunten waaraan duurzame bio-energieprojecten in het ideale geval moeten voldoen:

Het project moet ecologisch duurzaam zijn. Dit wil zeggen dat (overeenkomstig het cascade-principe dat voorrang geeft aan hoogwaardige toepassingen voor biomassa) de gebruikte biomassa-bronnen geen negatieve impact mogen hebben op biodiversiteit, voedselproductie en productie van materialen, dat het systeem ingepast is in het duurzaam sluiten van biomassakringlopen, en dat de installatie geen negatieve gezondheids- of milieu-impact heeft. Kort samengevat: het project moet werken binnen de draagkracht van de aarde.

Het project moet kunnen rekenen op een duurzaam maatschappelijk draagvlak. Dit betekent dat burgers de economische en sociale meerwaarde van een project mee kunnen ervaren. Dit kan door betrokkenheid via aanleveren van biomassa-bronnen, via afname van de energie, of beide.

De aanwending van de energie uit de biomassa moet gebeuren met maximale efficiëntie. Hoe hoger de efficiëntie, hoe beter de valorisatie van de schaarse biomassa en hoe groter de bijdrage tot beperking van broeikasgasemissies, maar ook hoe groter de economische meerwaarde.

Uiteraard moet een project ook technisch en economisch realiseerbaar zijn. Het is dan ook evident dat de opgesomde uitgangspunten niet onder alle omstandigheden haalbaar zijn binnen de huidige economische en juridische context. Een evenwichtige analyse van de haalbaarheid van deze uitgangspunten zal dan ook centraal staan in deze studie. Zulke analyse stelt ons in staat om knelpunten te identificeren waar het beleid en de wetgeving duurzame bio-energieprojecten in de weg staan. Hieruit volgen dan ook beleidsaanbevelingen om deze knelpunten weg te werken.

Wat de technologie om energie uit biomassa te valoriseren betreft, beperkt de scope van deze studie zich tot anaërobe vergisting. Dit is een bewuste keuze, omdat een systeem gebaseerd op vergisting enkele voordelen biedt voor het behalen van de gestelde duurzaamheidseisen. Zo levert vergisting naast energie ook een product

(digestaat) op dat als grondstof kan ingezet worden voor land- of tuinbouw. Hierdoor kan de nutriëntenkringloop gesloten worden. Een ander voordeel is dat, in tegenstelling tot verbranding van biomassa, de opwekking en de valorisatie van de energie niet op dezelfde plaats hoeven te gebeuren. Vergisting levert immers biogas, dat indien nodig getransporteerd kan worden. Op die manier kan ook de energie tijdelijk opgeslagen worden.

Een laatste voordeel zit in het feit dat de vergisting op zich geen emissies naar de lucht oplevert. Dit kan bijdragen tot een groter maatschappelijk draagvlak, maar ook tot minder kosten op vlak van rookgasreiniging. Dit laatste maakt lokale biomassa-projecten gebaseerd op verbranding vaak economisch onrendabel, en moeilijk te beheersen. Zoals aangetoond in een rapport van de milieu-inspectie begin 2012<sup>7</sup> leidt dit vaak tot een slechte milieu-performantie van kleinschalige biomassa-installaties die houtige stromen verbranden om energie op te wekken. Zulke problemen helpen uiteraard niet om een maatschappelijk draagvlak rond bio-energie te verzekeren.

Naast de focus op een bepaalde technologie, wordt de scope van deze studie ook beperkt door de schaal van het project. We focussen op lokale of decentrale energie-opwekking tot een grootte-orde van 1MW, en dus niet op grootschalige centrales, omdat op die manier het gebied waaruit biomassa betrokken moet worden te groot wordt. Dit leidt tot afhankelijkheid van buitenlandse biomassa-bronnen, hetgeen gepaard gaat met onzekerheid over de prijs en beschikbaarheid, temeer omdat de vraag naar biomassa voor energie in vrijwel alle landen toeneemt. Daarnaast is het bij grootschalige projecten ook quasi onmogelijk om een participatief model te hanteren. Bovendien vormt de efficiëntie van de warmtebenutting vaak een probleem bij grootschalige installaties, aangezien er veel meer warmte geproduceerd wordt dan dat er lokaal vraag voor is.

---

<sup>7</sup> <http://www.lne.be/themas/handhaving/afdeling-milieu-inspectie/milieuhandvingsrapport/de-rapporten/milieuhandvingsrapport-2010-pdf/MHHR%202010.pdf>

## 1.3 Leeswijzer

In dit eerste hoofdstuk werd de achtergrond geschetst waartegen deze studie werd uitgewerkt, en wat de doelstellingen ervan zijn. Ook werden de uitgangspunten gedefinieerd die als toetssteen dienen voor de beoordeling van de duurzaamheid van een bio-energieproject.

In het tweede hoofdstuk zijn een beschrijving en analyse opgenomen van Jühnde, een van de Duitse bio-energie-dorpen die als inspiratie dienden om deze studie aan te vatten. Na een beschrijving van de opbouw en werking van het bio-energiemodel dat er gehanteerd wordt, volgt een toetsing van dit model aan de uitgangspunten die we hanteren voor de duurzaamheid van een bio-energieproject in Vlaanderen. Wat zijn de sleutelementen die het systeem in Jühnde succesvol gemaakt hebben? En kunnen we deze elementen ook realiseren in Vlaanderen? Uit die analyse zal blijken dat dit niet voor alles het geval is, waardoor het Duitse model niet rechttoe rechtaan kan geïmplementeerd worden in Vlaanderen.

In het derde hoofdstuk wordt daarom een invulling gezocht voor de essentiële bouwstenen die nodig zijn om duurzame bio-energieprojecten in Vlaanderen te ontwerpen. Welke biomassa-bronnen zijn in Vlaanderen voorhanden, welke vergistingstechnologie is beschikbaar, wat zijn de opties voor benutting van het opgewekte biogas, en wat zijn de uitwegen voor het digestaat? Al deze vragen worden beantwoord binnen het huidige technologisch, economisch en juridisch kader. Het is immers de bedoeling van deze studie om bio-energieprojecten te stimuleren, en niet zozeer onderzoek en ontwikkeling van nieuwe technologie. Wel zullen beleidsaanbevelingen geformuleerd worden om bepaalde juridische of economische barrières weg te werken, die de ontwikkeling van duurzame bio-energieprojecten in Vlaanderen op dit moment in de weg staan.

Dat is het onderwerp van het vierde hoofdstuk, waarin de analyse wordt gemaakt van de mate waarin de bestaande bouwstenen kunnen voldoen aan de uitgangspunten voor een duurzaam bio-energieproject in Vlaanderen. Er wordt geëvalueerd welke biomassa-bronnen potentieel ecologisch duurzaam zijn in een bio-energieproject, op welke manieren de vergisting en energiebenutting optimaal georganiseerd worden, en welke modellen de participatie van burgers verzekeren. Rekening houdend met de vele barrières die overwonnen moeten worden, is het de betrachting om lokale besturen, organisaties en bedrijven een leidraad aan te bieden om nu reeds, gegeven de lokale context waarvan men vertrekt, een zo duurzaam mogelijk project te realiseren. Een project dat niet enkel economisch interessant is voor een project-ontwikkelaar, maar dat bovendien ecologisch te verantwoorden valt en maatschappelijke meerwaarde creëert voor de mensen die ermee in contact komen. Hiervoor wordt een praktische gids uitgewerkt en beschreven in hoofdstuk vier.

In het vijfde en laatste deel, tenslotte, wordt voor een specifieke case de haalbaarheid onderzocht in de huidige juridische en economische omstandigheden. Dit vormt niet alleen een concreet projectplan waarrond verder gewerkt kan worden als vervolg op deze studie, maar het geeft de lezer eveneens een kijk op de manier waarop de inzichten uit deze studie kunnen toegepast worden.

## 2. Jühnde als voorbeeld van een bio-energiedorp

In dit hoofdstuk wordt het Duitse “bio-energiedorp” concept besproken aan de hand van de praktijkcase Jühnde, het eerste bio-energiedorp dat werd gerealiseerd in Duitsland. Eerst wordt het concept uitgelegd zoals het in Duitsland ontwikkeld is, gevolgd door een schets van de totstandkoming van het bio-energiedorp Jühnde. Daarna volgt een gedetailleerde beschrijving en analyse van het project dat in het dorp gerealiseerd werd. Tot slot wordt besproken of dit concept ook in Vlaanderen toegepast kan worden<sup>8</sup>.

### 2.1. Concept

Het eerste bio-energiedorp in Duitsland (Jühnde, Niedersachsen) is een initiatief van wetenschappers en werd gerealiseerd via een onderzoeks- en demoproject. Het Interdisciplinair Centrum voor Duurzame Ontwikkeling (IZNE) van de universiteit Göttingen diende een projectaanvraag in met als doel de totale energievoorziening van één dorp om te schakelen en dit als voorbeeld te stellen voor de andere dorpen. Omdat de

---

<sup>8</sup> De tekst in dit hoofdstuk is gebaseerd op de ervaringen opgedaan tijdens een projectbezoek aan Jühnde eind 2010. Verder werd gebruik gemaakt van volgende bronnen:

- Wege zum Bioenergiedorf, Leitfaden (FNR, 2008): zie Annex I voor een vertaling
- Bioenergiedörfer, Dörfer mit Zukunft (IZNE Uni Göttingen, 2008): zie Annex II voor vertaling
- Presentaties en audio tagung Bio-energiedorp Göttingen-Krebeck (Biogas-E)
- Presentatie Volker Ruwisch (IZNE, Uni Göttingen) tijdens werkbezoek Göttingen 26-28/9/10
- Pilotstudie (Thünen-Institut, 2007)
- Duitse folder Wettbewerb Bioenergie-Regionen



subsidie van het project afkomstig was van het ministerie van voeding, landbouw en consumentenbescherming (BMEVL) werd de energie uit biomassa niet aangevuld met andere hernieuwbare bronnen, hoewel dit op particuliere basis wel mogelijk kan zijn.

Een bio-energiedorp is een bouwsteen op weg naar een duurzame ontwikkeling en een mogelijke oplossing voor veel problemen. Ecologie, sociologie en economie gaan hand in hand. Een dorp kan zich pas een bio-energiedorp noemen als ze aan de volgende voorwaarden voldoet:

Er wordt minstens zoveel stroom uit biomassa geproduceerd als er in het dorp verbruikt wordt.

De warmtebehoefte van het dorp wordt minstens voor de helft gedekt door de biomassa. Voor een hoge energie-efficiëntie is er dus warmtekrachtkoppeling (WKK) nodig.

De bio-energiesystemen zijn voor meer dan 50% in eigendom van de warmteafnemers en van de landbouwers die de biomassa produceren. Waar mogelijk bezitten alle partijen aandelen van het bio-energiesysteem.

Eén van de belangrijkste onderzoeksvragen binnen dit project was hoe men de mensen kon sensibiliseren en het project sociaal kon doen slagen. Vanuit sociologisch oogpunt probeerde men te onderzoeken hoe het mogelijk zou zijn om een dorpsgemeenschap te engageren tot participatie in een bio-energiedorp.

Het uitgangspunt van het bio-energiedorpenproject was niet technologisch, maar sociologisch van aard. De innovatie lag dan ook uitsluitend in het benaderen en organiseren van dorpsgemeenschappen om een 'klas-sieke' biogasinstallatie met een warmtekracht netwerk te ontwikkelen (innovatie onder de vorm van een sociaal haalbaarheidsonderzoek). Omwille van dit uitgangspunt werd gekozen voor een zeer multidisciplinair team bestaande uit experts van landbouwwetenschappen, geologie, economie, psychologie, sociologie en politieke wetenschappen.

## 2.2. Totstandkoming bioenergie-dorp Jühnde

In oktober 2000 begon na goedkeuring van de aanvraag door het FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe – Agentschap voor Hernieuwbare Bronnen), de zoektocht naar een geschikt dorp in het gebied Göttingen.

Er werden eerst een aantal geschikte gemeenten geselecteerd op basis van criteria zoals beschikbaarheid van biomassa, compactheid van de dorpskern, afwezigheid van een aardgasnet. Vervolgens werd in 17 geschikte gemeenten het concept gepresenteerd en werden de bewoners bevroegd over hun mening. Dit was in hoofdzaak om te peilen naar de interesse van de inwoners en de activiteit van het verenigingsleven in het dorp na te gaan. Hieruit volgde een selectie van 4 dorpen die nogmaals werden bevroegd en waar een haalbaarheidsstudie werd gedaan. In oktober 2001 bleek uiteindelijk Jühnde, met 780 inwoners, 9 landbouwbedrijven, 1300 ha landbouwgrond, 800 ha bos en een actief verenigingsleven het meest geschikt.



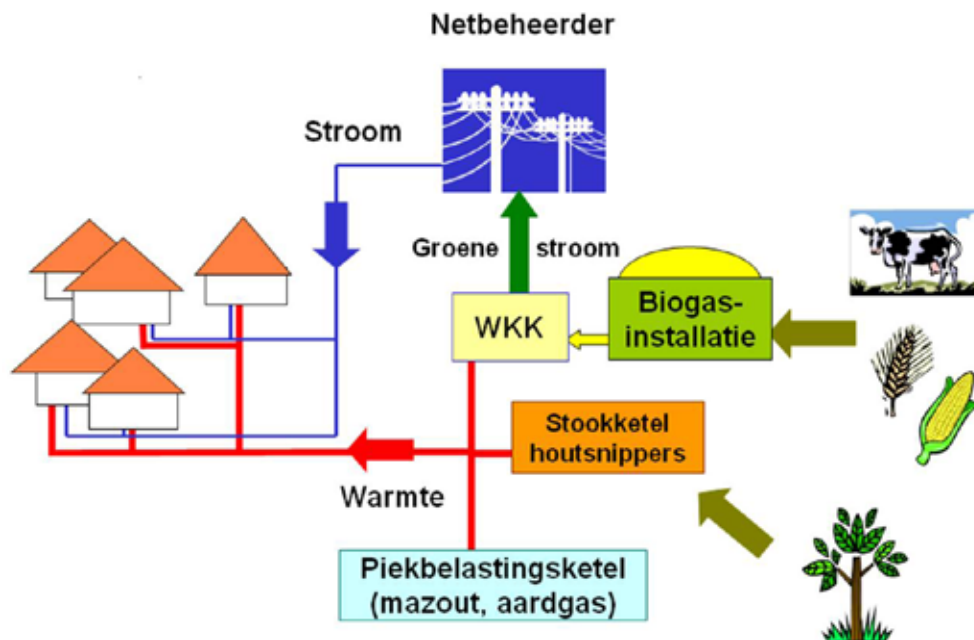
Na een jarenlange voorbereiding en een meerjarig realisatieproces is Jühnde sinds 2006 een bio-energie-dorp met een bijna volledige hernieuwbare warmte- en stroomvoorziening. Aan het 5,5 km lange warmtenet zijn 140 huishoudens aangesloten, die met jarenlange contracten konden gebonden worden, zonder enige aansluitings- of gebruiksverplichting. De opgewekte stroom, die met ongeveer het dubbele van de lokale behoefte overeenkomt, wordt in het elektriciteitsnet van de regionale stroomproducent geïnjecteerd en in het kader van de Duitse Hernieuwbare Energie Wet (EEG) vergoed.

In een nauwe samenwerking tussen medewerkers van de universiteit Göttingen en verantwoordelijken in Jühnde werden tussen 2002 en 2006 de cruciale stappen naar een bioenergie-dorp uitgevoerd:

- Opmaken van een technische voorplanning in samenwerking met een ingenieursbureau;
- Oprichting van de "bioenergie-dorp Jühnde GbR" (Gesellschaft bürgerlichen Rechts, niet-commerciële vennootschap) en afsluiten van voorcontracten voor aansluiting aan het warmtenet tot een aansluitingsdichtheid van 70 procent;

- Aanvraag van subsidies voor de verdere planningswerken en goedkeuring door het FNR (75%), de provincie Göttingen en het EU-programma LEADER+ (samen 15%), extra financiële bijdrage van burgers van Jühnde;
- Detailplanningen voor de technische omschakelingswerken, bouw voor de bioenergieinstallatie, bouw –en milieuvergunning;
- Opmaken gedetailleerde rendabiliteitsberekeningen voor de vergunde installaties, aanvragen subsidies voor de investeringen, toekennen van subsidies door het FNR (1,32 miljoen euro), het bundesland Niedersachsen (100.000 euro) en de provincie Göttingen;
- Oprichting van de coöperatieve “bioenergiedorp Jühnde eG” (eingetragene Genossenschaft) als toekomstig exploitatiebedrijf;
- Officiële start van de bouw, leggen van het warmtenet, bouw van de biogas –en warmteinstallatie;
- Eerste oogst van energiegewassen, start van de warmtevoorziening en stroominjectie.

De afzonderlijke componenten van de energieinstallatie zijn een biogasinstallatie (700kW elektrisch), een houtverbrandingsinstallatie (550kW thermisch) voor in de wintermaanden, een piekbelastingsketel voor extreem lage temperaturen en het nieuw aangelegde warmtenet (zie Figuur 1). Alle installaties maken gebruik van bewezen technieken en zijn op zich niet innovatief of spectaculair. De combinatie echter, volledig afgestemd op de lokale behoefte en met lokale bronnen is nieuw. Voor het eerst werd in Jühnde de energievoorziening van het dorp op basis van hernieuwbare energie als doel gesteld en in grote mate gerealiseerd.



Figuur 1: Schema van het bio-energiesysteem dat in Jühnde werd gerealiseerd.

## 2.3. Beschrijving en analyse

### 2.3.1. Technisch concept

De biogasinstallatie werd ontworpen om het elektriciteitsverbruik van het bio-energiedorp te dekken, en bestaat uit een vergistingsinstallatie gekoppeld aan een warmte-krachtkoppelinginstallatie. De geproduceerde groene elektriciteit wordt op het net geïnjecteerd (5 GWh/jaar). Voor de elektriciteitsopwekking wordt gebruik gemaakt van lokale, landbouwkundige inputstromen (mest en energiegewassen). Verder werd 70% van de dorpsbevolking aan een warmtenetwerk (met een totale lengte van 6000 m) geschakeld. 60% van het warmteverbruik (3 GWh/jaar) wordt gedekt door het WKK-systeem. In de winter wordt dit aangevuld met warmte uit verbranding van lokaal resthout (35%) en in periodes van piekbelasting ook via een mazoutketel (5%). Op deze manier kan jaarlijks 400 m<sup>3</sup> (3200 MWh) stookolie uitgespaard worden. De verliezen op het warmtenet bedragen 20% of 160 kWh per meter netwerk per jaar.

Het gebruik van energiegewassen is beperkt tot 30% van de beschikbare landbouwgrond in Jühnde. Zo wil men de ecologische impact bij gebruik van energiegewassen beperken. Er wordt gekozen voor verschillende soorten gewassen om monoculturen te vermijden. Bovendien vereist de teelt van energiegewassen minder drastische onkruidbestrijding (onkruid is namelijk ook vergistbaar) en is een systeem van 2 oogsten per jaar mogelijk (planten moeten voor energievergisting niet volgroeid zijn). De verwerking van het digestaat geeft voor Duitsland weinig problemen. Het digestaat van het proces kan tot 6 maanden worden opgeslagen en kan gewoon afgezet worden op het akkerland door de landbouwers. Digestaat heeft een betere kwaliteit als meststof dan gewone mest. Naast dierlijke resten is ook plantaardig restmateriaal aanwezig.

### 2.3.2. Economische en sociale aanpak

De belangrijkste innovatie binnen het bio-energiedorpen concept is de economische en sociale aanpak die voor de mobilisatie van de burgers zorgt en uiteindelijk in een bijzonder samenwerkingsverband uitmondt. Omdat de haalbaarheid van het project afhangt van het aantal landbouwers dat bereid is om mest en energiegewassen te leveren en het aantal bewoners dat bereid is om aan te sluiten aan het warmtenet is een informerings- en motivatiefase zeer belangrijk. Hierdoor worden bewoners van bij het begin over alle nodige stappen geïnformeerd, en kan men ze laten deelnemen in planning en beslissingen via deelname in werkgroepen of een lidmaatschap in de vennootschap.

Om het model Jühnde en de latere coöperatieve Bioenergiedorp Jühnde eG functioneel te houden, was het nodig om meerdere taken gelijktijdig uit te voeren. Het ging niet enkel om een vergaande warmte- en stroomvoorziening op basis van hernieuwbare energie, maar ook om een gemeenschapsproject in handen van burgers en om de koppeling met de regionale economie. Heel specifiek waren volgende problemen op te lossen:

- Opstellen van de statuten van de coöperatie, die aan diverse interesses tegemoet komt en ervoor zorgt dat de gemeenschappelijke beslissingsbevoegdheid bewaard blijft
- Mobiliseren van financieringsmiddelen voor een nieuw, tot hiertoe nog niet uitgeprobeerd concept
- Opmaken van een met fossiele energiedragers concurrerbare en aanpasbare prijsstructuur
- Het behalen van een voldoende grote aansluitingsdichtheid voor de bouw en exploitatie van de installatie, zonder aansluitings- of gebruiksverplichting. Om burgers te overhalen werd ondermeer een brochure met uitleg over de voordelen voor de warmteklanten meegegeven.
- Betrouwbare werking en consolidatie van een ongebruikelijk coöperatie- en businessmodel

Volgens de betrokken actoren konden deze uitdagingen enkel worden gerealiseerd omdat de wetenschappers van de universiteit Göttingen, samen met de burgemeester en twee andere belangrijke lokale actoren (vooraanstaande mensen uit het dorp), zich inspanden om zoveel mogelijk dorpsbewoners als actieve medewerkers (dus niet enkel als klanten of consumenten) te betrekken.

In de eerste planningsperiode werden acht thematische werkgroepen opgericht: exploitatiebedrijf, biogasinstallatie, warmtecentrale, warmtenet, huistechniek, biomassa hout, biomassa energiegewassen en Communicatie/PR. Meermaals per maand ontmoetten deze groepen elkaar, en regelmatig zorgden de gekozen woordvoerders van deze werkgroepen voor de nodige coördinatie.

Daarnaast werd – gelegitimeerd door een dorpsvergadering – een beslissingsgerechtigd orgaan opgericht, de zogenaamde “centrale planningsgroep”. Om voorcontracten te kunnen afsluiten, werd door de drie belangrijkste lokale actoren eerst een GbR (niet-commerciële vennootschap) opgericht. Het afsluiten van voorcontracten met een garantie dat de energieprijzen niet duurder zou zijn dan wat op dat moment betaald werd, was belangrijk om mensen over de streep te trekken.

Voor de ontwikkelingsmaatschappij en het exploitatiebedrijf werd tenslotte op basis van een bevraging gekozen voor een coöperatie als rechtsvorm. Ze heeft momenteel rond de 200 coöperanten. In de paragrafen van de statuten die voor de functionering van de coöperatie het belangrijkste zijn, werd vastgelegd,

- Dat alle participanten – onafhankelijk van het aantal aandelen – 1 stem op de algemene vergadering hebben
- Dat alle warmteklanten met een inbreng van minstens 1500 euro in de coöperatie kunnen participeren.
- Dat niet-warmteklanten zoals huurders uit Jühnde of geïnteresseerden uit andere oorden slechts beperkt coöperant kunnen worden, zodat de meerderheid van de stemrechten van warmteklanten uit Jühnde voor eventuele noodzakelijke wijzigingen daardoor niet wordt aangetast.

Met deze toevoegingen in de statuten is gezorgd dat burgers en gebruikers hun betrokkenheid bij het project in de hand blijven houden. De individuele rechten en plichten van warmteklanten en van de warmteleverende ‘onderneming’ zijn in een “verordening betreffende algemene voorwaarden voor de voorziening van ‘afstands’warmte” geregeld. De leveringscontracten worden gewoonlijk voor een tijdspanne van 10 jaar afgesloten. Een wijziging van de warmteprijs kan slechts na een beslissing op de algemene vergadering van de coöperatie gebeuren. Aangezien in de coöperatie alle warmteklanten lid zijn, wordt ervan uitgegaan dat prijsverhogingen slechts vastgelegd worden wanneer ze voor een rendabele exploitatie van de bio-energieinstallatie echt nodig zijn.

De warmteklanten hebben door de aansluiting op het stadswarmtenet bijkomende voordelen. Als onderdeel van de leveringscontracten worden leidingen en verwarmingslichamen in het huis gecontroleerd om optimalisatiemogelijkheden te detecteren. Door het wegvallen van de verwarmingsketel en de brandstofopslag (olietanks) komt tenminste 1 ruimte vrij. De bestelling van stookolie of vloeibaar petroleumgas vervalt. De warmtevoorziening wordt in het geheel comfortabeler.

### 2.3.3. Economische voordelen

In hoeverre het coöperatief model daadwerkelijk op termijn haalbaar blijft, zal vooral afhangen van de tastbare economische voordelen. Het plaatsen van de infrastructuur kostte ongeveer 5,5 M€. Hiervan werd 1,5 M€ door de overheid gesubsidieerd. De bio-energiedorpen ‘onderneming’ (Betreibergesellschaft) genereert

inkomsten uit groene stroom (volgens injectietarieven EEG (Erneubare Energie Gesetz)) en de groene warmte die ze verkoopt aan haar inwoners. Als doelstelling werd gesteld dat de warmte niet duurder mocht zijn voor de inwoners dan wanneer deze zou bekomen worden uit conventionele warmtebronnen zoals stookolie (in Duitsland bestaan er geen WKK-certificaten). Hierbij werd ook rekening gehouden met de afschrijving van de installatie, onderhoudskosten, enz.

Om het totale project in de beginfase door te rekenen en om in de voorcontracten concurrerende voorwaarden te kunnen aanbieden, werden de stookolieprijzen van 2002 als vergelijkingsbasis gehanteerd, en een referentiehuishouden met een verbruik van 3000 liter stookolie als maximale kostenbovengrens vastgelegd. In 2002 kwamen de totale kosten van een dergelijke verwarming op stookolie op circa 1850 euro (inclusief brandstof, afschrijvingen, bedrijfskosten). Met deze referentiewaarde werd de aansluitingsdichtheid bepaald die nodig was om – samen met de inkomsten uit de stroomproductie – het totale project te herfinancieren.

Voor de individuele warmteklanten werd – naast een jaarlijks basisbedrag van 500 euro – een warmteprijs van 4,9 cent per kWh warmte overeengekomen. Bij een met 3000 liter stookolie vergelijkbare warmteafname leverde dit jaarlijkse opbrengsten voor de ‘onderneming’ van ongeveer 1676 euro. Met intresten en afschrijvingen (voor de eenmalige aansluitingsvergoeding van 1000 euro, voor de eenmalige demontagekosten van de oude verwarmingen en olietanks alsook de installatiewerken in het huis) bekomt men de beoogde totale kosten van ongeveer 1850 euro. Op die manier was de warmte van het stadsverwarmingsnet vergelijkbaar met de kosten van een stookolieverwarming bij een stookolieprijs van 0,35 euro per liter (prijsniveau 2002).

Alhoewel in Jühnde een hoge aansluitdichtheid van 75 % bereikt werd en daarmee betrouwbare warmte- en stroominkomsten konden berekend worden, had het totale project met een investeringsvolume van 5,3 miljoen euro in het berekeningsjaar 2002 een tekort. Ze werd met investeringssubsidies van in totaal bijna 1,5 miljoen euro afgesloten (1,32 miljoen euro van het FNR in opdracht van het Ministerie voor Voeding, Landbouw en Consumentenbescherming (BMELV), en andere kleinere subsidies van regionale overheden). De coöperatie zelf mobiliseerde een eigenkapitaal van 0,5 miljoen euro. Hierbij kwam een banklening van 3,5 miljoen euro.

Wanneer de stookolieprijs uit 2010 (verdubbeld ten opzichte van 2002) als referentiewaarde had gediend voor de berekening van het model Jühnde, was geen overheidssubsidie nodig geweest. Met andere woorden: bio-energiedorpen van dit type kunnen gezien de stijgende prijzen voor fossiele energiedragers een onmiddellijk economisch voordeel voor elke afzonderlijke deelnemer betekenen. In Jühnde is dit voordeel bijzonder merkbaar, omdat tot nu de warmteprijzen, op basis van de referentiewaarden van het jaar 2002, gehandhaafd zijn. Vergelijkbare huishoudens, die per jaar 3000 liter stookolie verbruiken, betaalden in 2010 700 tot 800 euro meer dan de aan het warmtenet aangesloten burgers in Jühnde.

Afhankelijk van de evolutie van de relatieve prijzen (fossiele energiebronnen in vergelijking met biomassa) kan dit voordeel in de toekomst groter worden, maar de prijs van biomassa kan ook volatiel zijn. Daarom zal het ook nodig zijn om prijsaanpassingsmechanismen met de warmteklanten af te spreken, om een bepaalde automatische correctie van de prijsevolutie van de biomassa-markten mogelijk te maken.

Van de lopende kosten van de coöperatie zijn – naast intresten, afschrijvingen en de exploitatiekosten van de energieinstallatie – de grondstofkosten de belangrijkste posten. In Jühnde telen 6 van de 9 landbouwers op in totaal ca 200 ha energiegewassen zoals maïs of triticale. Ze hebben met de coöperatie vijf-jaar-contracten afgesloten, die zich op de wereldmarktprijzen van granen oriënteren. Naast betrouwbare minimum inkomsten, die bij een stijging van de wereldmarktprijzen verhogen, zijn er voor de landbouwers drie bijkomende voordelen: afvlakking van de arbeidspieken door flexibelere en meer diverse oogstdata, hoger aanzien bij de bevolking en

de kans om de milieudruk van hun activiteiten te verlagen. Een potentieel nadeel op langere termijn is anderzijds wel dat stijgende wereldvoedselprijzen mee de energieprijzen voor het bio-energiedorp zullen bepalen. Ook voor de bosbouw is het bio-energiedorp voordelig. Vanwege de verzekerde houtverkoop loont de uitdunning van de voordien verwaarloosde bossen. Dit kan leiden tot een beter beheer van de bossen, tenminste als overexploitatie vermeden wordt. Het is dus belangrijk om goed in te schatten hoeveel hout op een duurzame manier uit de bossen gewonnen kan worden.

#### 2.3.4. Sociale voordelen

In totaal zijn er door het bio-energiedorp project verbazingwekkende en diverse win-win situaties ontstaan. De burgers profiteren van bijzonder gunstige energieprijzen, de lokale handel van bijkomende bestellingen en de boeren van betrouwbare minimum inkomsten. Vermeden energiekosten zorgen voor extra economische vraag die ook regionaal voelbaar is.

Even belangrijk zijn echter ook de stimulering van democratie en empowerment. De reputatie van het succesvolle project, de reputatie van het inmiddels over het hele land bekende, ecologisch voorbeeldorp werkt positief in op het zelfbewustzijn van de burgers, een beetje volgens het motto: "Ongekende krachten zijn zichtbaar geworden". De burgers zijn niet enkel betrokken door het aankopen van groene warmte, maar nemen ook actief deel in het bestuur van de onderneming. De rechtsvorm van de firma is een "eingetragene Genossenschaft" (coöperatieve) (Duitse afkorting: eG) waarbij deelnemende burgers (70%) stemrecht hebben, naast 25% externe experts (universiteit, landbouwer, politici etc.)<sup>9</sup>.

In principe konden de ecologische effecten ook via externe investeerders en/of een coöperatie met overwegend andere interesses dan die van het dorp bereikt worden. De economische voordelen voor de gemeente en het omliggende land, voor de burgers en de lokale economie, zouden echter noodzakelijkerwijze veel minder zijn, wanneer de grondstoffenlevering en de energielevering alleen van de overweging van de inkomsten zou afhankelijk zijn. De democratiserings- en empowermenteffecten zouden vermoedelijk volledig uitblijven. Tot zo ver overtuigt het model Jühnde vooral door de vooruitgang zowel op ecologisch, economisch als lokaal maatschappelijk vlak.

#### 2.3.5. Lessen uit het Jühnde-project

Voor een goede evaluatie van het model dient rekening te worden gehouden dat het zonder de hulp van de Universiteit van Göttingen niet mogelijk zou zijn geweest. Bij aanvang van het project was Jühnde niet anders op vlak van energiegebruik dan vergelijkbare dorpen. Een biogasinstallatie was ooit al eens gepland door een landbouwer, maar dat plan was in tussentijd terug opgegeven. Bij de windparken in de regio waren de dorpelingen niet betrokken. In die zin waren de impuls van buitenaf, en het vertrouwen van het personeel van de betrokken universiteit bepalend. Als deze inbreng door een bedrijf zou gedragen zijn, was er mogelijk meer wantrouwen vanwege de bewoners ten opzichte van de drijfveren van het bedrijf, en zou een andere aanpak nodig geweest zijn.

Zonder externe ondersteuning hadden de bewoners van Jühnde het project nauwelijks kunnen dragen – niet omwille van een gebrek aan individuele competentie, maar omwille van vergroeide structuren, die vaak het gezamenlijke handelen in dorpen verhinderen. Omgekeerd betekent deze beperking ook: wanneer er externe project-initiatiefnemers zijn die zorgen voor de basisbegeleiding, lokale interesses bundelen en lokale actoren

<sup>9</sup> Elke aandeelhouder heeft 1 stem ongeacht het aantal aandelen. Dit is vergelijkbaar met een CVBA in België.

voor zich kunnen winnen, dan kan een hele gemeente voor deze nieuwe manier van kapitaalparticipatie gewonnen worden. Bijvoorbeeld in Jühnde was de burgemeester vlug voor het project gewonnen, en hij zette zich in om de inwoners te informeren over de voordelen van het project. Als de concrete omschakeling begon, waren alle opinieleiders van het dorp betrokken.

Uit het project in Jühnde werd geleerd dat verschillende parameters een rol spelen bij de haalbaarheid van een bio-energiesdorp. De dorpen zijn bij voorkeur niet te groot en niet te klein (<1000 en > 400- 500 inwoners). Indien te groot dan kennen de mensen elkaar niet meer; indien te klein dan is het moeilijk om voldoende geïnteresseerden (>20) te vinden. Ze zijn bij voorkeur niet uitgerust met een aardgasnetwerk (opportuniteitskost), hebben een geconcentreerde dorpskern en toegang tot lokale biomassastromen (landbouwareaal, exploitatie van houtafval). Verder is de dynamiek van de bevolking (lokale verenigingsleven, veel contact of slaapdorp) cruciaal. Van de burgers wordt immers verwacht dat zij niet alleen openstaan om in het systeem te stappen, maar ook actief participeren in de verschillende werkgroepen. De overtuiging van de burgemeester in het bio-energiesdorpconcept is hierbij meestal doorslaggevend.

Om de dorpsbewoners te overtuigen om mee te stappen in het bio-energiesdorpenproject werden volgende redenen aangehaald:

- Gebruik van lokale reststromen als milieuvriendelijke, niet-geïmporteerde bio-energiebron
- Hoge importafhankelijkheid voor fossiele brandstoffen (bv. methaan uit Rusland)
- Uitputten niet-hernieuwbare grondstofreserves (olie, gas, steenkool, uranium, enz.)
- Opslag van radioactief kernafval in nabije regio's (zoals in Harz (Gorleben))
- Stijging van de fossiele energieprijzen en verlies van opbrengsten uit de regio's
- Verhoogde uitstoot broeikasgassen en de daaruit resulterende klimaatverandering
- Verlies van binnenlandse kapitaalstromen en jobs

Leegloop van plattelandsdorpen door dalende werkgelegenheid (bv. door verhoogde efficiëntie in de landbouwsector)

Bevordering van de betrokkenheid en het engagement van burgers in de lokale milieuproblematiek en maatschappij

Niet iedereen bekijkt de milieuproblematiek vanuit hetzelfde oogpunt. Diverse motivaties voor een bio-energiesdorp zijn daarom noodzakelijk. Voor iemand die niet wakker ligt van het milieu kan regionale, economische ontwikkeling en verhoogde tewerkstelling misschien wel een motivatie zijn.

Belangrijk is ook dat het bio-energiesdorpenconcept talrijke voordelen heeft opgeleverd voor alle betrokken stakeholders: landbouwers halen een vaste en voorspelbare inkomensbron uit de energiewassen, welke minstens gelijk is aan de marktprijs (langetermijnscontracten werken met een prijzenvork: grote hoogtes en dieptes in de prijzen worden zo uitgesloten). De afnemers van het warmtenet (burgers van het bio-energiesdorp) genieten van groene warmte aan tarieven die niet duurder zijn dan deze uit conventionele energiebronnen, en zijn minder afhankelijk van de fluctuerende brandstofprijzen. Investeerders (grotendeels ook de burgers zelf) profiteren van de rendabiliteit van de coöperatieve.

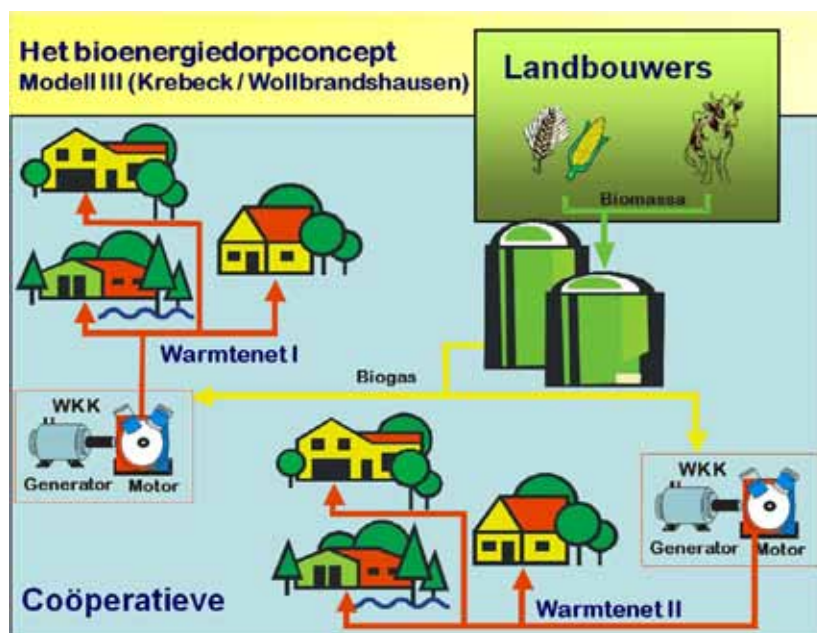
Daarnaast zijn er ook talrijke voordelen voor de regio: 58% van de investeringen werd uitgevoerd door regionale bedrijven, 60% van de lopende kosten blijft in het dorp zelf, en nog eens 25% blijft in de regio. Bovendien worden LEADER+ geldstromen (Europese subsidies) aangetrokken.



## 2.4. Toekomst in Duitsland

### 2.4.1. Verspreiding concept naar andere dorpen en regio's

Na de geslaagde case in Jühnde werd het bio-energiedorpenconcept uitgedragen over de hele regio Nedersaksen. In 2010 bestonden er reeds 51 nieuwe bio-energiedorpen en een 160-tal dorpen 'zijn op weg'. Hierbij wordt soms licht afgeweken van het originele concept (bijvoorbeeld biogasleiding naar WKK dicht bij het dorp, zie Figuur 2) om het gebruik van het warmtenetwerk te optimaliseren. Er werd een handleiding 'Wege zum Bioenergiedorf' opgesteld ter ondersteuning van nieuwe transitities. Deze handleiding moet dorpsbewoners aanmoedigen hun warmte- en elektriciteitsvoorziening om te schakelen op basis van biomassa. Het is gericht aan iedereen die geïnteresseerd is in een duurzame energievoorziening. Hiermee worden dus alle tot duurzame regionale ontwikkeling geëngageerde actoren aangesproken, zoals politici, bestuurders, planners, technici,



Figuur 2: Bio-energiedorpenconcept zoals het uitgewerkt is in Krebeck.

ingenieurs, bouwvakkers en boeren en alle andere geïnteresseerde burgers.

Om de bio-energiedorpen nog meer te promoten werd in 2010 een wedstrijd ingevoerd met als doel interessante en geslaagde projecten te belonen en meer bekendheid te geven. De jury bestond uit experts uit de relevante industrietakken en overheidsinstellingen. Uiteindelijk schreven 35 dorpen uit heel Duitsland zich in voor deze wedstrijd. De beoordelingscriteria waren als volgt:

- Aandeel regionaal opgewekte bio-energie in het totale energieverbruik
- Configuratie van de biogasinstallaties
- Kwaliteit regionale valorisatieketens
- Aandeel van de lokale gemeenschap in het project
- Aandeel van bio-energie in het marketingproces van de gemeenschap (toerisme, enz.)

In de herfst van 2010 kwamen de bio-energiedorpen van Eiffelter, Feldheim en Jühnde-Barlissen als winnaars

uit de bus. Ze ontvingen elk €10.000 prijsgeld om aan te wenden voor de verdere ontwikkeling van hun bio-energieproject.

#### 2.4.2. Verfijnen van het technische concept en aanpassingen aan de lokale situatie

Naast het gebruik van energiegewassen voor biogasopwekking wil men ook sterker inzetten op het gebruik van landbouwgerelateerde reststromen, afvalstoffen en bermmaaisels (bv. Jena-Saale-Holzland, Cochem-Zell en Oberland). In Braunschweig/Rieselfelder teelt men energiegewassen op vervuilde gronden (ca. 1000 ha) die niet bruikbaar zijn voor voedingsgewassen, en dit door beregening met effluent van een waterzuiveringsinstallatie.

Het geproduceerde biogas kan, naast directe toepassing in stroom- en warmteproductie, ook op andere manieren gevaloriseerd worden. Zo wordt er nagedacht over de mogelijkheid om groen gas te injecteren in het aardgasnet (bv. Altmark en Hersfeld-Rotenburg/Schwalm-Eder) of te gebruiken als vervoersbrandstof (bv. Achenal). Daarnaast bestaan er ook al rechtstreekse toepassingen van biogas in (micro-)WKK's (bv. Jena-Saale-Holzland). Groene warmte kan daarbij afgenomen worden door openbare gebouwen (bv. zwembaden in Schweiz-Ostergesirge).

Er wordt ook naar oplossingen gezocht om warmteoverschotten in de zomer af te zetten (door bv. houtdrogers te installeren) of mogelijkheden te zoeken om warmte af te zetten in bepaalde processen (industrie, hotels, zwembaden).

## 2.5. Kan dit concept in Vlaanderen duurzaam toegepast worden?

Uit de analyse van het Duitse “bioenergiedorpcconcept” blijkt dat de specifieke technische, economische en sociale omstandigheden bepalen hoe het concept dient uitgewerkt te worden om een duurzaam resultaat te bereiken. De concrete uitwerking kan dan ook sterk verschillen van dorp tot dorp.

In deze context wordt ook duidelijk dat de technische, economische en sociale aspecten heel innig verbonden zijn. In het Bioenergiedorp naar Duits model is het warmtenet de sleutel van het concept. Het warmtenet geeft de mogelijkheid de warmte van de biogas-WKK een waarde te geven en een grote groep mensen letterlijk en figuurlijk te “verbinden”. Dit vraagt een hoge mate van engagement en betrokkenheid van deze mensen. Die betrokkenheid kan er alleen maar komen, en blijven, wanneer naast het ecologische en sociale “voordeel voor de gemeenschap”, ook het economische “voordeel voor ieder individueel” voldoende aanwezig is.

Het warmtenet speelt hierbij de hoofdrol. Door de levering van warmte kan iedere huisbezitter voordeel doen: meer comfort en minder verwarmingskosten. In welke mate het warmtenet deze voordelen kan realiseren wordt voornamelijk bepaald door de technologische keuzes die gemaakt worden voor het type van warmtenet, het type van afnamestations per aangesloten woning, de technologie voor het meten, registreren en factureren van de afgenomen warmte, enz. Bij goede technische werking van het warmtenet wordt voor ieder betrokken individu het meeste voordeel bekomen en zal het sociale draagvlak voor het ganse project blijven bestaan en mogelijk versterkt worden.

De mogelijke opbrengsten van de gezamenlijke investering in het project komen pas op de tweede plaats.

Een warmtenet biedt echter niet alleen voordelen en mogelijkheden, er zijn ook nadelen en risico's aan verbonden. De zin of onzin van een warmtenet wordt bepaald door een groot aantal zeer uiteenlopende factoren. In 2.5.1. trachten we zicht te krijgen op deze factoren en hun belang. Vervolgens wordt in 2.5.2. een bredere evaluatie gemaakt waarom het Duitse concept niet ongewijzigd kan toegepast worden in Vlaanderen. Tot slot wordt in 2.5.3. de aanzet gegeven voor wat een haalbare Vlaamse variant kan zijn, hetgeen in de volgende hoofdstukken verder wordt uitgewerkt.

### 2.5.1 Sterktes en zwaktes van een warmtenet

#### 1. Sterktes:

Een warmtenet laat toe “afvalwarmte” (van elektriciteitsproductie) te valoriseren. Bij klassieke elektriciteitsproductie wordt de restwarmte in de omgeving geloosd (=vernietigd).

Bovendien wordt de afvalwarmte ook nog “hoger” gevaloriseerd. Er wordt immers warmte vervangen die anders uit fossiele brandstoffen zou geproduceerd worden, dus met extra CO<sub>2</sub>-uitstoot. Dit voordeel van een warmtenet voor particuliere woningverwarming mag niet onderschat worden. Bij de meeste biogasinstallaties in Vlaanderen wordt in het beste geval de warmte voor een deel voor ruimteverwarming gebruikt (stallingen, woning landbouwer), maar het grootste deel van de warmte dient om het digestaat te drogen. In feite is dit minderwaardig of “lager” gebruik van warmte t.o.v. gebruik voor verwarming van woningen waarvoor normaal fossiele brandstof zou worden ingezet. De kostbare warmte uit het biogas dient enkel om water te verdampen uit het digestaat, in feite mest. Droging van het digestaat afkomstig van natte vergisting is noodzakelijk om de kosten voor de verwijdering van het digestaat te beperken. Omwille van de mestoverschotten in Vlaanderen

dient het digestaat immers meestal geëxporteerd te worden.

Substantiële impact op CO<sub>2</sub>-uitstoot van een grotere groep mensen: in één keer worden een groot aantal woon-eenheden (bv meer dan 100 woonhuizen, 100 appartementen, enz.) van warmte voorzien. Een dergelijk project kan tot stand komen in een tijdspanne van enkele jaren. De reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot die door een dergelijk warmtenet gerealiseerd wordt is duidelijk meetbaar. Dit in tegenstelling tot acties van individuele mensen die allemaal verschillende kleine ingrepen doen om hun CO<sub>2</sub>-uitstoot terug te dringen.

Bewustmaking en betrokkenheid van een groot aantal personen, een gemeente, ... . De aanleg van een warmtenet kan gebruikt worden om allerlei initiatieven op te enten m.b.t. bewustmaking voor energiebesparing, rationeel energieverbruik, duurzaam wonen. Actoren zoals een gemeente, een sociale woonmaatschappij, enz. kunnen er voor zorgen dat een grote groep burgers bereikt wordt.

Goede replicerbaarheid. De succesvolle aanleg en uitbating van een warmtenet kan inspiratie geven voor de ontwikkeling van gelijkaardige projecten in andere delen van de stad of gemeente, maar kan zeker ook andere gemeenten aanzetten tot gelijkaardige initiatieven.

Mogelijkheden tot integratie van meerdere bronnen van hernieuwbare warmte, bijvoorbeeld een veld van zonnecollectoren. De aanwezigheid van een warmtenet biedt mogelijkheden om zonnewarmte efficiënter te gaan gebruiken. Eén of meerdere grotere zonnecollectorvelden die hun warmte afstaan aan een warmtenet zijn een goedkopere en efficiëntere toepassing van zonne-energie dan het gebruik van individuele zonneboilers per wooneenheid. Daardoor wordt de zonnewarmte mogelijk goedkoper dan de warmte uit bijstook op houtsnippers.

Mogelijkheden tot aansluiten van bijkomende warmte-afnemers indien de gemiddelde warmtevraag per afnemer daalt (dus energiebesparing op niveau van één woning kan ook bij aansluiting op een warmtenetwerk toch zinvol zijn)

## 2. Zwaktes:

De realisatie van een warmtenet betekent een zeer grote investering met lage rendabiliteit en dus zeer lange terugverdientijd. Omwille van het nagenoeg ontbreken van financiële compensaties voor benutten van "groene warmte" is dit ook het geval bij een warmtenet met warmte uit een biogas-WKK.

De civiele werken (graafwerken warmteleidingen, aankoppeling woningen, enz.) op en/of over openbaar domein kunnen veel administratieve rompslomp vereisen

Met de realisatie van een warmtenet ontstaat er, letterlijk en figuurlijk, een binding aan een welbepaalde technologie voor lange tijd (>20 jaar). In die periode zijn er weinig mogelijkheden om evolutie in de stand van de techniek te volgen. (netwerk berekend op bepaalde warmte-afname per afnemer; geen incentive meer voor deze om te investeren in energie-zuinig wonen) Dit kan een nadeel zijn omdat technologie in het algemeen over een dergelijk lange periode fundamentele veranderingen kan ondergaan. Bijvoorbeeld is het mogelijk dat door de ontwikkeling van nieuwe technieken en know-how m.b.t. woningverwarming na 10 jaar uitbating een warmtenet achterhaald blijkt.

Groot aantal betrokkenen op één lijn kunnen krijgen. De facto heeft men de goedkeuring van een groot aantal betrokkenen nodig voor het bekomen van een voldoende hoge aansluitingsgraad aan het warmtenet. Dit proces

kan zeer moeizaam verlopen en langdurig maatschappelijk werk vereisen. Zonder steun en financiering van de openbare sector is de realisatie van een warmtenetwerk in de praktijk niet denkbaar.

### 3. Conflict tussen “uitbater warmtenet” en “afnemer warmte”

Dit belangenconflict bestaat in principe voor ieder type van warmtenet. Om de investering in het warmtenetwerk terug te verdienen streeft de uitbater naar een zo groot mogelijke afname van warmte via het net, en dus een zo groot mogelijk verbruik aan warmte door iedere afnemer. Dit is in strijd met de trend om energiezuinig te wonen en dus met het streven van de individuele warmte-afnemers om zo weinig mogelijk warmte af te nemen. Deze tegenstrijdige belangen kunnen alleen maar verzoend worden indien de vermindering van het verbruik bij bestaande afnemers bijkomende aansluitingen mogelijk maakt zonder grote bijkomende investeringen in de netwerkinfrastructuur (en dus spreiding investeringskost over groter aantal afnemers, in totaal toch dezelfde warmte-afname).

Een recent voorbeeld over warmtenetwerken in laag-energie-wijken is te vinden in Denemarken. Ondanks de geringe warmte-afname per aansluiting kan het geheel toch rendabel gemaakt worden. Deels is dit mogelijk door het vernieuwend technisch concept van het warmtenetwerk en de afnamepunten. Het warmtenetwerk wordt ontworpen om kleinere vermogens over te dragen en wordt daardoor een stuk goedkoper. Ieder afnamepunt heeft een “satellietboiler” die langzaam “geladen” wordt met warmte. Deze satellietboilers vormen een opslag of buffer van warmte in de aangesloten woning. De woning neemt warmte af uit haar buffer. Het piekvermogen van de warmtevraag van de woningen ligt niet bij ruimteverwarming, maar bij de productie (10 à 15 kW) van sanitair warm water (SWW). Afname van SWW is echter steeds van korte duur. Er is voldoende tijd om na afname van SWW de buffer opnieuw te “laden” dmv het warmtenetwerk waardoor slechts kleine overdrachtsvermogens nodig zijn (en dus goedkopere overdrachtstations). De warmtevraag voor ruimteverwarming is dermate klein (laag-energie of passiefwoningen) dat het overdrachtsvermogen tussen netwerk en satellietboiler volstaat (1,5 à 2 kW), zelfs tijdens de koudste periodes van het jaar.

Hierbij dient duidelijk aangegeven te worden dat de randvoorwaarden in Denemarken zeer gunstig zijn voor de ontwikkeling van warmtenetten, dit in tegenstelling tot Vlaanderen. Stadverwarming is in Denemarken algemeen in voege in grotere steden (warmte van elektriciteitscentrale in directe omgeving). Aansluiting is verplicht maar daartegenover staan ook allerlei steunmaatregelen (“push-beleid” van de overheid). De warmte zelf wordt gratis aangeboden aan de uitbater van het netwerk. Daardoor zijn investeringen in uitbreiding van de warmtenetten rendabel. Door energie-efficiëntie en besparing op het bestaande netwerk kan er warmte beschikbaar komen voor bijkomende afnemers, zonder dat de basisinfrastructuur van het bestaande netwerk structureel moet worden aangepast.

### 4. Specifieke aspecten van warmtenetwerken op basis van biogas-WKKs

Een warmtenetwerk gevoed met warmte uit een biogas-WKK heeft nog bijkomende specifieke nadelen. De productie van biogas door vergisting is een continu proces dat zo stabiel mogelijk moet gehouden worden. De productie aan biogas kan dus niet naar believen vergroot of gereduceerd worden. Bij voorkeur verloopt de productie uiterst constant over de loop van het ganse jaar, met als gevolg dat ook de warmte-productie uit de biogas-WKK een vlak profiel heeft.

Overeenkomst tussen het profiel van warmteproductie en het profiel van warmte-afname is uitermate belangrijk voor de ecologische meerwaarde en de rendabiliteit van het warmtenetwerk. Warmte die niet benut kan

worden gaat immers verloren. De warmtevraag heeft echter een alles behalve vlak profiel. Er zijn natuurlijk grote seizoensvariaties, maar ook op dag- en uurbasis zijn er grote schommelingen in warmte-afname op het netwerk. Deze schommelingen worden veroorzaakt door de specifieke leefpatronen bij de afnemers, specifieke klimatologische omstandigheden, enz. Een warmtebuffer is altijd noodzakelijk om verschillen in warmteproductie en –afname op uur/dagbasis op te vangen. Nog belangrijker zijn de seizoensvariaties. Deze variaties zijn dermate groot dat de warmteproductie door middel van WKK op biogas alleen niet volstaat als warmtebron voor de uitbating van een warmtenetwerk. In de realiteit is bij de meeste bestaande projecten de technische uitvoering als volgt opgezet:

- De biogas-WKK dekt een basis van warmtevraag af over het ganse jaar. In de praktijk is dit meestal de minimale warmtevraag. In het Duitse bio-energiedorp Jühnde is die warmte nodig voor sanitair warm water van de aangesloten woningen in de zomer.
- Een stookketel met groot vermogen zorgt voor supplementaire warmteproductie tijdens langere periodes met verhoogde warmteafname (warmte biogas-WKK + warmte stookketel). Deze stookketel is een “trage” installatie die eens opgestart voor meerdere uren/dagen/weken in werking blijft. In het geval van Jühnde is dit een biomassa-ketel op houtresten.
- Een stookketel met piekvermogen staat in voor resterende warmtevraag tijdens periodes van beperkte duur. Deze ketel start zeer snel op en blijft maar enkele uren in werking. Hiervoor worden meestal ketels op fossiele brandstof ingezet.
- Beide stookketels zijn ook voorzien om als back-up dienst te kunnen doen wanneer de biogas-WKK niet beschikbaar is bij onderhoud of een defect.

## 5. Competitie met andere energie-infrastructuren

Het is evident dat een warmtenet als infrastructuur voor de levering van energie voor verwarming in competitie staat met andere energie-infrastructuren, meer bepaald het aardgasnetwerk. In de Duitse bioenergiedorpen was er geen aardgasnetwerk aanwezig. In de huidige economische omstandigheden in Vlaanderen is een warmtenetwerk economisch niet haalbaar wanneer het aardgasnetwerk beschikbaar is of gepland is.

### 2.5.2. Vijf redenen waarom een Bioenergiedorp naar Duits model in Vlaanderen niet zal kunnen

Zoals aangetoond voor het dorp Jühnde, blijkt het Duitse bio-energiedorpenconcept een beloftevolle piste om op basis van lokaal beschikbare biomassastromen, een gemeenschap van hernieuwbare energie te voorzien op een economisch haalbare, en maatschappelijk verankerde wijze. In die zin voldoet het Duitse concept zoals het werd uitgewerkt in Jühnde in principe aan de uitgangspunten voor duurzame bio-energieprojecten die werden gedefinieerd in hoofdstuk 1. Het succes van het concept hangt echter af van een aantal lokale uitgangspunten. Voor Jühnde waren dit:

- Een klein en geconcentreerd dorp, omgeven door een uitgebreid landbouw- en bosareaal, waardoor mest, energiegewassen en hout in voldoende grote mate aanwezig waren enerzijds, en er voldoende afzetruimte was voor digestaat anderzijds.
- De afwezigheid van een aardgasnet, waardoor de opportuniteitskost laag was.
- Relatief slecht geïsoleerde huizen, waardoor de warmtevraag voldoende groot was.
- Een sterke dorpsgemeenschap die niet te groot was, zodat de betrokkenheid in de coöperatieve

werking relatief eenvoudig tot stand kon komen.

### 1. Geconcentreerde dorpsstructuur is in Vlaanderen niet aanwezig

In Vlaanderen is er wellicht nergens een plaats te vinden die aan al deze voorwaarden voldoet. Vlaanderen wordt gekenmerkt door een zeer hoge bevolkingsdichtheid, met veel lintbebouwing en schaarse open ruimte. Het Duitse concept vertrekt van relatief geïsoleerde, kleine dorpen omgeven door een aanzienlijk landbouw- en bosareaal. Er moeten voldoende vergistbare biomassaströmen beschikbaar zijn binnen redelijke transportafstanden. Voor de bijstook op houtsnippers is de aanwezigheid van bosbouw in de directe omgeving aangewezen (of een andere activiteit waar goedkope houtresten beschikbaar komen). Dergelijke context is in Vlaanderen zo goed als onbestaande. De plattelandsdorpen zijn in Vlaanderen veel te groot om volgens dit systeem te werken. Bovendien zijn er door de ruimtelijke versnippering nauwelijks aflijnbare dorpen waarbinnen een homogene groep mensen gemobiliseerd kan worden. Dorpskernen in Vlaanderen zijn meestal ook niet voldoende geconcentreerd, zodat de warmteverliezen van een warmtenetwerk de efficiëntie zouden doen dalen.

### 2. Mestdruk

Daarnaast zorgt de grote mestdruk, en de slechte waterkwaliteit die er het gevolg van is, in Vlaanderen voor problemen met de afzet van het digestaat. Er is geen ruimte om dit af te zetten op landbouwgrond, waardoor het digestaat gedroogd moet worden voor export. Dit gaat ten koste van de opgewekte warmte. Hierdoor liggen de operationele kosten van de biogasinstallaties in Vlaanderen hoger dan in Duitsland. Het grote mestoverschot in Vlaanderen is bovendien gerelateerd aan een intensieve, grondloze veehouderij die op verschillende vlakken niet duurzaam is. Een aanpak aan de bron is hier dan ook meer aangewezen.

### 3. Omgevingshinder

Ook vanuit maatschappelijk oogpunt zijn er grote verschillen met het Duitse voorbeeld: de bio-energie dorpen in Duitsland zijn vaak zeer kleine, landelijke gemeenten met een sterke geconcentreerde dorpskern met uitgestrekte open ruimtes en landbouwgebied daaromheen. In Vlaanderen zijn de dorpskernen veel groter en veel meer versnipperd. Dit leidt automatisch tot meer hinder door een biogasinstallatie omdat een vergister zo goed als steeds in de nabijheid van woningen zal gebouwd moeten worden. Ook is het in deze context moeilijker om een hele dorpsgemeenschap te overtuigen van het bio-energie dorpenconcept.

### 4. Schaarste landbouwgebied

Een energiesysteem gebaseerd op energiegewassen en mest is ook op vlak van duurzaamheid niet zinvol in Vlaanderen. De druk op het landbouwareaal vanwege voedselproductie, nood aan ecologische functies en de alsmat uitbreidende bebouwde oppervlakte, maken het onmogelijk om een significante oppervlakte van dat areaal te reserveren voor energiegewassen zonder druk op de voedselproductie of ecosysteemfuncties te verhogen. Energieteelten op grote schaal zorgen voor stijgende voedselprijzen en verdringing van natuurlijke ecosystemen doordat nieuwe landbouwgrond moet gewonnen worden voor de voedselproductie. Bovendien volgen de prijzen van energieteelten als graan de wereldprijs voor graan, hetgeen de kostprijs van de energiebron afhankelijk maakt van de wereldmarkt.

## 5. Beter geïsoleerde of isoleerbare woningen in Vlaanderen

De meeste Vlaamse gemeenten beschikken over een uitgebreid aardgasnetwerk, en voor bestaande woningen is het technisch en economisch over het algemeen voordeliger om de isolatie te verbeteren dan om een warmtenet aan te leggen. Daarnaast worden nieuwbouwwoningen in Vlaanderen beter geïsoleerd waardoor de warmtevraag te beperkt wordt om de investering in een warmtenet te rechtvaardigen. Dit alles maakt de opportuniteitskost voor een groen warmtenet vrij hoog in vergelijking met goed geïsoleerde huizen met een gasverwarming (zie ook 2.5.1.).

### 2.5.3. Wat zou een haalbare Vlaamse variant kunnen zijn?

Uit de analyse hierboven blijkt dat het opzetten van bio-energiedorpen volgens hetzelfde technische concept als in Duitsland, in Vlaanderen onmogelijk en/of onwenselijk is. Anderzijds zijn er wel een aantal belangrijke lessen te trekken op sociaal-maatschappelijk vlak. Het Duitse concept is immers vooral innovatief op sociaal, economisch en maatschappelijk vlak. Bio-energieprojecten worden er niet langer opgezet vanuit de louter economische motieven van een project-ontwikkelaar, maar worden van bij de start opgevat als participatieve projecten met voldoende aandacht voor ecologische en sociale randvoorwaarden. Deze aanpak resulteert in een grotere aanvaardbaarheid bij de lokale bevolking doordat mensen beter op de hoogte zijn en er zelf ook voordelen uit halen. Bovendien zorgt de integrale aanpak, met aandacht voor lokale duurzame oplossingen op vlak van zowel de gekozen biomassa-bronnen, als de valorisatie van de energie en de afzet van het digestaat, ervoor dat het project kan werken in een stabiel kader. Dit vergroot sterk de duurzaamheid op lange termijn van het project.

De Duitse aanpak kan dan ook als voorbeeld dienen om duurzame bio-energieprojecten in Vlaanderen te realiseren. Het komt er dus op aan om bij het opzetten van bio-energieprojecten in Vlaanderen de sociale innovatie van het Duitse model zo goed mogelijk toe te passen. De aspecten die in dit verband een rol spelen, en dus zeker moeten nagestreefd worden, zijn:

- Maximale betrokkenheid van biomassa-leveranciers en warmte-afnemers via het coöperatief model. Dit bevordert ook de bewustmaking van energiegebruikers over hun verbruik en energiebesparing.
- Stabiele biomassa- en energieprijzen, onder andere via langetermijn contracten.
- Bewustmaking van de leveranciers van biomassa-stromen over de waarde die deze stromen krijgen. Dit helpt om de kwaliteit van de geleverde stromen te optimaliseren.

In de rest van dit rapport onderzoeken we of, en onder welke voorwaarden, het opzetten van een dergelijk systeem haalbaar is in Vlaanderen. Hierna onderzoeken we welk kader er nodig is om een duurzaam project in onze regio te kunnen realiseren.

Dit kader kan gebruikt worden om concrete bio-energie initiatieven op te zetten in Vlaanderen die op lokaal vlak gebruikers van energie voorzien gebaseerd op ecologisch, economisch en sociale duurzame bronnen. Welke gebruikers in aanmerking komen (gezinnen, openbare gebouwen, bedrijven,...), of welke energiebronnen duurzaam ingezet kunnen worden, hangt af van de economische en juridische randvoorwaarden in Vlaanderen, en van de lokale beschikbaarheid van duurzame biomassa-bronnen.

In het volgende hoofdstuk zullen we bespreken welke opties er voor handen zijn in Vlaanderen om potentieel als bouwstenen te dienen voor een duurzaam bio-energieproject, vertrekkende van de huidige economische en



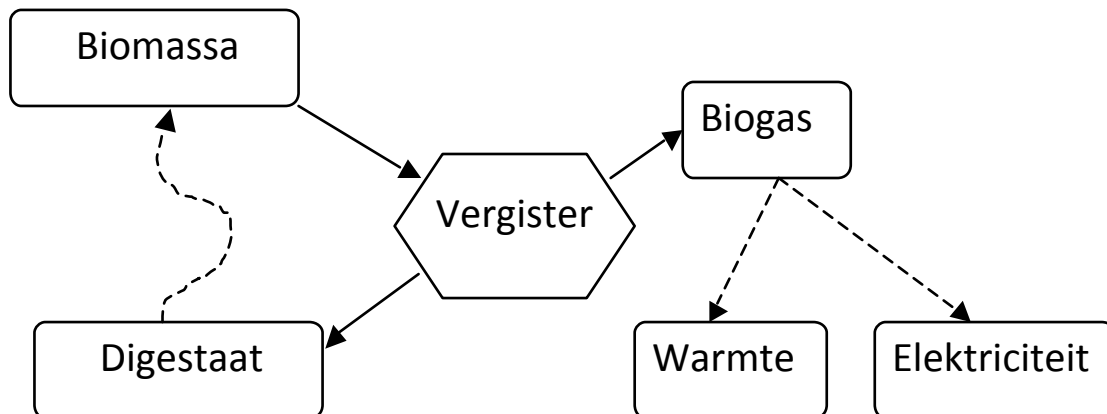
juridische context. Met behulp van die kennis wordt vervolgens (hoofdstuk 4) een analyse gemaakt wat vandaag de haalbaarheid is van duurzame bio-energieprojecten in Vlaanderen, en waar nog knelpunten liggen in het huidige beleid. Ook wordt een praktische gids uitgewerkt die lokale besturen, verenigingen, bedrijven of organisaties kunnen gebruiken om voor hun specifieke context concreet na te gaan op welke basis een bio-energieproject kan uitgewerkt worden dat op ecologische en sociaal-maatschappelijk vlak duurzaam kan zijn. Met die kennis kan men dan vervolgens de economische haalbaarheid in detail gaan berekenen.

# 3. Bouwstenen voor bio-energieregio's in Vlaanderen

In dit derde hoofdstuk wordt voor de verschillende elementen die nodig zijn voor een bio-energieproject op basis van biogas uit vergisting een momentopname gemaakt van de toestand in Vlaanderen. Welke biomassastromen zijn beschikbaar? Welke vergistingstechnologie komt in aanmerking? Wat zijn opties voor valorisatie van het geproduceerde biogas en het digestaat? Welke mogelijkheden zijn er om omwonenden te laten participeren en een maatschappelijk draagvlak te stimuleren? Om deze vragen te beantwoorden wordt telkens gekeken naar de relevante technologische, economische en juridische aspecten. Dit maakt het mogelijk om, in hoofdstuk 4, vanuit een volledig duurzaamheidsperspectief de haalbaarheid van een bio-energieproject in Vlaanderen te onderzoeken.

Een bio-energiesysteem op basis van anaerobe vergisting (zie kader) bestaat uit vier grote onderdelen (Figuur 3):

- de biomassa die als energiedrager vergist wordt (3.1.)
- de vergistingsinstallatie waar biogas gevormd wordt (3.2.)
- een systeem voor energetische valorisatie van het biogas (3.3.)
- een valorisatie-uitweg voor het digestaat, het restproduct van de vergisting (3.4.)



Figuur 3: Schematisch overzicht van de onderdelen van een bio-energiesysteem op basis van vergisting. Stippellijnen geven de algemene valorisatiewegen aan.

Voor elk van deze vier onderdelen bestaan verschillende opties waaruit geput kan worden. Niet alle opties, en combinaties van opties, zijn echter even duurzaam of haalbaar in de praktijk. De implementatie van bio-energiesystemen overeenkomstig de principes van de bio-energie dorpen in Duitsland vereist bovendien een nauwgezette uitwerking waarbij de betrokkenheid van burgers en andere maatschappelijke actoren zo groot mogelijk is.

#### Biogas uit anaerobe vergisting.

Biogas is een van de oudste hernieuwbare biobrandstoffen. Het wordt spontaan geproduceerd onder anaerobe omstandigheden uit allerlei organisch/biologische substraten. De nuttige toepassing van biogas als energiebron werd reeds beschreven in de oude beschavingen van Babylon, Perzië en China, waar het gas van riooltanks en stortplaatsen werd gebruikt voor thermische baden.

Meer gecontroleerde systemen werden ontwikkeld sinds het begin van de 20ste eeuw. Riolwaterzuiveringsinstallaties werden geplaatst over gans Europa, met de mogelijkheid om het vrijgekomen gas te gebruiken voor straatverlichting of voertuigen. Door de opkomst van fossiele energiebronnen in de 2de Industriële Revolutie werd de toepassing als afvalverwerkende technologie prominent. Na WO II werden technieken voor het behandelen, hygiëniseren en deodoriseren van organisch afval en afvalwater door vergisting verder ontwikkeld. Het is slechts sinds het eind van de 20ste eeuw dat anaerobe vergistingsinstallaties werden ontwikkeld met als hoofddoelstelling de productie van hernieuwbare energie.

Bij vergisting zetten bacteriën organisch materiaal om naar biogas. Dit doen ze in een

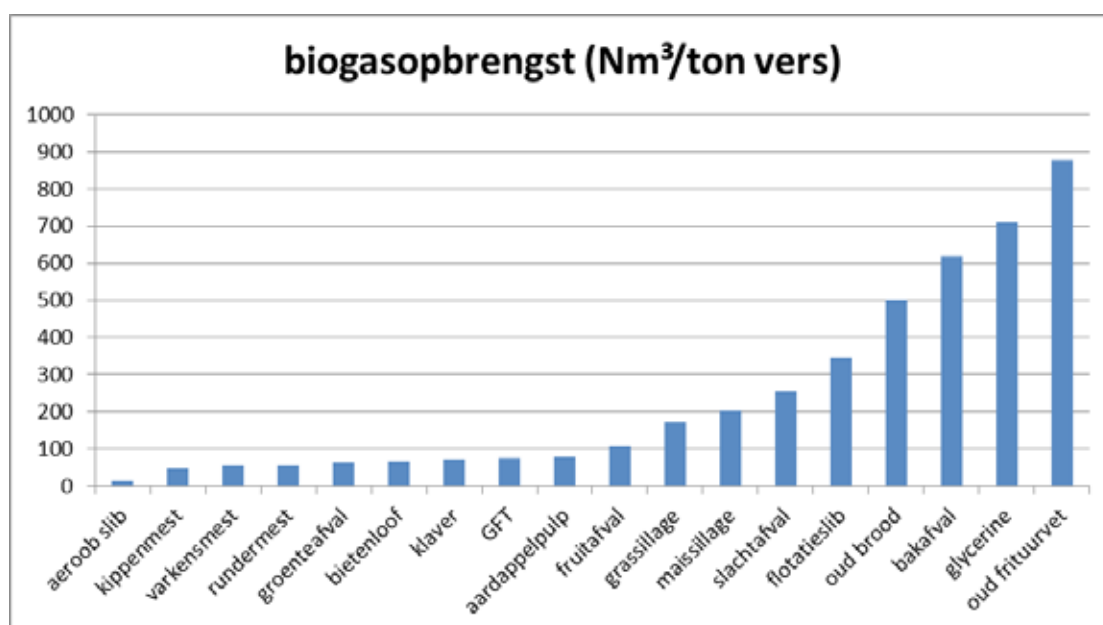
zuurstofloze omgeving, in de praktijk een afgesloten tank of box. Het vergistingsproces kan worden beschreven als een serie van enzymatische stappen die organisch afval afbreken in een zuurstofvrije omgeving. In deze keten van biochemische reacties worden organische polymeren zoals carbohydraten, eiwitten en vetten afgebroken tot biogas. Een vloeibaar restproduct bevat de onafbreekbare organische fractie en de opgeloste nutriënten uit de biomassa die aan de vergister werd gevoed.

Vergistbaar organisch materiaal is bvb groente, fruit en tuinafval (GFT), restproducten uit de voedingsindustrie en van de productie van biodiesel (glycerine), berm- en natuurmaaisel, mest, en energiegewassen zoals maïs. De input kan heel divers zijn, maar de output is relatief constant: biogas dat hoofdzakelijk bestaat uit CH<sub>4</sub> en CO<sub>2</sub>, en digestaat. Er geldt: hoe meer (organische) droge stof of hoe meer vetrijke producten, hoe hoger de biogasopbrengst. Daarnaast ook: hoe meer vezels, hoe lager de biogasopbrengst. Gedurende het vergistingsproces neemt het droge stofgehalte af en wordt het materiaal meer en meer vloeibaar.

### 3.1. Potentiële biomassabronnen

Praktisch alle organische stromen met een droge stof gehalte tussen de 40 en de 45% kunnen worden vergist, zolang ze geen stoffen bevatten die het vergistingsproces kunnen verstoren (lignine derivaten, tannines, antibiotica, zware metalen, etc.). Dit betekent doorgaans dat alle niet-houtige biomassastromen in aanmerking komen voor vergisting. In Figuur 4 wordt een algemeen overzicht gegeven van het biogaspotentieel van verschillende categorieën inputstromen<sup>10</sup>. Het biogaspotentieel is afhankelijk van het afbreekbare gedeelte van de oDM (organische droge stof) fractie.

De meeste inputstromen zijn afvalstromen: mest, afval uit de voedingsindustrie en organisch huishoudafval. Hoewel monovergisting (slechts één inputstroom) mogelijk is, en in sommige gevallen wordt uitgevoerd (bijvoorbeeld bij de vergisting van mest), is het procestechnisch beter om een mix van verschillende stromen te vergisten zodat een optimale nutriëntenmix aanwezig is voor de microbiële ecologie in de reactor (C/N ratio, micronutriënten, etc.)<sup>11</sup>. Dit zal zowel de stabiliteit als de productie-efficiënte van het proces op lange termijn verhogen.



Figuur 4: Biogasopbrengst voor enkele courante stromen in Nm<sup>3</sup> per ton vers (Bron: Biogas-E vzw).

Door de recirculatie van nutriënten op landbouwgronden wanneer het digestaat als meststof wordt gebruikt, en het risico op de verspreiding van pathogenen hebben sommige overheden (zoals de EU) veiligheidsbeperkingen opgelegd op het gebruik van specifieke producten van dierlijke oorsprong<sup>12 13</sup>.

In de volgende paragrafen wordt een vijftal biomassastromen besproken die in principe voor vergisting in aanmerking komen in Vlaanderen.

<sup>10</sup> Deublein D. en Steinhäuser A., 2008. *Biogas from Waste and Renewable Resources*. Wiley

<sup>11</sup> Biogas-E vzw, 2010. Voortgangsrapport

<sup>12</sup> Monnet F., 2003. *Biogas from Waste and Renewable Resources*.

[http://www.biogasmax.co.uk/media/introanaerobicdigestion\\_073323000\\_1011\\_24042007.pdf](http://www.biogasmax.co.uk/media/introanaerobicdigestion_073323000_1011_24042007.pdf)

<sup>13</sup> Marchaim U., 1992. *Biogas processes for sustainable development*. FAO.

### 3.1.1. Mest

De intensieve en grotendeels grondloze veehouderij in Vlaanderen produceert jaarlijks meer mest dan kan afgezet worden op landbouwgrond als meststof voor de gewasteelt. In 2010 bedroeg de netto-mestproductie (uitgedrukt in eenheden stikstof) 127 miljoen kg N. Binnen het wettelijk kader van het Mestdecreet, mocht er in 2010 slechts 105 miljoen kg N op Vlaamse landbouwbodems afgezet worden. Het mestoverschot moet verwerkt worden in mestverwerkingsinstallaties, of geëxporteerd worden. De mestverwerking kan bestaan uit verschillende technieken zoals het scheiden van de dikke en dunne fracties, het drogen van de dikke fractie, het biologisch zuiveren van de dunne fractie,...

In 2010 werd een hoeveelheid mest ten belope van bijna 27 miljoen kg N verwerkt of geëxporteerd. Volgens een enquête van VCM<sup>14</sup> werd 2 350 000 ton ruwe mest in Vlaanderen verwerkt. Hierin zat 144 000 ton digestaat, dat afkomstig was van de vergisting van ruwe mest en vervolgens verder verwerkt werd. De totale hoeveelheid vergiste mest ligt volgens Biogas-E vzw op 400 000 ton voor 2010 wat in 2012 is gestegen tot 570 000 ton.

De vergisting zelf is geen mestverwerking, aangezien er geen nutriënten verwijderd worden tijdens de vergisting. Toch is mest een van de grootste inputstromen voor vergisting in Vlaanderen. In 2012 zijn er 31 installaties in Vlaanderen die mest vergisten als een stap voor de mestbewerking. De warmte en energie die via de vergisting worden geproduceerd, worden dan gebruikt bij de eigenlijke mestverwerking, bijvoorbeeld om het digestaat te drogen. Het is vooral vanwege de hoge kosten die het mestoverschot en de nood aan mestverwerking met zich meebrengen, en niet zozeer omwille van energieproductie op zich, dat vergisting van mest in Vlaanderen zowel beleidsmatig als in de praktijk veel aandacht krijgt.

### 3.1.2. Energiegewassen

Energiegewassen zijn gewassen die intentioneel geteeld worden om ze in te zetten voor energieproductie. In 2008 werd ongeveer 19 000 ton energiegewassen vergist in Vlaanderen<sup>15</sup>. Het gaat dan vooral om silomais.

Het gebruik van energiegewassen wordt de laatste jaren steeds meer gecontesteerd omwille van ethische bezwaren. Energiegewassen die geteeld worden op goede landbouwgrond, leiden immers tot concurrentie met voedselproductie. Daarnaast zijn er meer en meer twijfels bij de theoretische CO<sub>2</sub>-neutraliteit van biomassa uit energieteelten. Verscheidene wetenschappelijke rapporten, waaronder een rapport van de wetenschappelijke raad van het Europees Milieuagentschap (EEA) <sup>16</sup>, ontkrachten de stelling dat biomassa per definitie CO<sub>2</sub> neutraal is. Het ecologisch voordeel van anaerobe vergistingsprocessen, vergeleken met andere biomassa-to-energy technologieën, is wel dat het proces leidt tot een reststroom (het digestaat) dat kan ingezet worden als bodemverbeterend middel. Hierdoor gaat een deel van de koolstof terug naar de bodem.

Voor de teelt van energiegewassen gelden ook regels in het kader van het Europese Landbouwbeleid en de daarin geldende randvoorwaarden. Binnen het huidige Gemeenschappelijke Landbouwbeleid (GLB) kunnen landbouwers extra subsidies krijgen voor energieteelten. Of deze regeling zal behouden blijven in het volgende GLB (vanaf 2014) is op dit moment voorwerp van discussie.

<sup>14</sup> VCM-enquête 2011: [http://www.vcm-mestverwerking.be/newsfiles/VCM-ENQUETE\\_2011.pdf](http://www.vcm-mestverwerking.be/newsfiles/VCM-ENQUETE_2011.pdf)

<sup>15</sup> OVAM, Inventarisatie Biomassa 2007-2008 (deel 2009) met potentieel 2020: <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=2337>

<sup>16</sup> <http://www.eea.europa.eu/about-us/governance/scientific-committee/sc-opinions/opinions-on-scientific-issues/sc-opinion-on-greenhouse-gas>

### 3.1.3. Organisch-Biologisch afval van bedrijven in de voedselketen

Er wordt geschat dat de naoogstverliezen in de humane voedselproductie (van veld tot vork) kunnen oplopen tot 10-50%<sup>17</sup>. Met anaerobe vergisting is het in principe mogelijk om deze afvalstromen te valoriseren als energie en grondstof (als bodemverbeteraar, maar in de toekomst mogelijk ook als grondstof voor biogebaseerde producten). Verder is een hogere energieproductie mogelijk per hectare biomassa vergeleken met biobrandstoffen, doordat het met de vergistingstechnologie mogelijk is om het volledige plantmateriaal te verwerken.

In de praktijk zijn er weinig gedetailleerde cijfers bekend over de verwerking van deze organisch-biologische "nevenstromen" of afvalstoffen uit de voedingsindustrie, distributie en de horeca. Volgens de biomassa-inventaris van OVAM zou ongeveer 30 000 ton per jaar naar vergisting gaan (17% van de totale nevenstromen)<sup>18</sup>. Omdat de selectieve inzameling en verwerking van bedrijfsafval in Vlaanderen nog veel beter kan, is er zeker een groter potentieel om organisch-biologische afvalstromen richting vergisting te sturen.

In 2007 zou ook ongeveer 6000 ton vetrijke slibstromen uit de voedingsindustrie vergist zijn. Deze stromen kunnen in bepaalde gevallen echter ook rechtstreeks afgezet worden op landbouwgrond, of een biologische behandeling ondergaan. Ook reststromen uit de opzuivering van gebruikte frituurvetten en -oliën kunnen naar vergisting gaan, al is dit beperkt in Vlaanderen.

Wanneer dierlijk afval verwerkt wordt, legt de Europese Verordening 1774/2002 inzake dierlijke bijproducten beperkingen op. Zo zijn specifieke erkenningen nodig voor de verwerker, is verwerking in diervoeder verboden, en gelden bijkomende hygiëniseringsvoorwaarden voor digestaat.

Gezien deze biomassa-stromen ontstaan bij bedrijven en meestal zeer specifieke eigenschappen kennen, mikt men hiervoor best op bio-energiesystemen gebaseerd op samenwerking tussen bedrijven, waarbij de opgewekte energie ook ter plekke gevaloriseerd kan worden. Een interessant voorbeeld vormt het concept van de energie-conversieparken<sup>19</sup>, waarbij verschillende reststromen gevaloriseerd worden als energie (en materialen) met de hulp van een combinatie van technieken, en door een samenwerking tussen bedrijven.

### 3.1.4. Natuur- en bermmaaisel

Vanuit het beheer van natuurgebieden en bermen komt er jaarlijks een zeer grote hoeveelheid biomassa vrij in de vorm van grasmaaisel. De technische uitvoerbaarheid van het maaien en verwijderen van dit maaisel stelt over het algemeen geen problemen. De afvoer en verwerking ervan echter wel. Het maaisel komt vrij op een relatief korte tijdsperiode en zorgt bijgevolg voor een piekaanvoer bij de verwerkingsinstallaties die het maaisel composteren.

De groencompostering is momenteel de- zo goed als enige -verwerkingstechniek voor maaisel in Vlaanderen. Er ontbreekt echter de nodige verwerkingscapaciteit om de volledige massa maaisel op een wettelijke manier te verwerken. Een mogelijk alternatief is de co-vergisting van maaisel met mest en andere stromen in bestaande vergistinginstallaties (natte vergisting). Hierbij kan maaisel een belangrijke alternatieve inputstroom vormen voor bv. energieteelten.

<sup>17</sup> Parfitt J., Barthel M. en Macnaughton S., 2010. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Phil. Trans. R. Soc. B* vol. 365 no. 1554, pp. 3065-3081

<sup>18</sup> OVAM, Inventarisatie Biomassa 2007-2008 (deel 2009) met potentieel 2020: <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=2337>

<sup>19</sup> Zie: [www.ecp-biomass.eu](http://www.ecp-biomass.eu)

In Vlaanderen is er tot op heden echter zo goed als geen praktijkervaring met de co-vergisting van maaisel. Ook is er weinig tot geen info beschikbaar omtrent de verschillende kwaliteiten aan vrijkomende maaisels en hun biogaspotentieel. Voor vergisting is de kwaliteit echter een belangrijk aandachtspunt, dit zowel naar technische verwerking toe alsook naar het biogaspotentieel.

GRASkracht<sup>20</sup> is een samenwerking tussen 13 partners met als doel de co-vergisting van grasmaaisel uit natuurgebieden en bermen te stimuleren. Het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO) steunt dit tweejarig project. Het project onderzoekt de mogelijkheden voor de co-vergisting van maaisel en wil de toepassing ervan stimuleren. Dit biedt een mogelijke oplossing voor de huidige verwerkingsproblemen en levert een bijdrage aan de Vlaamse en Europese doelstellingen op vlak van de opwekking van duurzame, hernieuwbare energie.

Het project werd halverwege 2012 afgerond. De definitieve resultaten werden gepresenteerd op een eindstudiedag in september 2012. Aangezien in dit project specifiek de haalbaarheid van vergisting van maaisel bestudeerd wordt, verwijzen we naar Graskracht voor meer details over deze stroom. In hoofdstuk 4 wordt wel nog teruggekomen op de maatschappelijke haalbaarheid van vergisting op basis van natuur- of bermmaaisel.

### 3.1.5. Huishoudelijk groenten- fruit- en tuinafval

#### 1. Inzameling

Huishoudelijk groenten-, fruit- en tuinafval (GFT) bestaat voor 80 % uit tuinafval (zoals maaisel, bladeren en onkruid) en slechts voor 20 % uit groente- en fruitafval, en in mindere mate ook keukenafval/gekookte etensresten. De hoeveelheid GFT-afval die wordt ingezameld kan sterk variëren naargelang het seizoen, het soort gebied en de beleidskeuzes van de lokale overheid/intercommunale. De seizoensinvloeden spreken voor zich: in de winterperiode is er minder tuinafval. De winter geldt dan ook als een dalperiode voor de aanvoer van GFT-afval. Ook de aard van het inzamelgebied (ruimtelijke ordening) speelt een rol. In stadskernen wordt weinig tuinafval ingezameld en is het grootste volume keukenafval. In buitengebieden vermindert het keukenafval omdat de gezinnen daar sneller alternatieve verwerkingsmogelijkheden hebben (kippen, thuiscomposteren),..., maar wordt het grootste gedeelte van het afval tuinafval.

Maar nog belangrijker is de beleidskeuze omtrent de inzameling van GFT-afval. Het ingezamelde volume organisch afval is, in tegenstelling met bv. de restfractie, vrij gevoelig voor de prijs die wordt aangerekend voor inzameling. Momenteel hebben intercommunales in Vlaanderen de keuze of ze een huis-aan-huis ophaling organiseren voor GFT, of enkel groen-afval inzamelen via de containerparken. Omdat belangrijke volumes organisch afval ook zelf kunnen worden verwerkt (GFT naar kippen, thuiscomposteren, ...), is een belangrijke pijler van het beleid rond GFT-afval het inzetten op preventie door thuiscomposteren aan te moedigen. Bijgevolg is het volume organisch afval dat wordt ingezameld sterk afhankelijk van de wijze van inzamelen en van de gebruikte tarifiering. Dit wordt verduidelijkt aan de hand van het huidige inzamelbeleid in Limburg.

Limburg.net zamelde in 2010 108 687 ton groenafval en 46 756 ton GFT in. Samen vertegenwoordigt dit 155 443 ton organisch afval, Dit is meer dan de hoeveelheid huisvuil en grof vuil samen.

Op basis van ervaringen met verschillen in het inzamelbeleid tussen regio's binnen Limburg kon Limburg.net de volgende vaststellingen maken:

---

<sup>20</sup> Voor meer informatie, zie: [www.graskracht.be](http://www.graskracht.be)



- Het toepassen van een gewichts-tarifiering (diftar) leidt tot kleine inzamelvolumes (door toepassing van een 'betalen per kilogram'). In dit geval wordt vooral keukenafval ingezameld, en dan specifiek die fractie die moeilijk composteerbaar is (spaghetti, vlees- en visresten, gekookt voedsel,...)
- Wanneer geen gewichts-tarifiering wordt toegepast, worden veel grotere volumes ingezameld, vooral afval uit de tuin. Het gaat dan om grasmaaisel, bladeren en klein snoeihout. Keukenafval neemt verhoudingsgewijs niet sterk toe, waardoor het aandeel in de gehele GFT-fractie relatief daalt.

Uit een studie die de Bond Beter Leefmilieu in opdracht van Limburg.net<sup>21</sup> heeft uitgevoerd in het kader van een pilootproject in de Stad Diest, blijkt bovendien dat het volume ingezameld organisch afval effectief kan worden gereduceerd. Wanneer de inzamelregels gecoördineerd (dus huis-aan-huis én op het recyclagepark) strenger worden, daalt de totale hoeveelheid ingezameld organisch afval.

Aangezien het inzamelen en verwerken van GFT-afval via compostering een aanzienlijke kost vertegenwoordigt die indirect bij de burger terecht komt, is het logisch dat het beleid sterk inzet op reductie van het aanbod GFT-afval. Deze kost bestaat uit twee grote onderdelen:

- De inzamelkost wordt bepaald door twee belangrijke parameters: het inzamelsysteem waarvoor men kiest (bakken of zakken), en de participatiegraad van de inwoners (het aantal inwoners dat deelneemt) en het volume dat men meegeeft.
- De verwerkingskost, die op dit ogenblik fundamenteel verschilt tussen het composteren van groenafval en van GFT. Ter illustratie:
  - De verwerkingskost in Vlaanderen voor groenafval varieert tussen €20/ton en €55/ton, voor GFT schommelt dit tussen de €50/ton en €85/ton
  - Het prijsverschil tussen beide stromen bedroeg voor Limburg.net in 2010 ongeveer €60 per ton.

## 2. Verwerking in Vlaanderen

In Vlaanderen wordt voor de verwerking van GFT-afval beleidsmatig reeds lang geopteerd voor aërobe compostering. Er bestaat een sterk uitgebouwd systeem dat ervoor zorgt dat de geproduceerde compost voldoet aan de nodige kwaliteitsvereisten, zodat het als bodemverbeteraar kan ingezet worden in land- en tuinbouw en bij particulieren. In 2008 verwerkten de 9 installaties voor de verwerking van GFT-afval samen ruim 362.000 ton organisch-biologisch afval, waarvan 292 000 ton GFT-afval, 15 000 ton organisch-biologisch bedrijfsafval en bijna 54 000 ton structuurmateriaal.

Naast compostering bestaat ook (in beperkte mate) vergisting met nacompostering als verwerkingsmogelijkheid. In 2008 werd van de totale hoeveelheid ingezameld GFT-afval 83 % verwerkt in composteringsinstallaties en 17 % in vergistingsinstallaties. Dit laatste gebeurt in 2 installaties die het GFT-afval vergisten samen met ander organisch-biologisch bedrijfsafval (OBA). Het digestaat wordt daarna gecomposteerd. Het gaat om een installatie bij IGEAN (DRANCO 1 & 2) en één bij IVVO. Deze installaties kregen naast GFT-afval ook 14 000 ton OBA in 2007 en 15 000 ton OBA in 2008 aangeboden om te verwerken.

Technisch gezien kan alle GFT-afval zonder problemen via vergisting met nacompostering verwerkt worden.

<sup>21</sup> Literatuur- en praktijkonderzoek naar een preferentieel inzamel- en verwerkingsstelsel voor groenten-, fruit- en tuinafval, 10 november 2005; <http://www.bondbeterleefmilieu.be/dl.php?i=188&d=1>

De biogas-opbrengst per ton vers GFT-afval wordt geschat op 100-120 Nm<sup>3</sup>/ ton vers materiaal. De productie vertoont echter redelijke schommelingen afhankelijk van het tijdstip van het jaar, omwille van het seizoensgebonden inputmateriaal (meer maaisel in de zomer, natter maaisel in voor- en najaar). Het grote voordeel voor verwerking van GFT-afval via vergisting met nacompostering zit in de energie die men via vergisting kan opwekken, daar waar compostering een relatief grote energiekost heeft. Bovendien kan men het digestaat composteren via de groencompostering, en kan de GFT-compostering achterwege worden gelaten. Dit betekent een significante financiële besparing. Daarnaast kan men via de nacompostering een waardevol materiaal produceren dat mogelijkheden heeft in de landbouw, maar ook in de tuinbouw en bij particulieren ter vervanging van potgrond op basis van veen.

Indien ervoor gekozen wordt om GFT-afval als bron van energie en materialen te gebruiken in een vergistingsinstallatie, moet het inzamelsysteem zo gekozen worden dat er zoveel mogelijk GFT-afval kan ingezameld worden. Dit betekent dat het systeem zo eenvoudig mogelijk moet zijn, dat een hoge service moet geboden worden, dat het kosteloos dient te zijn, en dat de betrokkenheid van de inwoners voldoende groot moet zijn om de kwaliteit van het aangeleverde materiaal te verzekeren.

De ervaring van de verschillende systemen binnen Limburg.net tonen aan dat onder die omstandigheden een potentieel bestaat van 170 kg/inwoner/jaar. Er van uitgaand dat ongeveer 30% van deze fractie bestaat uit snoeihout, levert dit 120 kg/inwoner per jaar voor vergisting. Per 10.000 inwoners betekent dit een potentieel van 1.200 ton organisch afval per jaar.

Daarbij gelden wel nog de volgende overwegingen:

- Dit cijfer kan variëren naargelang de regio. Sterke afwijkingen worden echter niet verwacht, tenzij in sterk verstedelijkte gebieden.
- Dit cijfer is gebaseerd op een inzameling met een bak van 120 l. Er kan worden onderzocht wat het effect zou kunnen zijn bij gebruik van een groter recipiënt.

Vergisting van groenafval in zijn totaliteit, tot slot, is geen optie, aangezien dit technisch niet haalbaar is omwille van de houtige structuur. Houtige vezels bevatten veel lignine, dat in anaërobe omstandigheden zeer moeilijk afgebroken wordt. Vergisting bij privé-installaties wordt beleidsmatig ook niet altijd toegestaan: GFT- en groenafval van particulieren mag enkel worden aanvaard indien de milieuvergunning dit expliciet vermeldt en de milieuvergunning wordt verleend op basis van de principes van de uitvoeringsplannen Organisch-Biologisch Afval en Huishoudelijke Afvalstoffen. Ook marktafval wordt niet toegelaten omwille van mogelijke verontreinigingen.

Voor afvalstoffen die producten van dierlijke afkomst bevatten geldt de Europese Verordening 1774/2002 inzake dierlijke bijproducten, die gezondheidsvoorschriften oplegt om besmetting door dierlijke pathogenen tegen te gaan. Deze verordening is van toepassing op vergisting van keukenafval of stromen uit de voedingsindustrie, maar niet op vergisting van GFT-afval in Vlaanderen<sup>22</sup>. Vlaanderen geeft via de sorteerbodschap immers mee dat dierlijke resten niet in het GFT-afval thuishoren.

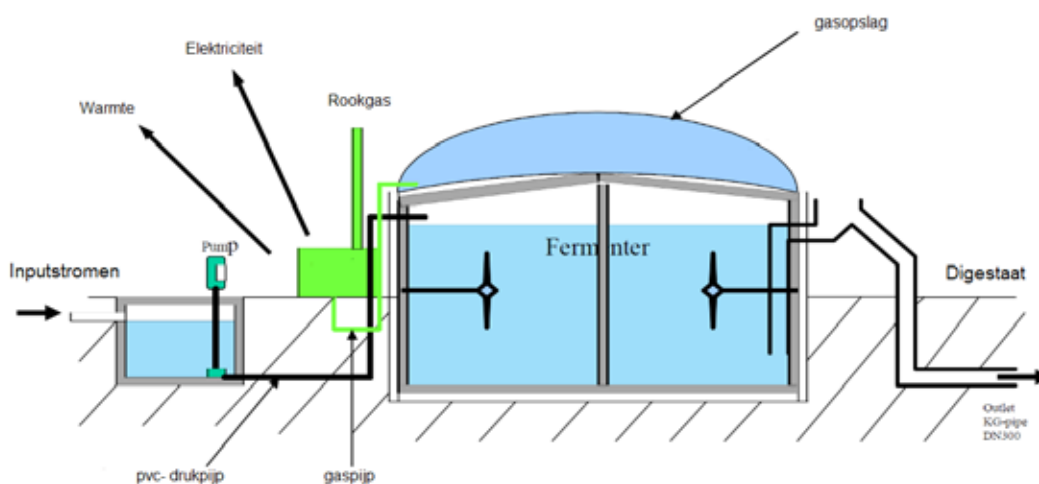
<sup>22</sup> OVAM, Voortgangsrapportage 2006-2007 - uitvoeringsplan Organisch-Biologisch Afval:

<http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=1620>

## 3.2. Vergistingstechnologie

### 3.2.1. Technisch

Het concept van een anaerobe vergistingsreactor wordt schematisch weergegeven in Figuur 5<sup>23</sup>. Biomassa wordt aan een grote gasdichte container, de zogenaamde "fermentor", gevoed. In deze installatie breken anaerobe microorganismen de beschikbare koolwaterstoffen af tot biogas. Dat biogas bestaat ongeveer uit de helft uit het brandbare methaan (CH<sub>4</sub>) en de andere helft uit CO<sub>2</sub>. Het gas stijgt op en wordt onder het dak van de installatie opgevangen. Een vloeibaar medium, het digestaat, bevat de onafbreekbare koolstof fractie (lignine, hemicellulosen, ...) en de nutriënten (stikstof, fosfor, zwavel), die door het afbraakproces beter zijn vrijgesteld uit de organische verbindingen van de biomassa. In het ideale geval, bij voldoende landbouwgrond, wordt het digestaat in een navergistingscontainer tijdelijk opgeslagen voor het ter bemesting op de velden uitgereden wordt. De verschillende verwerkingsmogelijkheden voor digestaat worden besproken in 3.4.



Figuur 5. Schematisch model van een anaerob vergistingsproces, type mesofiele CSTR (naar IEA Bioenergie (2008)).

Verschiede types vergisters werden ontwikkeld die kunnen worden ingedeeld op basis van de procesparameters die verschillen: werktemperatuur (thermofiel vs. mesofiel) of het type van voeding (continu vs. discontinu). Thermofiele werkcondities worden meestal gebruikt bij substraten met een hoog organisch droge stof gehalte (oDM > 15%) met een optimale temperatuur range van 50-57°C. Mesofiele condities zijn typisch voor de natte vergisting (oDM < 15%), dat een optimaal temperatuurbereik heeft tussen 32°-42°C.

Bij het thermofiele proces moet het materiaal minder lang in de reactor verblijven (15 dagen vergeleken met 17 tot 45 dagen voor mesofiele vergisting) en haalt over het algemeen een hogere efficiëntie. Het proces is echter zeer moeilijk controleerbaar, en kent een hogere energiekost.

De manier waarop biomassa gevoed wordt aan de reactor verschilt sterk tussen de verschillende types vergisters. Dit gaat gepaard met specifieke verschillen in het behandelen van bepaalde stromen, de behaalde efficiëntie, de operationele eenvoud, ...

<sup>23</sup> <http://www.ieabioenergy.com/>

## 1. Conventioneel geroerde reactor (CSTR of Conventional stirred reactor)

In Figuur 6 is een biogasinstallatie van het type natte vergisting te zien. Quasi alle mestvergisters zijn van dit CSTR type, omwille van de eenvoudige constructie en de eigenschappen van mest. Met nat wordt bedoeld dat het droge stofgehalte van de biomassa in de reactor niet hoger is dan 15%. In zulke omstandigheden is de inhoud van de reactor gemakkelijk te roeren en te verpompen.



Figuur 6: voorbeeld van een conventioneel geroerde reactor (Bron: IZNE, 2008, zie Annex II)

## 2. Propstroomvergisting (plugflow)

Naast het CSTR type bestaan er nog enkele types “droge” reactoren waar, door de aangepaste constructie, een hoger droge stofgehalte mogelijk is. Bij droge continue vergisting is het droge stofgehalte in de reactor 20 – 30%. Wanneer deze viskeuzere biomassa in een cilindervormige reactor hetzij horizontaal via een paddelroerwerk, hetzij verticaal via stijgbuizen, in 1 front wordt voortbewogen, spreken we van een propstroom (Figuur 7).



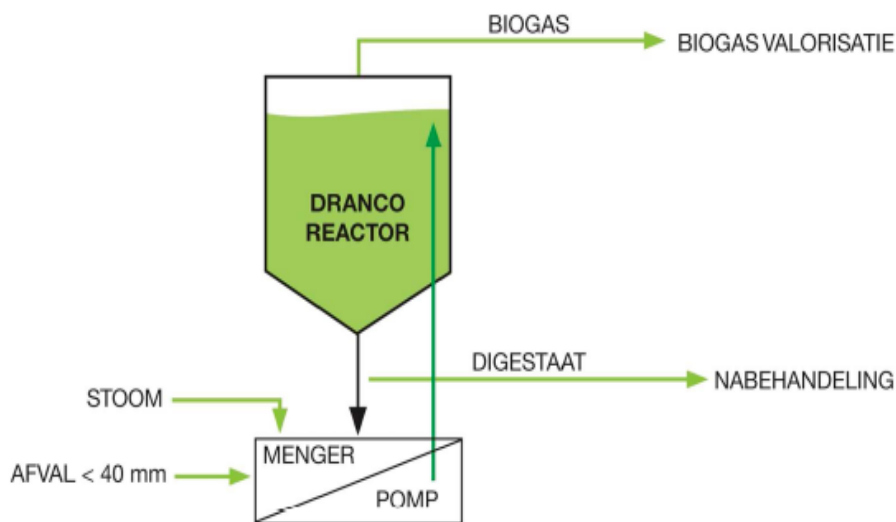
Figuur 7: voorbeeld van een horizontale propstroomvergister (Bron: [www.hinkel-international.com](http://www.hinkel-international.com))

Het DRANCO-systeem (ontwikkeld door OWS) is een voorbeeld van een verticale propstroomvergister. Bij dit systeem gebeurt de vergisting bij een temperatuur van 50-55°C in een verticale cilindervormige vergistings-toren (Figuur 8). In deze gesloten staaltank met een hoogte van ca 25 m wordt de biomassa door bacteriën omgezet en ontstaat er daarbij biogas. Het vers substraat (1 deel) wordt buiten de vergister met digestaat uit de reactor (6 delen) vermengd. Dit mengsel wordt met behulp van een hydraulische toevoerpomp met een bedrijfsdruk van ca 25 bar van bovenaan over 6 verschillende inlaten in de vergister gepompt of wordt van onderuit via stijgbuizen naar boven gepompt.

Deze toevoerwijze maakt een zeer goede controle over de menging mogelijk en maakt een menging in de vergister overbodig. De vergister kan zonder mechanische bewegende delen en is daardoor weinig storingsgevoelig. De gemiddelde verblijftijd van het materiaal in de vergister bedraagt ca. 3 weken. De installatie van IGEAN heeft een verblijftijd van minimaal 12 dagen. Het ontstane biogas beweegt wegens de geringe dichtheid naar boven, verzamelt zich bovenaan de biomassa en stroomt uit de tank bij lage druk.

Deze technologie tolereert zeer grote schommelingen in droge stofgehalte van het ingebracht materiaal. Het vergistingsproces loopt tot een DS gehalte van 40% in de reactor stabiel. De substraatverwarming gebeurt indirect via de verwarmde manteloppervlakte van de vergister of enkel door externe opwarming van het digestaat in combinatie met een zeer goede isolatie van de reactor. Voor deze verwarming kan de restwarmte van een warmte-krachtkoppelinginstallatie benut worden.

## HET DRANCO PROCES



Figuur 8: schematische voorstelling van de verticale propstroomvergister (type DRANCO) (Nelles, 2011)<sup>24</sup>.

### 3. Batchvergisting (garageboxfermenter)

Dit systeem is, in tegenstelling tot de vorige besproken systemen waar regelmatig (continu) materiaal wordt bijgevoerd en digestaat wordt afgevoerd, een discontinu of batch systeem. Het materiaal wordt in een box gebracht, de deur wordt gasdicht afgesloten en door bevochtiging met opgewarmd percolaat wordt het vergistingsproces op gang gebracht (Figuur 9). De biogasproductie zal eerst stijgen en vervolgens terug afnemen. Om toch een continue gasproductie te krijgen gebruikt men een aantal boxen na elkaar.

<sup>24</sup> Bron: Nelles M., 2011. Technologie- und Marktübersicht anaerober Behandlungsverfahren.



Figuur 9: schematische voorstelling van een garageboxfermenter (Bron: Nelles, 2011).

Hieronder volgt een overzicht van de systemen:

	Continu systeem			Discontinu (batch-proces)
	Natte vergisting DS < 12-15%	Droge vergisting DS > 20-30% horizontaal	Droge vergisting DS > 20-30% verticaal	Droge vergisting DS > 30-40% Percolatiesysteem
Drogestofgehalte Digestaat	5-10%	10-20%	10-20%	20-30%
Mechanisatie	Roeren en circuleren	propstroom	propstroom	boxvergister
Temperatuurs- regime	mesofiel/ thermofiel	mesofiel/ thermofiel	thermofiel	mesofiel
Nabehandeling	vast-vloeibaar scheiding	vast-vloeibaar scheiding		
Installaties waar GFT-afval wordt verwerkt	IVVO Ieper		Brecht I&II (Be), Leonberg (Dui)	
Kostprijs	\$	\$\$	\$\$	\$
Stabiliteit	+	++	++	+++
Procesregeling	++	++	++	++
Hinder	-	-	-	--
Operationele kost	\$	\$\$	\$\$	\$

Tabel 1: Overzicht van de verschillende vergistingssystemen

### 3.2.2. Juridisch<sup>25</sup>

In deze paragraaf wordt een beknopt overzicht gegeven van de meest relevante regelgeving met betrekking tot vergistingsinstallaties. Voor een meer uitgebreide analyse verwijzen we naar de BBT-studie “Best Beschikbare Technieken voor (mest)covergistingsinstallaties”<sup>26</sup>. Juridische aspecten relevant voor de valorisatie van het biogas of het digestaat komen aan bod in respectievelijke 3.3.2 en 3.4.2.

#### 1. Milieuvorwaarden

Voor een vergistingsinstallatie is steeds milieuvergunning nodig. Maar niet voor elke installatie geldt dezelfde vergunningsregeling. Het “Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning” (VLAREM) regelt de indeling en milieuvorwaarden voor hinderlijke inrichtingen. Het VLAREM<sup>27</sup> bestaat uit twee titels, waarbij titel I de milieuvergunningsplicht regelt, en titel II de voorwaarden voorschrijft waaraan vergunde installaties moeten voldoen.

##### VLAREM I

Er wordt in VLAREM I onderscheid gemaakt tussen drie klassen van hinderlijke inrichtingen. Klasse 1 en klasse 2 inrichtingen dienen over een milieuvergunning te beschikken. Klasse 3 inrichtingen zijn enkel meldingsplichtig. De milieuvergunning van een klasse 1 inrichting moet worden aangevraagd bij de deputatie van de provincieraad. Voor de aanvraag van een klasse 2 of de melding van een klasse 3 inrichting moet men zich wenden tot het college van burgemeester en schepenen. Tot welke klasse een inrichting behoort, hangt af van de voorkomende rubrieken, zoals vermeld in bijlage 1 van VLAREM I. Indien meerdere hinderlijke inrichtingen voorkomen in een bedrijf, geldt de inrichting met de hoogste klasse voor de te volgen vergunningsprocedure.

Voor vergistingsinstallaties is de indeling in de bijlage 1 van VLAREM I afhankelijk van de verwerkte stromen:

- Indien mest vergist wordt, is de installatie ingedeeld in rubriek 28.3 (bewerking of verwerking van mest), en wordt een onderscheid gemaakt op basis van de verwerkingscapaciteit. Voor een capaciteit onder de 1000 ton op jaarbasis wordt de installatie ingedeeld als een klasse 2 inrichting. Grotere installaties zijn klasse 1 inrichtingen.
- Indien andere stromen vergist worden, geldt rubriek 2.2.3e (vergisting van niet gevaarlijke afvalstoffen). Ongeacht de verwerkingscapaciteit gaat het hier steeds om klasse 1 inrichtingen.

Als een combinatie van mest en andere stromen vergist wordt, wordt de installatie ingedeeld in zowel rubriek 28 als rubriek 2.

##### VLAREM II

VLAREM II bevat de algemene en sectorale milieuvorwaarden waaraan vergunnings- of meldingsplichtige bedrijven moeten voldoen. Men onderscheidt in VLAREM II drie soorten milieuvorwaarden:

- Algemene milieuvorwaarden: van toepassing op alle hinderlijke inrichtingen, vertolken een algemeen zorgvuldigheidsprincipe en hebben een vangnetfunctie.
- Sectorale milieuvorwaarden: specifieke voorschriften van toepassing op welbepaalde hinderlijke inrichtingen, deze primeren op de algemene milieuvorwaarden.
- Bijzondere milieuvergunningsvoorwaarden: kunnen (via de milieuvergunning) specifiek voor een welbepaalde exploitatieplaats opgelegd worden en hebben voorrang op algemene en sectorale voorwaarden.

Vergistingsinstallaties moeten sowieso voldoen aan de algemene milieuvorwaarden van deel 4 van VLAREM II.

<sup>25</sup> De bespreking van regelgeving is gebaseerd op de stand van zaken op 01/01/2012. Aangezien VLAREM-wetgeving regelmatig vernieuwd wordt, is het aan te raden om de meest actuele toestand te raadplegen op de navigator milieuwetgeving ([www.emis.vito.be](http://www.emis.vito.be))

<sup>26</sup> Derden A., Vanassche S. en Huybrechts D., 2012. Best Beschikbare Technieken voor (mest)covergistingsinstallaties, VITO. <http://www.emis.vito.be/bbt-voor-mestcovergistingsinstallaties>

<sup>27</sup> VLAREM kan op eenvoudige manier geraadpleegd worden op de navigator milieuwetgeving ([www.emis.vito.be](http://www.emis.vito.be)).

Om te weten aan welke sectorale voorwaarden men moet voldoen, moet vertrokken worden van de hinderlijke inrichtingen uit bijlage 1 van Vlarem I die op het bedrijf aanwezig zijn. De rubrieknummering uit bijlage 1 van Vlarem I wordt ook gevolgd in deel 5 van Vlarem II. Bijvoorbeeld: wanneer op de installatie de hinderlijke activiteiten van rubriek 2 en rubriek 28 aanwezig zijn dan moet aan de sectorale voorwaarden van hoofdstukken 5.2 en 5.28 van Vlarem II voldaan worden.

## 2. Milieueffectrapportage, mobiliteitseffectstudies en veiligheidsrapportage

**Milieueffectrapportage** (MER) is een juridisch-administratieve procedure waarbij, voordat een activiteit plaatsvindt, de milieugevolgen ervan op een wetenschappelijk verantwoorde wijze worden bestudeerd, besproken en geëvalueerd. De bijlage van het Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van de categorieën van projecten onderworpen aan milieueffectrapportage bevat een lijst met MER-plichtige activiteiten. Indien een geplande activiteit MER-plichtig is, moet bij de vergunningsaanvraag (milieu- en/of stedenbouwkundige vergunning) een milieueffectrapport (MER-rapport) gevoegd worden. De bevoegde overheid zal aan de hand van het MER-rapport haar uiteindelijke beslissing tot vergunning van het project motiveren. Een MER-rapport wordt opgesteld onder de verantwoordelijkheid en op kosten van de initiatiefnemer. Die moet hiervoor een beroep doen op een erkende MER-coördinator. Meer info is te vinden op [www.mervlaanderen.be](http://www.mervlaanderen.be).

Naast een MER kan het zinvol zijn een **Mobiliteitseffectstudie** (MES) of **Mobiliteitseffectenrapport** (MOBER) uit te voeren, om een inschatting te maken van de mobiliteitseffecten. Via een MOBER kan men inschatten of projecten in overeenstemming zijn met de draagkracht van de omgeving en of er maatregelen nodig zijn om de (verkeers)leefbaarheid en de bereikbaarheid te garanderen. Voor meer info: [www.mobielvlaanderen.be](http://www.mobielvlaanderen.be).

**Veiligheidsrapportage** (VR) is algemeen een vorm van rapportage waarbij de risico's voor zware ongevallen verbonden aan de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen in zogenaamde Seveso-inrichtingen centraal staan. In Vlaanderen bestaan momenteel drie soorten veiligheidsrapportage: de omgevingsveiligheidsrapportage, de samenwerkingsakkoord-veiligheidsrapportage en de ruimtelijke veiligheidsrapportage. Of deze rapportage al dan niet verplicht is hangt af van de soort en hoeveelheid gevaarlijke stoffen die het bedrijf gebruikt. Een overzicht van de met naam genoemde stoffen en hun overeenkomstige drempelwaarden is te vinden op [www.lne.be/themas/veiligheidsrapportage](http://www.lne.be/themas/veiligheidsrapportage)

## 3. Ruimtelijke voorschriften voor vergistingsinstallaties

Voor het bouwen van een vergistingsinstallatie is altijd een stedenbouwkundige vergunning nodig. Indien de vergistingsinstallatie geplaatst wordt binnen bestaande, vergunde bedrijfsgebouwen is geen aparte stedenbouwkundige vergunning vereist.<sup>28</sup>

De omzendbrief RO/2006/01<sup>29</sup> geeft het richtkader voor de inplanting van installaties voor mestbehandeling en vergisting (al dan niet met mest) in Vlaanderen. Installaties kunnen zowel in agrarisch gebied als op bedrijventerreinen worden ingeplant. Volgens de omzendbrief moeten installaties van meer dan 60 000 ton input op bedrijventerreinen worden gebouwd. Installaties van maximaal 60 000 ton kunnen op agrarisch gebied worden ingeplant, indien ze aan een aantal randvoorwaarden voldoen:

- De mestbehandelings- of vergistingsinstallatie is gebonden aan één enkel bedrijf. Dit is het geval als meer

<sup>28</sup> Zie <http://www.ruimtelijkeordening.be/Default.aspx?tabid=14458>, voor handelingen waarvoor geen stedenbouwkundige vergunning nodig is.

<sup>29</sup> <http://www.vcm-mestverwerking.be/informationfiles/omzendbriefRO200601.pdf>



dan de helft van de behandelde producten afkomstig is van het bedrijf. Wanneer de installaties opgesteld zijn binnenin gebouwen is de plaatsing niet vergunningsplichtig.

- Een mestbehandelings- of vergistingsinstallatie niet gebonden aan één enkel bedrijf kan ook in agrarisch gebied ingeplant worden, met uitzondering van de ruimtelijk kwetsbare gebieden, de habitatgebieden en de beschermde landschappen. De installatie moet dan wel in functie staan van een aantal bedrijven uit de omgeving zowel naar activiteit (behandeling van producten) als naar locatie (in te planten zo dicht mogelijk bij de betrokken bedrijven).

De inplanting van de installatie in agrarisch gebied moet gebeuren met de nodige aandacht voor:

- De ruimtelijke ordening: de ruimtelijke verenigbaarheid met de agrarische omgeving dient geëvalueerd te worden (bijv. het materiaalgebruik, de landschappelijke inkleding);
- De bedrijfsgebondenheid: de bedrijfsgebondenheid wordt ingeschat door na te gaan of de mestbe- of verwerkingsactiviteit zou blijven voortbestaan als de landbouwactiviteit zou worden stopgezet.
- Het mobiliteitsaspect: de globale benadering en een aantal belangrijke elementen van het mobiliteitsaspect (aantal bijkomende transportbewegingen en het type weg waarlangs het transport gebeurt) dienen gemotiveerd te worden;
- Het inputmateriaal: stromen die niet afkomstig zijn van de land- en tuinbouw mogen tot een maximum van 40 % in de installatie gebruikt worden. Onder stromen 'niet afkomstig van land- en tuinbouw' worden secundaire grondstoffen en organische biologische afvalstoffen verstaan, zoals opgenomen in een positieve lijst (bijlage bij omzendbrief). Dierlijke mest wordt bij de 60 % stromen direct afkomstig van land- en tuinbouw' gerekend.

### 3.2.3. Economisch

De economische randvoorwaarden die instaan voor het succes van een biogasinstallatie zijn in Vlaanderen opgenomen in de zogenaamde onrendabele toppen (O.T.). Dit is kort gezegd een berekeningsmethode, waarin vele parameters zijn opgenomen, om de steunhoogte via groenestroomcertificaten (zie ook 3.3.3) te bepalen die nodig is om een installatie rendabel te maken. De definitie zoals in het VITO-rapport<sup>30</sup> luidt:

De onrendabele top (OT) is het productieafhankelijk gedeelte van de inkomsten dat nodig is om de netto contante waarde van een investering op nul te doen uitkomen.

Het VITO maakte eind 2005 voor het eerst gebruik van deze OT-methode. Vanaf 2013 zal de Vlaamse overheid de hoogte van de onrendabele toppen frequenter berekenen en de steun zal via een zogenaamde "banding-factor" aangepast worden voor elk type technologie. Er zijn indicaties uit de sector dat de huidige steun over het algemeen onvoldoende is (Biogas-E, persoonlijke communicatie).

Zoals blijkt uit de tabel 1, zijn continue, droge vergisters zowel wat betreft de investeringskost als de operationele kost in regel duurder dan conventioneel geroerde reactoren of garageboxfermentors. De economische haalbaarheid van een biogasinstallatie wordt echter bepaald door tal van parameters, zoals: de installatiegrootte, bedrijfsuren, economische levensduur, energetische rendementen, investeringskosten per kW, onderhoudskosten en personeel, energie-inhoud biogas, vermeden brandstofkosten, hoeveelheid inputstromen, kosten of opbrengsten inputstroom, digestaatproductie, afzetkost digestaat, stroomprijs, prijs certificaten,

<sup>30</sup> Moorkens I., Vangeel S. en Vos D. 2010. Onrendabele toppen van duurzame elektriciteitsopties 2010, VITO.

[http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/milieuvriendelijke/Cifers&statistieken/Rapport\\_onrendabele\\_toppen\\_MVRE\\_2010.pdf](http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/milieuvriendelijke/Cifers&statistieken/Rapport_onrendabele_toppen_MVRE_2010.pdf)

investeringsaftrek, andere subsidies, rente, schuld, eigen vermogen, termijn lening, verzekeringskosten, internal rate of return ... .

Er bestaan ook verschillende mogelijkheden om investeringssteun te ontvangen voor vergisters. Voor een gedetailleerd overzicht verwijzen we naar de studie "Best Beschikbare Technieken voor (mest)covergistingsinstallaties"<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> Derden A., Vanassche S. en Huybrechts D., 2012. Best Beschikbare Technieken voor (mest)covergistingsinstallaties, VITO.  
<http://www.emis.vito.be/bbt-voor-mestcovergistingsinstallaties>

### 3.3. Mogelijkheden voor valorisatie van biogas

In dit hoofdstuk worden een aantal pistes verkend die in principe in aanmerking kunnen komen om het geproduceerde biogas energetisch te valoriseren als warmte en/of elektriciteit. De relevante technische, juridische en economische aspecten voor deze verschillende pistes worden telkens besproken.

#### 3.3.1. Technisch

Biogas bestaat hoofdzakelijk uit methaan, maar bevat daarnaast ook andere componenten als CO<sub>2</sub>, waterstofsulfide, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, waterdamp, ... . Deze extra aanwezig stoffen kunnen in sommige gevallen problematisch zijn in het valorisatieproces en dienen, afhankelijk van de beoogde toepassing, te worden verwijderd. Rechtstreeks gebruik van ongezuiverd biogas in een verbrandingsmotor kan zorgen voor bijvoorbeeld een versnelde slijtage, of emissies van verontreinigende stoffen naar de lucht via het rookgas. Voor de valorisatie van biogas bestaan verschillende mogelijkheden (zie Figuur 10).



Figuur 10: De valorisatieketen voor biogas. (Bron: biogas-e)

#### 1. Warmtekrachtkoppeling

De meest gangbare praktijk om energie uit biogas te halen is door het te verbranden in een gasmotor of gasturbine gekoppeld aan een generator en een warmtekrachtkoppeling (WKK). Dit is een zogenaamd cogeneratiesysteem waarbij een motor of turbine mechanische energie omzet naar elektriciteit, en de koelwarmte wordt benut in externe toepassingen. Naast de klassieke WKK bestaan nog de microgasturbine, de stirlingmotor, alsook brandstofcellen. Deze laatste zijn technologisch de meest uitdagende en de techniek is in de praktijk nog niet doorgebroken.

De meest courante vorm van WKK in recente installaties komt volgens COGEN Vlaanderen<sup>32</sup> voor met gasturbines. Aan de uitlaatgassen kan dan nog een grote hoeveelheid warmte onttrokken worden m.b.v. een warmterecuperatieboiler. Het elektrische vermogen van dit type installatie varieert van 2MW tot 100 MW. Tegenover turbines staan de zuigermotoren met inwendige verbranding als vaak gekozen toepassing in middelgrote en kleine installaties. Het voordeel van zuigermotoren is dat ze ook voor kleine vermogens kunnen dienen.

32 COGEN Vlaanderen, 2006. Basishandboek Warmtekrachtkoppeling.  
<http://www.cogenvlaanderen.be/beheer/uploads/handboekcogenvlaanderenvolledig.pdf>

De elektriciteit die in de WKK opgewekt wordt, kan gebruikt worden in de eigen installatie, naar een rechtstreekse gebruiker geleverd worden of geïnjecteerd worden op het elektriciteitsnet.

De warmte die geproduceerd wordt in de WKK kan gebruikt worden als proceswarmte voor droging van het digestaat, of kan afgevoerd worden naar externe warmtegebruikers. Dit kan via een stoomleiding (bijvoorbeeld naar een grote industriële gebruiker die droogwarmte nodig heeft, of voor de verwarming van grote publieke gebouwen, zwembaden,...), of via een warmtenet. Dit laat toe een grote groep gebruikers te bedienen die elk slechts een beperkte warmtevraag hebben. De voor- en nadelen van warmtenetten werden reeds besproken in 2.5.1. .

De valorisatie van het biogas in een WKK hoeft niet noodzakelijk op dezelfde locatie te gebeuren als waar de vergistingsinstallatie staat. Biogas kan in een aparte leiding getransporteerd worden over enkele kilometers afstand, zodat de locatie voor de verwerking van biomassastromen gescheiden kan zijn van deze voor opwekking en aflevering van de warmte.

## 2. Opwerking naar biomethaan en injectie op het aardgasnet

Aangezien biogas in principe net als aardgas methaangas is, kan het gas ook gevaloriseerd worden door injectie op het aardgasnet. Biogas moet hiervoor opgewerkt worden naar een gas met een grotere kwaliteit door het methaangehalte te verhogen. Een eerste stap is het verwijderen van de schadelijke componenten in biogas en een tweede stap is het aanpassen van de calorische waarde tot de gewenste norm zodat injectie op het aardgasnet mogelijk is. Om het biomethaan veilig te maken voor gebruik moet het gas bovendien geodoriseerd worden.

Biomethaan biedt een aantal pertinente voordelen. De “groene warmte” kan op efficiëntere locaties opgewekt worden via WKK wanneer de productieplaats van het gas geen afzetmogelijkheden biedt. Daarnaast wordt minder schade aan het milieu berokkend door efficiënter gebruik van onvervuild gas in de motoren. Aangezien de warmte in een WKK lokaal vaak niet optimaal benut kan worden (bijvoorbeeld in de zomer), is het zinvol een warmtekrachtkoppeling te plaatsen die afgestemd is op de lokale basisbehoefte aan elektriciteit en warmte, en het surplus biogas op te werken tot biomethaan.

Tot slot kan biomethaan ook verder gecompriëerd tot een druk van 200 à 250 bar tot bio-CNG (compressed natural gas). CNG is een transportbrandstof met zeer lage emissies, zowel naar de uitstoot van broeikasgassen, fijn stof, roet en verzurende componenten (NOX en SOX). De motortechnologie bestaat reeds voor CNG van fossiele oorsprong (elke motor kan worden omgebouwd naar een CNG-motor), en leidt tot een stabielere en stillere verbranding<sup>33</sup>. Hier wordt echter niet dieper op ingegaan in deze studie.

---

33 Biogas-E, 2011. Voortgangsrapport.

### 3.3.2. Juridisch

#### 1. Milieuvorwaarden

Naargelang de specifieke kenmerken van de installaties om biogas op te werken of om te zetten in elektriciteit en warmte kunnen onder andere volgende 'hinderlijke activiteiten' of rubrieken uit bijlage 1 van VLAREM I van toepassing zijn:

- Rubriek 2: Afvalstoffen
- Rubriek 3: Afvalwater en Koelwater
- Rubriek 12: Elektriciteit
- Rubriek 16: Gassen
- Rubriek 31: Motoren (machines) met inwendige verbranding
- Rubriek 39: Stoom- en warmwatertoestellen

Als deze installaties deel uitmaken van dezelfde site als de vergistingsinstallatie zelf, dan maken ze deel uit van hetzelfde milieuvergunnings- of bouwvergunningsdossier. Als de installatie voor valorisatie van het gas op een andere locatie wordt gebouwd dan de vergistingsinstallatie zelf, zal er een apart dossier moeten worden opge maakt. Dit gebeurt binnen hetzelfde kader als geschetst in 3.2.2. .

#### 2. Voorwaarden voor levering van de opgewekte elektriciteit

Omdat het leveren van elektriciteit geproduceerd uit het biogas een belangrijk economisch aspect is in de uitbating van een vergister, gaan we even dieper in op de bestaande eisen om dit te mogen.

Sinds 1 juli 2003 is de elektriciteits- en aardgasmarkt vrij in Vlaanderen. Die vrijmaking is opgelegd door Europa. Door de omzetting van Europese richtlijnen hebben alle lidstaten hun elektriciteits- en aardgasmarkt vrijgemaakt.

Voor de liberalisering van de Vlaamse energiemarkt konden energieverbruikers (gezinnen, zelfstandigen, bedrijven en overheden) enkel terecht bij de intercommunale van hun gemeente. De intercommunales zorgden zowel voor de verkoop van elektriciteit en aardgas als voor de infrastructuur van de netten (aanleg en onderhoud van leidingen, kabels, ...). Door de vrijmaking werd de markt opgesplitst. Enerzijds zijn er de energieleveranciers die energie verkopen en met elkaar concurreren. De bedoeling is dat zij hierdoor, om klanten te overtuigen, scherpere prijzen en een betere service aanbieden. Artikel 4.4.1 van het Energiedecreet bepaalt dat elke afnemer het recht heeft om van elektriciteit of aardgas, naargelang het geval, te kunnen worden voorzien door een leverancier naar keuze. Als afnemer moet men dus in principe de mogelijkheid hebben om, via het net waarop men aangesloten is, beleverd te worden door een leverancier naar keuze.

Anderzijds zijn er in België en Vlaanderen verschillende netbeheerders. Zij hebben nog steeds een monopolie omdat op die manier het bestaande net zo efficiënt mogelijk gebruikt wordt. Netbeheerders zijn verplicht hun net voor iedereen open te stellen aan dezelfde voorwaarden. De netbeheerders beheren, bouwen en onderhouden het net voor elektriciteit en/of aardgas op het grondgebied waarvoor zij aangewezen zijn.

Voor de levering van elektriciteit aan afnemers in het Vlaamse gewest moet men over een leveringsvergunning beschikken. Leveringsvergunningen voor Vlaanderen worden enkel door de VREG toegekend. Sinds de inwerkingtreding van het Energiedecreet op 1 januari 2011, geldt de verplichting voor leveringsvergunning alleen voor de levering via het distributienet of via het plaatselijk vervoernet van elektriciteit. Er is dus geen leveringsvergunning (meer) vereist voor de levering aan afnemers als dit niet via het distributienet, maar bijvoorbeeld via een directe lijn, gebeurt.<sup>34</sup>

<sup>34</sup> Mededeling van de VREG van 6 september 2011 met betrekking tot privédistributienetten en directe lijnen.

[http://www.vreg.be/sites/default/files/mededelingen/mede\\_2011-4\\_0.pdf](http://www.vreg.be/sites/default/files/mededelingen/mede_2011-4_0.pdf)

In 2011 keurde de Vlaamse Regering wetgeving goed rond het beheer en de aanleg van gesloten distributienetten en directe lijnen. Met deze omzetting van Europese regelgeving wordt het mogelijk om – onder strikte voorwaarden – eigen elektriciteits- en aardgasnetten aan te leggen die bestaan naast het elektriciteitsdistributienet, aardgasdistributienet en plaatselijk vervoernet van elektriciteit.

Vlaanderen houdt over het algemeen vast aan het principe dat de distributie van elektriciteit en aardgas een gereguleerd regionaal monopolie is, toegewezen aan een door de VREG aangewezen netbeheerder. Dit om te vermijden dat parallelle of andere distributienetten zouden worden aangelegd die belangrijke risico's creëren voor de economische efficiëntie, de veiligheid en exploitatie, de bescherming van afnemers, en de rechtvaardige verdeling van kosten en baten. Vlaanderen springt dan ook zeer omzichtig om met het toekennen van uitzonderingen voor gesloten distributienetten, privé distributienetten en directe lijnen en directe leidingen. Die nieuwe netten zullen pas kunnen na een grondig onderzoek door de VREG, waarbij ook het advies van de distributienetbeheerders

In de praktijk blijken gesloten distributienetten en privé netten weinig realistisch, niet zozeer voor technische redenen, maar vooral voor economische en juridische redenen. Het opzetten van gesloten netwerken, de uitbating en beheer ervan, zijn een werk van lange adem. De investeringen zijn enorm, de potentiële opbrengsten komen pas op lange termijn en zijn afhankelijk van vele contractuele en juridische aspecten. Dit is alleen haalbaar binnen een gereguleerd monopolie en op schaalgrootte van de huidige distributienetbeheerders (die zich voor die reden trouwens ook groepeerden in EANDIS en INFRAX).

Alleen directe lijnen zijn in de huidige omstandigheden zinvol. Bijvoorbeeld: de inplanting van één of meerdere windturbines op het terrein van een industriële onderneming. De windturbines kunnen worden ingekoppeld "achter de meter", als het ware als een "negatieve verbruiker" op de industriële site. De elektriciteit die de windturbines produceren wordt grotendeels rechtstreeks door het bedrijf verbruikt. Injectie in het net gebeurt enkel op die momenten dat het verbruik van het bedrijf lager is dan de productie van de windturbines. De netbeheerder en leverancier ziet een verminderd elektriciteitsverbruik of een elektriciteitsproductie van de industriële netgebruiker en een veranderd profiel. Voor de netgebruiker resulteert een dergelijke "interne productie" via een directe lijn in een vermindering in de netkosten.

### 3. Warmtenetten

Warmtenetten vormen een belangrijke valorisatiepiste voor de warmte opgewekt in een WKK.

Tot voor kort waren de netbeheerders volgens het energiedecreet verplicht om elke nieuwe woning aan te sluiten op het aardgasnetwerk. Door die verplichte aanleg van een gasleiding en aansluiting op elke woning, was de ontwikkeling van een warmtenet in Vlaanderen niet evident. Indien men voor een nieuwe wijk bijvoorbeeld, gebruik wil maken van een collectieve warmtekrachtkoppeling met gebruik van een warmtenet, dan hebben de bewoners van deze wijk niet noodzakelijk behoefte aan aardgas. Toch dwong de Vlaamse wetgever de bewoners of wijkontwikkelaar er toe om naast investeringen in hernieuwbare energie ook nog te investeren in de gangbare nutsvoorzieningen die ongewenst of niet nodig zijn.

Eind 2011 werd het energiedecreet geamendeerd<sup>35</sup> om deze hinderpaal voor de ontwikkeling van warmtenetten weg te werken. Hierdoor geldt voor gebouwen in straten, wijken of gebieden waar men kiest voor een warmtenet op basis van restwarmte, hernieuwbare energie of kwalitatieve warmtekrachtkoppeling of voor een biogasnet,

<sup>35</sup> <http://docs.vlaamsparlament.be/docs/stukken/2010-2011/g1144-5.pdf>

geen verplichte uitbreiding van het aardgasnet meer. Hetzelfde geldt voor gebouwen of wooneenheden die zelf in hun volledige verwarmingsbehoefte voorzien door middel van hernieuwbare energiebronnen of die dermate goed geïsoleerd zijn dat de kosten voor netuitbreiding of -aansluiting niet opwegen tegen de voordelen.

Er mag dan wel een juridische hinderpaal zijn weggewerkt die de ontwikkeling van warmtenetten in Vlaanderen in de weg stond, in tegenstelling tot voor elektriciteit en aardgas bestaat er in Vlaanderen geen specifieke wetgeving met betrekking tot warmtenetten. De afwezigheid van een regulerend kader laat enerzijds een relatieve vrijheid aan ontwikkelaars van een warmtenet, anderzijds leidt het ontbreken van enig kader tot heel wat onzekerheden. Zo stelt zich bijvoorbeeld de vraag of de ontwikkeling van warmtenetten is weggelegd voor de producent van warmte of dat deze taak, naar analogie met gas en elektriciteit, eerder is weggelegd voor de netbeheerders. In tegenstelling tot de gas- en elektriciteitsmarkt is er in principe namelijk geen juridische onverenigbaarheid tussen productie, levering en distributie van warmte. Dit betekent dat een warmtebedrijf in principe alle fasen van de warmte keten (productie, levering en distributie) voor haar rekening kan nemen.

Daarnaast is er geen regulering van de tarieven. Dit betekent dat afnemers die op een warmtenet aangesloten zijn (en geen aansluiting op het aardgasnet zouden hebben) voor de prijszetting van hun warmte volledig afhankelijk zijn van een warmtebedrijf dat lokaal een monopoliepositie heeft.

Onder andere Minaraad en SERV<sup>36</sup> zijn dan ook vragende partij voor een regulerend kader inzake warmtenetten naar het voorbeeld van de Nederlandse Warmtewet<sup>37</sup>. Met de Warmtewet wil men verbruikers, die warmte verplicht afnemen van een leverancier en dus geen vrije leverancierskeuze hebben extra bescherming bieden tegen te hoge tarieven, onacceptabele storingen en niet transparante leveranciers. Een belangrijke bepaling is het maximumtarief of het "Niet meer dan Anders beginsel", dat stelt dat de prijs die bedrijven voor warmte vragen niet hoger mag zijn dan een vergelijkbare situatie waarin een verbruiker op het gasnet aangesloten zou zijn. Daarnaast vormen minimumeisen aan kwaliteit van warmtelevering samen met goede en transparante dienstverlening de kern van de wet.

#### 4. Biomethaaninjectie op het aardgasnet

Tot voor kort was het in Vlaanderen juridisch niet mogelijk om biogas rechtstreeks te injecteren op het aardgasnet. Hier kwam recent verandering in. In 2011 publiceerde de federatie van netwerkbeheerders voor elektriciteit en aardgas in België, Synergrid, een technische aanbeveling voor de injectie van opgewerkt biogas in het aardgasnetwerk<sup>38</sup>. De distributiesector biedt hierbij een antwoord op de vraag van Europa om de technische voorschriften voor toegang tot het aardgasnet en de kwaliteitseisen voor het geïnjecteerde gas te definiëren. Deze richtlijnen werden opgesteld in samenwerking met de VREG en de andere Belgische regulatoren.

Deze voorschriften creëren een juridisch kader voor valorisatie van biomethaan via injectie in het aardgasnet in België. In eerste instantie beperkt het document zich tot "**biomethaan afkomstig van voor de eindconsument bestemde voedingsproducten (fruit, groenten, zuivel en eventueel gemengd met vlees)**". In functie van nieuwe concrete aanvragen voor biomethaan afkomstig van andere biomassastromen zal het document verder worden aangepast.

<sup>36</sup> Advies van 29 september 2011, ontwerpbesluit groene warmte.

<http://www.minaraad.be/adviezen/2011/ontwerpbesluit-groene-warmte-samen-met-serv?searchterm=warmtenet>

<sup>37</sup> Zie voor meer info: <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/energie-en-consumenten/stadsverwarming-en-blokverwarming>

<sup>38</sup> Synergrid, 2011. Technische aanbeveling Biomethaan.

[http://www.synergrid.be/download.cfm?fileid=2000\\_50\\_42\\_AanbevelingInjectieBiomehtaan\\_V201109.pdf](http://www.synergrid.be/download.cfm?fileid=2000_50_42_AanbevelingInjectieBiomehtaan_V201109.pdf)

## 5. Transport van biogas via een directe leiding

Hoger is aangegeven dat het transport van het biogas naar één of meerdere verbruikers mogelijkheden opent voor een betere valorisatie van het biogas waardoor er ook meer biogasprojecten haalbaar worden. In meerdere landen in Europa is de regelgeving aangepast om transport en distributie van biogas via een directe lijn mogelijk te maken. In Vlaanderen is er voor dit aspect nog geen regelgeving uitgewerkt. Voor de hand liggend lijkt de bestaande wetgeving en technische reglementering voor transport en distributie van aardgas uit te breiden voor biogas uit vergisting. De aanleg van leidingen voor biogas zou dan kunnen gebeuren op dezelfde wijze door de netbeheerders volgens dezelfde principes zoals nu van toepassing voor aardgas (technisch, juridisch, veiligheid, enz).

### 3.3.3. Economisch

Hieronder wordt een kort overzicht gegeven van de verschillende relevante ondersteuningsmechanismen voor de productie en valorisatie van biogas<sup>39</sup>.

#### 1. Warmtekrachtkoppeling en elektriciteitsproductie

##### Groenestroomcertificaten

Om haar aandeel hernieuwbare elektriciteit stelselmatig op te krikken, voerde Vlaanderen in 2005 het systeem van groenestroomcertificaten (GSC) in. Elektriciteitsopwekking via biogas kan in aanmerking komen voor groenestroomcertificaten. Voor elke megawattuur groene stroom die een hernieuwbare energie-installatie opwekt, worden er groenestroomcertificaten toegekend. Deze groenestroomcertificaten hebben een waarde en kunnen verkocht worden aan een elektriciteitsleverancier tegen een overeengekomen prijs of aan de distributienetbeheerder tegen een wettelijk vastgelegde minimumprijs. De GSC hebben een marktwaarde doordat de elektriciteitsproducenten verplicht zijn een zeker percentage van hun geleverde elektriciteit aan eindafnemers uit het voorgaande jaar uit hernieuwbare elektriciteit te leveren. Wanneer producenten deze percentages niet bereiken zijn boetes voorzien.

Aangezien de groenestroomcertificaten vrij verhandelbaar zijn wordt de waarde ervan bepaald door de marktwerking van vraag en aanbod alsook door de boetetarieven. Er is daarnaast ook een minimumprijs vastgelegd door de Vlaamse Regering, aan dewelke de netbeheerders verplicht zijn groenestroomcertificaten op te kopen. Voor groenestroomcertificaten uit vergisting van organisch-biologische stoffen is deze minimumwaarde tot 31 december 2012 gelijk aan € 90, en dit gegarandeerd voor 10 jaar. Aan installaties met startdatum vanaf 1 januari 2013 wordt een minimumsteun gegeven van € 93 per overgedragen groenestroomcertificaat. Het aantal toegekende GSC per MWh zal vanaf die datum echter berekend worden per technologie aan de hand van een "bandingfactor". Zo zullen afhankelijk van de technologie meer of minder certificaten toegekend worden per geproduceerde MWh. Op deze manier wil men de steun voor een technologie beter afstemmen op de onrendabele top. Wat deze factor voor biogasinstallaties zal zijn, is tot op heden nog niet vastgelegd.

##### Warmtekrachtkoppelingcertificaten

Een tweede belangrijke vorm van potentiële inkomsten bij anaerobe vergisting zijn warmtekrachtcertificaten (WKC).

<sup>39</sup> Onderstaand overzicht is in hoofdzaak gebaseerd op bestaande wetgeving; Aangezien de ondersteuning voor groenestroom en warmtekrachtkoppeling momenteel aan heel wat wijzigingen onderhevig zijn, werden waar mogelijk al wel verwijzingen opgenomen naar veranderingen die in de pijplijn zitten. Voor een overzicht van de huidige stand van zaken van de wetgeving kan je terecht op <http://www.energiesparen.be/node/17>



De filosofie die schuilt achter de warmtekrachtcertificaten is dat via een WKK elektriciteit kan geproduceerd worden en dat de warmte zoveel mogelijk gerecupereerd kan worden. Bij klassieke elektriciteitsproductiesystemen wordt de warmte doorgaans niet gevaloriseerd. Aangezien op het bedrijf waar de WKK staat de warmte wel gevaloriseerd wordt, is dit een besparing op het verbruik van fossiele brandstoffen.

Het systeem van de WKC is gelijkaardig aan het systeem van de groenestroomcertificaten en is bovendien ook cumuleerbaar met groenestroomcertificaten. Vergistingsinstallaties die het geproduceerde biogas verbranden in een WKK, kunnen dus naast de groenestroomcertificaten ook nog warmtekrachtcertificaten verkrijgen.

Net zoals het geval is bij GSC, krijgen elektriciteitsleveranciers een bepaald quotum aan vrij verhandelbare WKC opgelegd. Indien ze dit quotum niet halen, worden boetes opgelegd. Een warmtekrachtcertificaat wordt toegekend voor iedere 1000 kWh 'warmtekracht' die men heeft bespaard via het gebruik van de WKK. De warmtekrachtbesparing wordt bekomen via een formule die de primaire energiebesparing berekent door gebruik te maken van een kwalitatieve WKK in plaats van een referentiecentrale en een referentieketel die eenzelfde hoeveelheid netto elektriciteit en nuttige warmte zouden opwekken als die WKK. Een voorwaarde voor de toekenning van de WKC is dat deze maar toegekend worden voor de zogenaamde 'kwalitatieve warmtekrachtinstallaties'. Een kwalitatieve WKK-installatie moet meer dan 0% energie besparen (ten opzichte van de referentie) voor WKK-installaties kleiner dan 1 megawatt, en meer dan 10% voor WKK-installaties groter dan of gelijk aan 1 megawatt. De WKK moet erkend worden door de VREG.

## 2. Warmtenetten

Met de goedkeuring van het groenewarmtebesluit<sup>40</sup> in 2011 werd de basis gelegd voor de ondersteuning van restwarmte, groene warmte en biogas projecten. Hiermee wil de Vlaamse regering het grote aanwezige potentieel aan groene warmte en restwarmte ontsluiten.

Met deze regeling wordt exploitatiesteun voorzien voor grootschalige investeringen in groene warmteproductie uit biomassa, biogasinjectie of (rest)warmtenetten. Deze exploitatiesteun voor duurzame warmteprojecten is gericht op het overbruggen van de nog resterende onrendabele top, als aanvulling op de investeringssteun via de bestaande ecologiesteunregeling (zie verder). De steun kan niet gecombineerd worden met steun via groenestroom- of warmtekrachtcertificaten. De exploitatiesteun krijgt de vorm van een premie op basis van de geproduceerde hoeveelheid warmte in de loop van de levensduur van de installatie.

De exploitatiesteun zou worden toegekend op basis van een call-systeem. De ingediende projecten worden gerangschikt op basis van de aangevraagde steun per MWh geproduceerde warmte. De best geplaatste projecten worden ondersteund tot het voorziene budget is uitgeput. Het maximumbedrag dat wordt uitgekeerd voor een MWh is 6 euro. De exploitatiesteun wordt uitbetaald over tien jaar, en is afhankelijk van de geproduceerde hoeveelheid warmte. Minstens elke 6 maand wordt een nieuwe call georganiseerd. Voor 2012 is een budget van 4,4 miljoen euro voorzien. In eerste instantie gaat de exploitatiesteun enkel naar grotere installaties (> 1 MWth). Voor de kleinere installaties zou de Vlaamse Regering nog een administratief eenvoudiger systeem uitwerken.

Er werd vooropgesteld een eerste call te voorzien midden 2012. Tot op vandaag werd nog geen call voor groenewarmteprojecten gelanceerd. Bovendien zorgt de eenzijdige focus op kostenefficiëntie en de ondergrens van 1 MWth ervoor dat projecten zoals beoogd in deze studie wellicht niet zullen kunnen rekenen op steun via dit mechanisme.

<sup>40</sup> Zie voor meer info: <http://www.energiesparen.be/node/3075>

Deze tekortkoming in het nieuwe beleid wordt ook door de Minaraad en SERV erkend. De raden vragen in hun advies groene warmte van 30 september 2011<sup>41</sup> om aanvullende steunmechanismen te voorzien die een antwoord bieden op de diversiteit aan duurzame warmteprojecten en daarbij ook kleinere en eventuele ook duurder projecten te voorzien mits die passen in een uitgetekende warmtebeleidsvisie. Zulke globale warmtebeleidsvisie moet volgens de raden ook acties omvatten om niet financiële hinderpalen (onduidelijke regeling van tarieven, prijszetting, rechten en plichten van aanbieders en vragen, het vinden van geschikte vestigingsplaatsen, complexe vergunningsprocedures,..) op te ruimen die de ontwikkeling van warmtenetten in de weg staan.

### 3. Biomethaan-injectie

Omdat overal in Vlaanderen toch al een gasnet aanwezig is in de straten, lijkt het economisch interessant om biogas op te werken tot biomethaan en te injecteren in het gasnet. In Vlaanderen bestaan twee aparte netten voor aardgasdistributie. Het oudste werkt met Slochterengas (afkomstig van aardgasvelden uit Nederland) en bedient ruwweg het midden en het oosten van Vlaanderen. Dit net werkt op een veel lagere druk dan het andere gasnet, dat vertrekt van uit Zeebrugge. Het gas in dit laatste net is ook calorischer (hogere verbrandingswaarde) dan het gas in het lagedruknet.

Om biogas te kunnen injecteren op één van de twee netten, moeten dus zowel de calorische waarde als de druk afgestemd worden. De verbrandingswaarde van biogas wordt opgekrikt met propaan. Dit is een duur gas en vertegenwoordigt dus een hoge kost. Gas uit Zeebrugge heeft een hogere verbrandingswaarde dan Slochterengas en dus zal biogas opwerken tot de calorische waarde voor het eerste net duurder zijn in vergelijking met het tweede net. Daarenboven zal het geproduceerde biogas meer moeten samengeperst worden voor het hogedruk Zeebrugge-net dan voor het lagedruk Slochteren-net. Ook dit betekent dus een meerkost voor het hogedruknet. Biomethaan injecteren op het aardgasnet zal dus in totaliteit goedkoper zijn op het lagedruknet dan op het hogedruknet.

Het Slochteren gasveld nadert echter stilaan haar einde en de vraag is wat er dan met het lagedruknet moet gebeuren. Het is niet vanzelfsprekend dit te vullen met gas uit Zeebrugge dat op hogere druk staat. De lange termijn economische haalbaarheid van biomethaan injectie op het gasnet zal dus afhangen van de toekomst van het lagedruknet in ons land, en is dus niet evident.

Hoewel het steunmechanisme dat opgericht werd via het groenewarmtebesluit ook steun toelaat voor biomethaan-injectie, zal dit in de praktijk wellicht niet mogelijk zijn aangezien de maximumsteun van 6 euro/MWh alllicht onvoldoende zal zijn om de injectie van biogas economisch rendabel te maken.

<sup>41</sup> Advies van 29 september 2011, ontwerpbesluit groene warmte. <http://www.minaraad.be/adviezen/2011/ontwerpbesluit-groene-warmte-samen-met-serv/?searchterm=groene%20warmte>

## 3.4. Wat met het digestaat?

### 3.4.1. Technisch

#### 1. Samenstelling en eigenschappen van digestaat

Digestaat is het vloeibare eindproduct van het anaerobe vergistingsproces en bevat typisch een droge stofinhoud van 6 à 10%. Digestaat is een stabiele vorm van zeer traag of onafbreekbaar organisch materiaal, aangevuld met de nutriënten die vrijgesteld werden uit de biomassa tijdens het vergistingsproces. Afhankelijk van de gebruikte substraten kan de samenstelling van digestaat vrij sterk verschillen. Veel nutriënten en elementen die in het substraat zitten blijven ook achter in het digestaat. Enkele typische waarden voor nutriënten in digestaat en de dunne fractie van digestaat worden weergegeven in Tabel 2. Er valt vooral op dat digestaat een hogere C/N verhouding heeft dan dierlijke mest, en een relatief lager stikstofgehalte. Wel is de fractie werkzame stikstof (door de plant opneembare stikstof) groter voor digestaat dan voor mest.

Meststof	N/P/K	C/N	N-werking
Dierlijke mest	3.5/1/1.5	4.9	60%
Digestaat	2.8/1/1.6	11	81%
Dunne fractie digestaat	13/1/11	2.2	77%

Tabel 2: Nutriëntverhoudingen, koolstof/stikstof-verhouding en werkzame stikstofgehalten van digestaat en zijn dunne fractie vergeleken met dierlijke mest ([Vaneckhaute et al. 2011](#)<sup>42</sup>).

Omdat, door de mineralisatie van de afbreekbare organische fractie tijdens het vergistingsproces, nutriënten aanwezig in digestaat goed beschikbaar zijn voor opname door planten, is digestaat vooral een efficiënte meststof. Door de mineralisatie van organische verbindingen en geurcomponenten tijdens de vergisting vermindert ook de geurhinder in vergelijking met dierlijke mest<sup>43</sup>.

#### 2. Valorisatietechnieken

##### Directe afzet op landbouwgrond

In principe kan digestaat rechtstreeks afgezet worden op landbouwgrond als meststof. Het afzetten van digestaat op het land kan gebeuren met dezelfde gekende technieken als voor het voeren van dierlijke mest. Hieronder vallen o.a. de directe injectie, het gebruik van sleepslangen, sleepvoeten en het inwerken bij dezelfde werkgang. Digestaat bevat veel ammoniakale stikstof die onder de invloed van de hogere pH als ammoniakemissie kan vervluchten, vandaar het belang van een snelle inwerking. Gewoon uitspreiden van digestaat is dus af te raden. In 2011 werd in Vlaanderen ongeveer 75 000 ton digestaat afkomstig van dierlijke mest uitgereden op het land. Verder werd 35 000 ton opgeslagen, en 18 000 ton geëxporteerd. Voor digestaat afkomstig van de vergisting van andere bronnen waren dit respectievelijk 87 000 ton, 46 000 ton en 21 000 ton<sup>44</sup>.

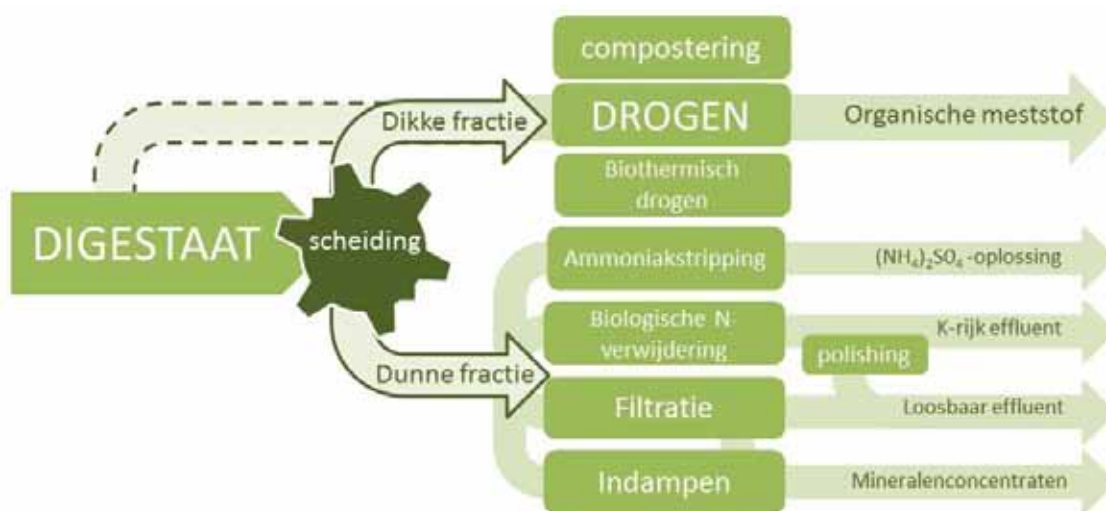
42 Vaneckhaute C., De Molder L., Meers E. en Accoe F., 2012. Digestaat in Vlaanderen: knelpunt of opportuniteit? Innovaties in mestverwerking en vermarkting, Samenvattingen. <https://biblio.ugent.be/publication/2084738>

43 Holm-Nielsen J.B., Al Seadi T., en Oleskowicz-Popiel P., 2009. The future of anaerobic digestion and biogas utilization. *Bioresour. Technol.*, 100, pp. 5478-5480

44 Voortgangsrapport Mestbank 2010. [http://www.vlm.be/SiteCollectionDocuments/Publicaties/mestbank/Vtgr\\_2010\\_pdf.pdf](http://www.vlm.be/SiteCollectionDocuments/Publicaties/mestbank/Vtgr_2010_pdf.pdf)

## Verwerking van digestaat

In 2011 werd in Vlaanderen ongeveer 166 000 ton digestaat afkomstig van mest(co)vergisting verwerkt, terwijl slechts 13 500 ton digestaat afkomstig van vergisting van andere bronnen werd verwerkt. Het rapport best beschikbare technieken voor mest(co)vergistingsinstallaties<sup>45</sup> heeft een uitgebreide opsomming van de beschikbare en gebruikte technieken. Figuur 11 vat schematisch de mogelijke verwerkingsprocessen van digestaat samen.



Figuur 11: beschikbare verwerkingspistes voor digestaat in Vlaanderen. (Vaneckhaute et al. 2011)

Doorgaans wordt het digestaat eerst gescheiden in een dikke en een dunne fractie. Een zeer eenvoudige scheidingsmethode is bezinking. De “zwaardere” bestanddelen zinken naar de bodem en die met een lager soortelijke massa blijven in de bovenste dunne fractie. Bezinkingstanks (gravitaire tanks) of een aangepaste opslag met overloopschotten worden in de praktijk gebruikt. Het gebruik van coagulentia en/of flocculatiemiddelen komt voor en beoogt dat de vaste en eventueel vervuilende stoffen samenklitten en boven komen drijven<sup>46</sup>. De scheiding van het digestaat kan nog op vele andere manieren gebeuren. Al naargelang de fysische en chemische parameters van het aangevoerde digestaat zal een afweging moeten gemaakt worden welke techniek wordt gebruikt. Volgens het BBT-rapport worden in Vlaanderen vooral centrifuges en vijzelpersen gebruikt<sup>47</sup>.

### **Dikke fractie: valorisatie als organische meststof of bodemverbeteraar**

Verscheidene methoden zijn voor handen om het watergehalte van de dikke fractie digestaat te verminderen zodat het drogestofgehalte groter wordt: banddroger, peddeldroger, wervelbeddroger, beddroger of flashdroger. Bij de droogstap kan een hygiënisatiestap toegevoegd worden. Dit houdt in dat de fractie verwarmd wordt tot 70°C en dit gedurende tenminste één uur. Ziektekiemen en zaden overleven deze warmtebehandeling niet. Hygiënisatie is bovendien noodzakelijk om het verwerkte digestaat van het bedrijf te mogen exporteren<sup>48</sup>.

45 Derden A., Vanassche S. en Huybrechts D., 2012. Best Beschikbare Technieken voor (mest)covergistingsinstallaties, VITO.

<http://www.emis.vito.be/bbt-voor-mestcovergistingsinstallaties>

46 <http://www.emis.vito.be/techniekfiche/coagulatie-en-flocculatie>

47 Derden A., Vanassche S. en Huybrechts D., 2012. Best Beschikbare Technieken voor (mest)covergistingsinstallaties, VITO.

<http://www.emis.vito.be/bbt-voor-mestcovergistingsinstallaties>

48 Derden A., Vanassche S. en Huybrechts D., 2012. Best Beschikbare Technieken voor (mest)covergistingsinstallaties, VITO.

<http://www.emis.vito.be/bbt-voor-mestcovergistingsinstallaties;ProjectenLTO Noord, 2009. Literatuur digestaat en vergistingssystemen.>

<http://www.digestaat.nl/ON8%20Literatuuronderzoek%20digestaat%20en%20vergistingssystemen.pdf>

Droging gebeurt niet zonder de nodige euvels. Vaak ontstaan stof- en geurhinder indien de afgevoerde lucht niet eerst wordt “gewassen”. Hiervoor zijn zowel chemische of biologische wassers op de markt alsook combinatieoplossingen.

Via compostering kan de dikke fractie omgezet worden tot een bodemverbeterend product. Compost is rijk aan organische stof die zeer stabiel is, en bevat veel minder snelwerkende nutriënten. Hierdoor zorgt compost na inwerking in de bodem voor het verbeteren van de bodemkwaliteit, eerder dan als leverancier van onmiddellijk opneembare nutriënten. De eigenschappen van de dikke fractie en compost zijn op zich al op een aantal punten zeer vergelijkbaar. Zo bevat de dikke fractie al een fractie stabiele organische stof en nutriënten in organisch gebonden vorm.

Biothermisch drogen is een vorm van compostering die beoogt om door een verhoging van de temperatuur het aantal kiemen te reduceren of volledig te doden, en het watergehalte van de dikke fractie te laten afnemen. Bij de afbraak van het organisch materiaal komt warmte vrij. Vanaf 55°C zit het compost in een hygiëniserende fase en tussen 45°C en 55°C is optimaal voor de afbraak van organisch materiaal. Het composteringsproces zorgt dus ook voor een stabilisatie van het organisch materiaal. De hogere temperatuur zorgt eveneens voor vochtverdamping waardoor het volume en het gewicht van de fractie dalen terwijl het drogestofgehalte stijgt<sup>49</sup>. Door de grotere aanwezigheid van actieve nutriënten in biothermisch gedroogd digestaat in vergelijking met gecomposteed digestaat, kan het eerste meer als meststof dan als bodemverbeteraar beschouwd worden.

#### **Dunne fractie: valorisatie nutriënten**

Aangezien de dunne fractie in essentie een waterige oplossing van verschillende nutriënten is, bestaat de uitdaging erin om deze nutriënten uit de oplossing te isoleren in een stabiel eindproduct. Voor ammoniak bestaan chemische stripping-technieken die de ammoniak omzetten in een stikstofhoudende meststof (ammoniumsulfaat of ammoniumnitraat).

In een biologische stikstof-verwijdering (principe van de biologische afvalwaterzuivering) zal de ammoniakstikstof worden omgezet tot stikstofgas, dat onschadelijk is maar verdwijnt in de atmosfeer. Via rietvelden kan het effluent komende van de biologische zuivering nog een extra nazuivering ondergaan. Het effluent wordt ontdaan van N en P, dit heet polijsten. Het zuiveringsproces zorgt voor een loosbaar nutriëntarm product. Op die manier is de milieu-impact van de dunne fractie aangepakt, maar blijft geen valoriseerbaar product over.

Daarnaast zijn er nog verschillende mechanische technieken beschikbaar. De dunne fractie kan van water ontdaan worden via filtratie, indamping, omgekeerde osmose of membraanfiltratie. Deze technieken vereisen een hoogtechnologische installatie, die een aanzienlijke kost met zich meebrengt<sup>50</sup>.

### **3.4.2. Juridisch**

#### **1. Handel in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten (KB 07/01/1998)**

Het Koninklijk besluit van 7 januari 1998 betreffende de handel in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten, bevat een lijst van stoffen die als meststof-bodemverbeteraar in België gebruikt mogen worden. Digestaat (of afgeleide producten) van vergistingsinstallaties is niet opgenomen in deze lijst. Alvorens dit digestaat te verhandelen, dient een ontheffing aangevraagd te worden bij de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu. Dit impliceert onder andere dat de aard, de oorsprong en de hoeveelheden

<sup>49</sup> [http://www.vcm-mestverwerking.be/tech/detail\\_nl.phtml?id=14](http://www.vcm-mestverwerking.be/tech/detail_nl.phtml?id=14)

<sup>50</sup> Voor meer info, zie <http://www.emis.vito.be/techniekfiche/filtratie-algemeen>

gekend moeten zijn en moeten worden gearchiveerd.

Momenteel levert de FOD de ontheffingen voor digestaat en daarvan afgeleide producten af voor periodes van 3 tot 5 jaar. In uitzonderlijke gevallen kan nog een ontheffing voor 1 jaar verleend worden, bijvoorbeeld in geval van ontbrekende informatie in het aanvraagdossier<sup>51</sup>.

## 2. Afvalstoffenwetgeving (Materialendecreet en VLAREMA)

Voor de valorisatie van organisch-biologische afvalstromen moet men rekening houden met de afvalstoffenwetgeving. Sinds 2012 is de afvalstoffenwetgeving verruimd tot een duurzaam materialenbeleid, met de intrede van het Materialendecreet en het eraan verbonden uitvoeringsbesluit VLAREMA<sup>52</sup>. Deze wetgeving bepaalt dat vooraleer afvalstoffen terug ingezet kunnen worden als grondstof, ze aan bepaalde voorwaarden moeten voldoen qua samenstelling. Bovendien kunnen ook gebruiksvoorschriften worden opgelegd waar de gebruiker van een nieuwe grondstof zich aan moet houden. Dit wordt gevat in de grondstofverklaring.

Digestaat (en afgeleide producten) van de vergisting van afvalstromen wordt in deze wetgeving vermeld als "Eindmateriaal van de biologische behandeling van organisch-biologische bedrijfsafvalstoffen". Om dit materiaal te mogen inzetten als meststof of bodemverbeterend middel is geen aparte grondstofverklaring nodig als het materiaal voldoet aan de voorwaarden uit bijlage 2.3.1.A of 2.3.1.B van VLAREMA, afhankelijk van het drogestofgehalte. Als het digestaat niet aan deze voorwaarden voldoet, kan men alsnog een aanvraag indienen voor het bekomen van een grondstofverklaring, waarin dan specifieke voorwaarden opgelegd worden.

Bovendien moet het digestaat geproduceerd worden in een vergunde inrichting voor de biologische verwerking van organisch-biologische afvalstoffen die beschikt over een keuringsattest, dat wordt afgeleverd door VLACO of een andere daartoe erkende instelling.

## 3. Mestwetgeving

De mestwetgeving heeft als doel de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater te vrijwaren door uitspoeling van nutriënten afkomstig van bemesting tegen te gaan. Hiervoor zijn in Vlaanderen strikte bemestingsnormen opgelegd die verschillen naargelang de teelt en bodemsoort. De totale bemestingsnormen zijn opgedeeld in een gedeelte dat afkomstig mag zijn van dierlijke bronnen, en een aanvullend gedeelte dat afkomstig mag zijn van kunstmeststoffen en/of andere meststoffen<sup>53</sup>.

Als geen mest verwerkt werd in de vergistingsinstallatie, dan valt het geproduceerde digestaat (en afgeleide producten) onder de categorie "andere meststoffen". Als wel mest mee verwerkt werd, dan wordt het digestaat, net als alle afgeleide producten, beschouwd als "dierlijke mest"<sup>54</sup>.

### 3.4.3. Economisch

Aangezien de verwerking van digestaat tot valoriseerbare eindproducten meestal een hoge mate van technologische investeringen vereist, is de economische haalbaarheid sterk bepaald door de waarde van de eindproducten. In die zin is het gebruiken van mest in het vergistingsproces een ernstige economische handicap. Zoals hierboven geduid, worden digestaat en de ervan afgeleide producten juridisch beschouwd als "dierlijke

<sup>51</sup> [http://www.vcm-mestverwerking.be/news/index\\_nl.phtml?start=20&id=298](http://www.vcm-mestverwerking.be/news/index_nl.phtml?start=20&id=298)

<sup>52</sup> <http://navigator.emis.vito.be/milnav-consult/consultatieLink?wettekstId=43991&appLang=nl&wettekstLang=nl>

<sup>53</sup> [http://www.vlm.be/SiteCollectionDocuments/Publicaties/mestbank/bemestingsnormen\\_2012.pdf](http://www.vlm.be/SiteCollectionDocuments/Publicaties/mestbank/bemestingsnormen_2012.pdf)

<sup>54</sup> <http://www.vlm.be/landtuinbouwers/mestbank/aanwendenvanmest/aanwendenvanspecifiekemeststoffen/Pages/default.aspx>

mest” als er mest (mee)vergist werd. Dit betekent dat de valorisatie van dit soort digestaat als meststof in competitie treedt met dierlijke mest zelf, aangezien beide types producten enkel gebruikt kunnen worden voor de invulling van de bemestingsnorm “dierlijke mest”. Door het grote mestoverschot in Vlaanderen, is het voor een landbouwer economisch veel interessanter om deze bemestingsnorm volledig in te vullen met dierlijke mest dan met digestaat. Het gevolg hiervan is dat er voor digestaat afkomstig van dierlijke mest economisch geen markt is in Vlaanderen.

Digestaat dat afkomstig is van een installatie waar geen mest verwerkt wordt, wordt juridisch aanzien als “andere meststof”, en kan dus gebruikt worden om de aanvullende nutriëntvraag in te vullen boven op de bemesting uit dierlijke mest. In dat geval is de voornaamste competitie te vinden in de kunstmeststoffen. Productie van kunstmeststoffen is relatief energie-intensief. Afhankelijk van de gebruikte digestaatverwerkingstechnologie, kan een eindproduct van digestaat een economisch interessant alternatief vormen voor kunstmeststoffen, zeker gezien de verwachting dat energiekosten zullen blijven stijgen in de toekomst.

Gezien het dalende gehalte aan organische stof in de Vlaamse landbouwbodems, en de problemen dat dit stelt voor de bodemvruchtbaarheid, is er meer en meer aandacht voor het gebruik van compost als bodemverbeterend middel. Er worden dan ook meer en meer inspanningen gedaan om het gebruik van compost op landbouwgrond te stimuleren<sup>55</sup>. Verwerking van digestaat tot compost lijkt dus een beloftevolle valorisatiepiste in de toekomst.

---

<sup>55</sup> Zie bijvoorbeeld: <http://www.vlaco.be/professionele-verwerking/eindproducten/verwerkt-digestaat-in-landbouw>

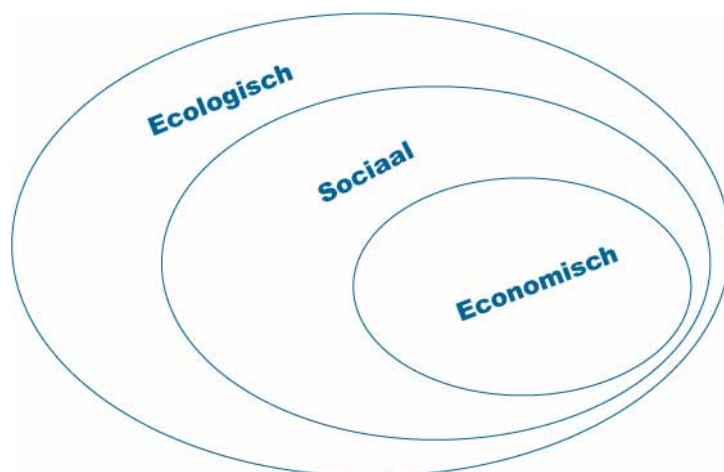
# 4. Leidraad voor duurzame bio-energieprojecten in Vlaanderen

In hoofdstuk 3 werd een oplisting gemaakt van de in Vlaanderen beschikbare of potentiële bouwstenen voor een bio-energieproject op basis van vergisting. In dit hoofdstuk is het de bedoeling om op basis van die kennis duurzame systemen te identificeren die in Vlaanderen realiseerbaar zijn. In een eerste deel van dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de manier waarop in deze studie invulling gegeven wordt aan het toetsingskader dat gehanteerd wordt om de duurzaamheid van een project te beoordelen (4.1.). Vervolgens wordt dit kader toegepast op de bouwstenen uit hoofdstuk 3 om de meest duurzame varianten naar voor te halen (4.2.). Dit leidt tot een aantal praktische aanbevelingen voor lokale besturen, organisaties of bedrijven die concrete projecten willen opstarten, die in een aparte brochure worden aangeboden (4.4.). Tot slot formuleren we ook een aantal beleidsaanbevelingen om knelpunten in het beleid weg te werken die de realisatie van duurzame bio-energieprojecten in Vlaanderen in de weg staan (4.3.).



## 4.1. Toetsingskader voor duurzame bio-energieprojecten

De manier waarop in deze studie gekeken wordt naar duurzaamheid, wijkt enigszins af van de gangbare methodiek om economische, ecologische en sociale belangen trachten te verzoenen. Zoals de bio-energie-dorpen in Duitsland aantonen (hoofdstuk 3), is het maatschappelijke aspect van cruciaal belang voor het slagen van een bio-energieproject. Bovendien wordt ook expliciet uitgegaan van de draagkracht van de aarde als niet-onderhandelbare basis waarbinnen een duurzaam systeem moet passen, zoals uitgewerkt in de lange termijn visie 2050 van de Vlaamse milieubeweging<sup>56</sup>. Deze visie kan schematisch als volgt weergegeven worden:



Figuur 12: visie op duurzaamheid die gehanteerd wordt in deze studie<sup>57</sup>.

Om te kunnen spreken van een duurzaam systeem, moeten economische activiteiten dus opereren binnen een sociale context, en moet het sociaal-economisch systeem functioneren binnen de eindige draagkracht van de aarde. Vanuit deze visie zullen in dit hoofdstuk keuzes gemaakt worden voor wat betreft de biomassastromen die het meest in aanmerking komen voor een bio-energieproject, en voor de manier waarop het geproduceerde biogas het best gevaloriseerd kan worden. Bijkomend wordt specifiek gemikt op projecten waarbij burgers betrokken kunnen worden. Daarom wordt hier, zoals reeds eerder aangehaald, niet dieper ingegaan op projecten die gebaseerd zijn op industriële organische reststromen<sup>57</sup>. Concreet zullen de bouwstenen uit hoofdstuk 3 beoordeeld worden op basis van volgende criteria:

Het project moet binnen de draagkracht van de aarde functioneren. Dit wil zeggen dat (overeenkomstig het cascade-principe dat voorrang geeft aan hoogwaardige toepassingen voor biomassa) de gebruikte biomassabronnen geen negatieve impact mogen hebben op biodiversiteit, voedselproductie en productie van materialen, dat het systeem ingepast is in het duurzaam sluiten van biomassakringlopen, dat de installatie geen negatieve gezondheids- of milieu-impact heeft en bijdraagt tot een effectieve reductie van de CO<sub>2</sub> uitstoot..

Het project moet kunnen rekenen op een duurzaam maatschappelijk draagvlak. Dit betekent dat burgers de

<sup>56</sup> Bond Beter Leefmilieu, 2012. Milieubeweging blikt vooruit: Langetermijn visie 2050 en concrete doelen voor 2020. <http://www.bondbeterleefmilieu.be/page.php/458>

<sup>57</sup> De auteurs willen hiermee niet bedoelen dat projecten op industriële schaal niet binnen de geschetste duurzaamheidsprincipes kunnen passen. Integendeel, wanneer het gaat om niet-vermijdbare reststromen die efficiënt worden gevaloriseerd tot groene energie met nuttige toepassing van digestaat, en wanneer hierbij voldoende oog is voor de impact van de installatie op mens en milieu, kunnen projecten op industriële schaal een zeer grote meerwaarde betekenen.

economische en sociale meerwaarde van een project mee kunnen ervaren. Dit kan door betrokkenheid via aanleveren van biomassa-bronnen, via afname van de energie, of beide.

De aanwending van de energie uit de biomassa moet gebeuren met maximale efficiëntie. Hoe hoger de efficiëntie, hoe beter de valorisatie van de schaarse biomassa en hoe groter de bijdrage tot beperking van broeikasgasemissies, maar ook hoe groter de economische meerwaarde.

#### 4.1.1. Hoe de invloed op de ecologische draagkracht bepalen?

Het opmaken van een levenscyclusanalyse (LCA) is een methode om de milieu-impact van een product of een proces te bepalen over de hele levenscyclus ervan. Een gestandaardiseerde methode is vastgelegd in ISO 14040. Bij het maken van beslissingen voor beleid of projecten kan men LCA's als hulpmiddel gebruiken om tot een gefundeerde besluitvorming te komen. Een LCA is echter sterk afhankelijk van de gekozen systeemgrenzen (bijvoorbeeld: wordt de milieu-impact van gebruikte energiebronnen mee opgenomen), en van de gekozen milieu-impacts (CO<sub>2</sub>, watergebruik, verzuring, fijn stof,...) die worden meegenomen. Daarom moeten de resultaten van een bepaalde LCA altijd in het licht bekeken worden van deze randvoorwaarden, en is het moeilijk om algemene uitspraken te doen op basis van gepubliceerde LCA's zonder een bepaalde resultaat uit zijn context te halen. Daarom worden resultaten van LCA-studies meegenomen in deze studie als een van de elementen die kunnen helpen om de duurzaamheid te beoordelen.

Vermits we in deze studie duurzaamheid vanuit een geïntegreerde invalshoek bekijken, moeten ook afwegingen gemaakt worden tussen aspecten die niet kwantificeerbaar zijn, zoals de sociaal-maatschappelijke aspecten (acceptatie door de bevolking, bronnen die niet in concurrentie gaan met voedselvoorziening,...). Een goed gevolg geven aan LCA's en andere impactstudies hangt af van de beoogde projectdoelstellingen, waarbij soms toegevingen gedaan moeten worden. Als bijvoorbeeld de vraag vanuit natuurbeheer is om de open ruimte veilig te stellen, dan zullen hoge silo's te mijden zijn, hetgeen bepaalde beperkingen kan opleggen voor de bedrijfsvoering.

#### 4.1.2. Hoe een duurzaam maatschappelijk draagvlak genereren?

Maatschappelijk draagvlak kan op verschillende niveaus gecreëerd worden. Op een eerste, eerder algemeen maar belangrijk niveau, staat de perceptie vanwege burgers tegenover een bepaalde activiteit of ontwikkeling. Het draagvlak voor nieuwe activiteiten zal al van bij de start groter zijn als het gaat om ontwikkelingen die in de publieke opinie als positief, of minimaal als niet hinderlijk worden ervaren. Om het draagvlak in de publieke opinie te verbeteren, is vooral een goede communicatie belangrijk.

Mestverwerking, bijvoorbeeld, kan op weinig draagvlak rekenen in de publieke opinie, omwille van de associaties met (geur)hinder. Voor GFT-afval kan deze perceptie anders zijn, aangezien dit door elk huishouden geproduceerd wordt, en reeds selectief wordt ingezameld en verwerkt. Nochtans is de kans groot dat burgers die in de buurt wonen van een geplande vergister een eerder negatieve reflex zullen vertonen ongeacht de verwerkte stromen, omdat de perceptie is dat zulke installatie altijd enige vorm van hinder met zich meebrengt voor de omwonenden, terwijl ze er geen voordelen uit halen. Het is op dit niveau dat het Not In My Backyard (NIMBY) syndroom speelt, waardoor projecten vaak vastlopen.

Een tweede, sterker niveau van draagvlakvergroting bestaat uit het actief betrekken van burgers bij een project. Dit kan op vele verschillende manieren, maar de essentie is dat mensen zich duidelijk en continu betrekken

voelen bij de doelstellingen en realisatie van het project. Dit kan bijvoorbeeld door mensen als energie-afnemers te betrekken, als leveranciers van de biomassa, of zelfs als financieel participant in de organisatie van het project. Voor dit laatste is het model van de coöperatie interessant. Zoals gebleken is in hoofdstuk 2, heeft dit model heel wat voordelen te bieden in het realiseren van duurzame bio-energieprojecten. In het Duitse bio-energieoordorp Jühnde werd het een zeer kleinschalig verhaal: de burens vormen samen een bedrijf, een 'genootschap'. In Vlaanderen zal de schaal om allerlei redenen groter zijn.

Het coöperatieve model heeft veel kansen voor de toekomst en voor een energietransitie. Ook in Vlaanderen is dit al bewezen. De leden van Ecopower die ook elektriciteit van hun projecten afnemen, verbruiken jaar in, jaar uit minder elektriciteit, tegen alle tendensen in. Bovendien is ook gebleken dat coöperanten van Ecopower spontaan aanbieden om nieuwe windprojecten toe te lichten in hun omgeving, om zo mee het draagvlak te vergroten. Ook bij nieuwe bio-energiecoöperaties is dit beslist mogelijk. Hieronder wordt daarom ingegaan op de voornaamste kenmerken en principes van het coöperatief model in het algemeen, en hoe dit kan worden toegepast bij een bio-energieproject.

## 1. Voornaamste eigenschappen van het coöperatief model

Uitgangspunt is het gegeven dat een coöperatief model grote(re) kansen biedt voor draagvlak dan een top-down benadering. Mensen nemen het heft in eigen handen, krijgen greep op (een deel van) hun eigen energievoorziening, worden mede-eigenaar van het bedrijf en raken op zeer veel manieren betrokken. Niet toevallig gaat dit vaak over zeer persoonlijke engagementen. Dit 'persoonlijke' is niet te begrijpen als iets individualistisch. Integendeel, het gaat om het bredere coöperatief en maatschappelijk kader waarom mensen zich willen inzetten.

In een coöperatief model nemen leden rechtstreeks een engagement op, of ze worden aangesproken om zo'n engagement op te nemen. Dat engagement kan verschillende vormen aannemen.

### Bestuurlijk engagement

Een coöperatie oprichten of besturen houdt engagementen en ook risico's in – net als bij bestuurders van vzw's of bedrijven. Als er een burgercoöperatie wordt opgericht, zal het er op aankomen dat de juiste mensen ontstaan of gevonden worden. Dat is – met een goed traject – niet onmogelijk. Integendeel: het proces zelf kan zelfs wervend zijn voor de leden, voor de start van het initiatief: wij maken samen dit bedrijf. Een alternatief is om een bestaande (hernieuwbare-energie)coöperatie aan te spreken om voor dit project nieuwe leden te vinden en te betrekken. Ook die formule heeft een pluspunt. Er is bestuurservaring in een coöperatieve omgeving en ervaring met hernieuwbare energie in het algemeen. Belangrijk is dat het in beide formules gaat om reële mede-eigendom: de zuivere coöperatie als kern van het project. De bestuurders zijn uiteraard het liefst ook lid van de coöperatie: ze zijn aandeelhouder. Ook de individuele leden die een stem hebben in de algemene vergadering hebben een bestuurlijk engagement. Zij zitten er niet voor hun eigenbelang, maar voor het belang van het geheel. Dit wordt versterkt door het respecteren van het ICA-principe (zie hieronder): één persoon, één stem (los van de financiële inbreng).

### Financieel engagement

Je wordt mede-eigenaar van het bedrijf, produceert mee energie, bijvoorbeeld op basis van verwerkt organisch afval. Je neemt er zelf ook energie van af of je naasten doen dat: thuis, op school, in een ziekenhuis, in het zwembad. Dit betekent dat je toetreedt tot de coöperatie door een aandeel te kopen. Dat je betrokken bent bij het beleid van de coöperatie. Naargelang van de mogelijkheden en de interesse kan het een coöperatie zijn die

uitsluitend voor één duidelijk afgebakend bio-energieproject kiest, of een coöperatie die andere vormen van hernieuwbare energie, of installaties op andere plaatsen in haar werkveld heeft. Willen we trouw blijven aan het coöperatieve model, dan betekent dit dat ook dit een zuivere coöperatie is.

#### Inspanningsengagement voor de coöperatie

Coöperanten kunnen ook een inspanningsverbintenis aangaan die zeer veel vormen kan aannemen. Enkele voorbeelden:

- Zorgvuldig sorteren
- Bekenden aanspreken om dit ook te doen
- Communiceren over het initiatief bij individuele kennissen maar ook in verenigingsverband
- Een positieve houding betrachten voor het gemeenschappelijke coöperatieve project en hierover communiceren, ook als hier enige hinder over is, op voorwaarde dat zo'n project aan alle normen beantwoordt, en mits dit wordt gekaderd in een breder maatschappelijk verhaal.

## 2. De ICA-waarden en -principes

De Internationale Coöperatieve Alliantie benoemt de basiswaarden en basisprincipes voor coöperatief ondernemen. Ze zijn gebaseerd op de dagelijkse praktijk van coöperaties wereldwijd. Ze zijn ook inspirerend in het kader van dit project. De basiswaarden voor coöperatief ondernemen zijn: zelfredzaamheid, verantwoordelijkheidszin, democratie, gelijkheid, billijkheid en solidariteit. Voor coöperatieve ondernemers gelden volgende basiswaarden: eerlijkheid, openheid, sociale verantwoordelijkheid en aandacht voor anderen. Om de coöperatieve waarden om te zetten in de dagelijkse bedrijfsvoering, werden zeven ICA-principes voor coöperatief ondernemen uitgewerkt. Die principes worden hieronder toegelicht en in 4.2. – waar relevant – concreet ingevuld voor dit project.

### ICA 1. Vrijwillig en open lidmaatschap

Een coöperatie staat open voor iedereen die de doelstellingen onderschrijft, voor iedereen die volgens de regels van de coöperatie kan toetreden.

Bij het oprichten van een energie-coöperatie of bij het werven voor een bestaande energie-coöperatie is het uitermate belangrijk om duidelijk te zijn over de doelstelling en over de voorwaarden. Dat betekent ook dat er transparante, volledige en kwalitatieve informatie actief moet worden aangeboden en gedeeld om dit mogelijk te maken: een doeltreffende start van een nieuwe coöperatie, of een deelname van mensen aan een bestaande coöperatie. Dat betekent ook dat er open en helder wordt gecommuniceerd over de biomassa-bronnen en de toepassingen. Niet te onderschatten is de gezamenlijke weg die door initiatiefnemers wordt bewandeld bij het oprichten van een nieuwe coöperatie. Dat proces alleen al kan wervend zijn.

### ICA 2. Democratische controle door de leden

Principieel wordt dit op bestuurlijk niveau ingevuld als: één persoon, één stem. Kleine investeerders hebben evenveel rechten als grote. Dit kan een sterk wervend argument zijn en het komt de geloofwaardigheid van een coöperatie ten goede. Dit betekent ook dat het verkozen bestuur van een coöperatie zich sterk zal maken bij het voorstellen van beleidsbeslissingen: het is een garantie voor transparantie.

In elke coöperatie, maar zeker ook in een hernieuwbare-energiecoöperatie zal transparantie zeer belangrijk zijn (zie ICA 1). De leden moeten zicht hebben op het bedrijf. Een voorwaarde daarvoor is kwalitatieve en transparante informatie, die bovendien zeer toegankelijk is voor iedereen. Voor de leden van de coöperatie, maar ook

voor wie zich hierover van buitenaf wil informeren. Het gaat over transparantie in zeer ruime zin: investeringsbeleid, allianties met andere bedrijven... .

#### ICA3. Economische participatie door de leden

De leden investeren in het bedrijf door het kopen van een aandeel. Alle aandeelhouders samen vormen het bedrijf. Leden kunnen via hun lidmaatschap diensten afnemen van hun bedrijf. In dit geval kan dat bv. warmte, of elektriciteit en wie weet – bij veranderende marktomstandigheden – gas zijn. Via deze economische participatie krijgen de leden greep op (een stuk van) hun energievoorziening. In het veranderende energielandschap en met de stijgende energieprijzen kan dit een echte versterking van de positie van gewone burgers betekenen. Eventuele dividenden zullen bescheiden zijn.

#### ICA4. Autonomie en onafhankelijkheid

Coöperaties bewaren hun onafhankelijkheid. Ook wanneer er samengewerkt wordt met andere instanties. Als een hernieuwbare-energiecoöperatie samen met andere organisaties wordt opgericht, zal dit een extra aandachtspunt zijn. Idealiter treden andere partijen toe tot de coöperatie onder dezelfde voorwaarden als de individuele leden. Als de – op te richten of bestaande – coöperatie in een samenwerkingsverband stapt, moet dat zeer transparant zijn en van die aard dat de coöperatie autonoom blijft. Alle samenwerkende partijen moeten zich bewust zijn van het belang hiervan. Dit is perfect mogelijk. Ecopower heeft hiermee ervaring, bijvoorbeeld via de formule van de Stille Handelsvennootschap. Dat is een formule die ook zo'n nieuwe coöperatie zou kunnen gebruiken.

Een voorwaarde lijkt wel dat bij het oprichten van de nieuwe coöperatie of bij het aangaan van een samenwerkingsverband een ervaren extern adviseur voor coöperaties wordt ingeschakeld. Ook overleg met REScoop.be, de Belgische federatie voor de hernieuwbare-energiecoöperaties die werken volgens de ICA-principes is aangewezen.

#### ICA5. Onderwijs, vorming en informatieverstrekking

- Typisch aan coöperatieve vennootschappen is dat ze investeren in de vorming van hun leden. De thema's voor de vorming kunnen uiteenlopend zijn. Bijvoorbeeld:
- Governance van een coöperatie, aangezien leden zelf het heft in handen nemen
- Coöperatieve principes
- Hernieuwbare-energie
- Biomassa en de toepassingen
- Effecten van het gebruik van biomassa voor hernieuwbare energie (vb. biodiversiteit, landgebruik, CO<sub>2</sub>-vermindering...)
- Ook voor niet-leden is onderwijs, vorming en informatieverstrekking belangrijk.
- Nog voor de bouw/ingebruikname van nieuwe installaties: over de plannen en de effecten, over de mogelijkheid om mee te investeren
- Na de start: over de werking, mogelijkheid om mee te investeren.

#### ICA6. Coöperatie tussen coöperaties

Coöperaties werken samen. Voor een hernieuwbare-energiecoöperatie kan dit betekenen dat er bij de oprichting of bij nieuwe ontwikkelingen, of voor aanvullende diensten (stroomlevering) contact wordt opgenomen met of advies ingewonnen bij de leden van REScoop.be.

#### ICA7. Aandacht voor de gemeenschap

Coöperaties hebben een maatschappelijke taak. Ze zijn waarde- en niet winstgedreven. Daarom passen ze

goed bij hernieuwbare-energieprojecten die ook toekomstgericht en duurzaam zijn. In dit geval is het van groot belang om alle keuzes voor gebruik van biomassa (input en output) transparant en verantwoordbaar te maken.

### 3. Verschillende vormen van betrokkenheid bij bio-energieprojecten

De coöperatieve principes zijn een meerwaarde voor bio-energieprojecten op basis van vergisting, maar er is geen "standaardmodel" voor het opzetten van een bioenergiecoöperatie in de praktijk. De exacte vorm van de coöperatie zal immers nauw samenhangen met de biomassabronnen die gebruikt worden, en met de aard van de afnemers van de energie. De mate waarin een coöperatief model voor een van deze twee aspecten zinvol is, wordt bepaald door het aantal actoren die nodig zijn, en door hun statuut (privé of overheid). Het kan ook zijn dat betrokkenheid van burgers verzekerd kan worden zonder tussenkomst van een coöperatieve structuur.

In het ideale geval wordt zowel voor de aanvoer van biomassa als voor de valorisatie van het biogas (en eventueel ook het digestaat) de betrokkenheid van burgers verzekerd. In het Duitse bio-energieoord Jühnde maken de landbouwers die zorgen voor de aanvoer van biomassa deel uit van de coöperatie, net als de bewoners van het dorp die energie afnemen van de installatie. Deze allesomvattende werkwijze is echter niet steeds mogelijk of zelfs wenselijk.

Als bijvoorbeeld blijkt dat de warmte bij een bepaald lokaal project het best gevaloriseerd wordt door het verwarmen van een publiek zwembad, is het niet zinvol om een coöperatie uit te bouwen met de burgers die er komen zwemmen. Wel kan hun betrokkenheid dan vergroot worden door hen erop te wijzen dat de energie die nodig is voor het zwembad gewonnen wordt uit biomassa, of dat dit leidt tot een daling van de kosten voor de gemeenschap.

Het komt er dus op aan om voor elk concreet project te evalueren op welk niveau en voor welk aspect (inputzijde, outputzijde of beide) betrokkenheid van burgers het best verzekerd kan worden, en of dit via een formele coöperatie dan wel via andere manieren geregeld wordt.

## 4.2. Evaluatie van de bouwstenen op basis van het toetsingskader

### 4.2.1. Goede biomassabronnen kiezen

Welke biomassabronnen dragen het meest bij tot een duurzaam bio-energieproject in Vlaanderen? Met de kennis uit hoofdstuk 3 kan vanuit het toetsingskader geschetst in 4.1. geantwoord worden dat een duurzaam bio-energieproject in Vlaanderen gebruik maakt van GFT-afval of berm- of natuurmaaisel als bron van biomassa. Mest, en zeker energiegewassen, kunnen niet als basis dienen voor een duurzaam en maatschappelijk gedragen systeem. Deze conclusie is gebaseerd op volgende argumenten:

#### Ecologisch:

- GFT en maaisel zijn afvalstromen die in grote mate aanwezig zijn in Vlaanderen, en bij gebruik geen negatief effect uitoefenen op de voedselproductie of andere hoogwaardigere toepassingen dan energie-opwekking.
- In vergelijking met energiegewassen heeft vergisting van GFT-afval een groter CO<sub>2</sub>-reductiepotentieel<sup>58</sup>. Bij co-vergisting verhoogt de duurzaamheid als het aandeel reststromen uit de landbouw en/of organische afvalstromen groter is<sup>59</sup>. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat een aantal van deze reststromen (met name oogstresidu) een nuttige functie heeft op het veld om de bodemvruchtbaarheid op peil te houden, en dus niet zomaar afgevoerd mag worden.
- In Vlaanderen is een bio-energiesysteem gebaseerd op mest geen duurzame oplossing. Er is immers een mestoverschot door de grootschalige grondloze veeteelt die afhangt van massale import van veevoeder. De CO<sub>2</sub>eq impact die verbonden is aan dit systeem wordt onvoldoende gecompenseerd door vergisting van mest.
- Teelt van energiegewassen op grote schaal leidt tot druk op voedselproductie door de inname van landbouwgrond. Een gerelateerd gevolg hiervan is de expansie van het landbouwareaal door omzetten van bos of andere natuurlijke ecosystemen tot landbouwgrond. Dit gaat gepaard met extra CO<sub>2</sub> emissies die de CO<sub>2</sub> balans negatief maken.

#### Maatschappelijk:

- Een bio-energieproject op basis van GFT biedt uitstekende mogelijkheden om de betrokkenheid van burgers te garanderen aan de aanbodzijde. Alle burgers zijn zelf producent van groenten- en fruitafval, en veel Vlamingen produceren ook aanzienlijke hoeveelheden maaisel en ander vergistbaar tuinafval<sup>60</sup>.
- Daar waar mest (en in mindere mate ook energiegewassen) vaak negatieve connotaties oproept bij burgers, is dit voor GFT-afval en maaisel veel minder het geval. Heel wat mensen verwerken deze stromen zelf thuis via thuiscomposteren. Anderzijds is er ook een grote groep mensen die deze stromen niet zelf kan of wil verwerken, en het afval gescheiden aanbiedt aan de afvalintercommunale.
- Uit hoofdstuk 3.1.5 blijkt dat de mate waarmee de reële kostprijs voor verwerking wordt doorgerekend, een grote invloed heeft op de hoeveelheid ingezameld GFT-afval. Het draagvlak voor het aanleveren van deze stromen naar een bio-energiesysteem zal dan ook vooral bepaald worden door de kostprijs-incentive die zulk systeem al dan niet oplevert. Indien de kostprijs voor de verwerking van GFT-afval daalt door de opbrengsten uit de valorisatie van het biogas, zal dit vanzelfsprekend bijdragen tot een groot maatschappelijk draagvlak.

58 Pertl A., Mostbauer P. en Obersteiner G., 2010. Climate balance of biogas upgrading systems. *Waste Management* 30 (2010) 92–99.

59 Poeschl M., Ward S. en Owende P., 2011. Environmental impacts of biogas deployment. *Journal of Cleaner Production*.

Volume 24, March 2012, Pages 184–201

60 Dewaelheyns, V. & Gulinck, H. (2008). Input en output in privétuinen. Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2008/02, Afdeling Bos, Natuur en Landschap, K.U.Leuven

Nu is GFT-verwerking immers een energiegebruiker, terwijl GFT een energieleverancier wordt in het geval van vergisting.

- Het eindproduct van de verwerking van GFT (compost) wordt nu al beschouwd als een waardevol product. Dit is een bestaande troef die ook zal blijven gelden als men kiest voor compostering van het digestaat.
- Een coöperatief systeem waarbij burgers GFT-afval aanleveren om energie te produceren, en (bijvoorbeeld) een openbaar gebouw van warmte te voorzien, kan leiden tot een betere selectieve inzameling. De betrokkenheid van burgers in zulk systeem kan gebruikt worden om het sorteergedrag van de inwoners positief te beïnvloeden, door duidelijk te maken dat de installatie (technisch en economisch) lijdt onder slecht gesorteerd afval.
- Ook kan een systeem gebaseerd op vergistbaar groenafval uit de tuin aanzetten om ecologisch tuinbeheer te promoten, en dan in het bijzonder biomassa-rijke bloemenweiden. Dit zou nog een extra ecologische meerwaarde genereren ten opzichte van sterk verharde tuinen.
- Het gebruik van bermmaaisel als bron kan een gelijkaardig positief effect hebben op de aanpak van zwerfvuil, als burgers betrokken zijn bij de valorisatie van de energie uit het systeem.
- Natuurmaaisel heeft van zichzelf al een positieve uitstraling. Ook hier zijn positieve maatschappelijke effecten denkbaar, doordat burgers zich bijvoorbeeld willen engageren om mee te helpen in het beheer van de natuurgebieden als ze betrokken zijn in een coöperatie die energie levert op basis van natuurmaaisel.

#### Economisch:

- Een systeem gebaseerd op GFT-afval kan economisch voordelig zijn in vergelijking met de huidige verwerking van GFT via compostering. Dit proces is energie-intensief, terwijl een systeem waarbij het ingezamelde GFT-afval eerst vergist en dan gecomposteerd wordt, hetzelfde eindproduct levert maar met extra inkomsten uit de valorisatie van de energie. Bovendien is de logistiek voor de aanlevering van biomassa reeds aanwezig, zodat de investeringskost op dit vlak wellicht beperkt is. Organisch afval vertegenwoordigt een belangrijk volume in het geheel van de afvalfracties die een afvalintercommunale inzamelt en het vertegenwoordigt daardoor ook een belangrijk deel van de kosten. Het zal dus ook voor de afvalintercommunale interessant zijn om in zulk project te participeren.
- De economische haalbaarheid hangt ook af van de hoeveelheid biomassa die in een bepaalde omgeving rond de vergister kan ingezameld worden. Voor GFT-afval geldt hierbij dat het aanbod relatief goed gestuurd kan worden door het gekozen inzamelbeleid (zie 3.1.5). Vanzelfsprekend is er wel een bovengrens aan de inzamelcapaciteit. Dat maximum zal variëren naar gelang de regio (verstedelijkt gebied, grote of kleine tuinen, oudere of jonge bevolking, ...).
- Voor natuurmaaisel vallen bovenstaande aspecten minder positief uit. Natuurmaaisel komt zeer verspreid voor in Vlaanderen, en er zouden nog aanzienlijke investeringen nodig zijn voor de logistiek om de aanvoer naar de vergister te regelen <sup>61</sup>.
- Zoals uitgelegd in 3.4.3, wordt de economische haalbaarheid van een bio-energieproject op basis van mest onder druk gezet door de beperkingen die het gebruik van mest oplegt voor de afzet van het digestaat.
- Een systeem gebaseerd op energiegewassen is economisch afhankelijk van de wereldvoedselprijzen, die momenteel in stijgende lijn gaan. Dit vormt dus niet noodzakelijk een veiliger alternatief in vergelijking met fossiele brandstoffen.
- Ondanks de verschillende argumenten op ecologisch, maatschappelijk en economisch vlak die ondersteunen dat GFT-afval of maaisel de meest waardevolle biomassa-bronnen voor een duurzaam bio-energiesysteem in Vlaanderen zijn, zijn er een aantal randvoorwaarden waar rekening mee gehouden moet

<sup>61</sup> Zie Graskracht studie: [www.graskracht.be](http://www.graskracht.be)



worden, maar ook een aantal barrières die beleidsmatig aangepakt moeten worden.

- In levenscyclusanalyses komt vaak naar voor dat transport van biomassa en digestaat een belangrijke beïnvloedende factor is die de ecologische duurzaamheid bepaalt. Een aantal belangrijke conclusies in dit verband zijn o.a. dat 1) het scheiden van dunne en dikke fractie digestaat zeker nuttig is om de te transporteren hoeveelheden te verminderen, 2) het leeg terugkeren van vrachtwagens de efficiëntie sterk verlaagt en 3) dat een hoger droge stof gehalte van de gebruikte inputstromen de efficiëntie verhoogt <sup>62</sup>. Het is belangrijk om het gebied waaruit biomassa betrokken wordt, zoveel mogelijk beperkt blijft. Anderzijds is het natuurlijk belangrijk om voldoende biomassa ter beschikking te hebben. Alvorens een concreet project op te zetten, is het dus noodzakelijk om een goed zicht te krijgen op het potentieel er is. Voor GFT-afval is het belangrijk om hierbij rekening te houden met het huidige inzamelbeleid, en hoe dit kan verbeterd worden (zie 3.1.5).
- Zoals besproken in hoofdstuk 3.1., kan het aangewezen zijn om een mix van inputstromen te gebruiken voor de optimalisatie van het vergistingsproces. Het gebruik van energieteelten kan in dit geval een te verantwoorden piste zijn. Hierbij moet dan wel verzekerd worden dat de teeltomstandigheden zo zijn dat concurrentie met de voedselproductie vermeden wordt, en dat niet meer energiegewassen worden gebruikt dan strikt noodzakelijk voor het garanderen van de goede werking. Een voorbeeld van een energieteelt dit niet in competitie treedt met voedselproductie is de maïsteelt die wordt ingezet voor de fyto-remediatie <sup>63</sup> van vervuilde gronden. Hierbij moet wel gelet worden op mogelijke contaminatie van het digestaat met de zware metalen die door het gewas werden opgenomen. Lokaal beschikbare organische reststromen uit de horeca, bermmaaisel of natuurmaaisel uit een nabijgelegen natuurgebied kunnen ook goede aanvullingen zijn bij GFT, afhankelijk van de context.
- Om dezelfde redenen kan ook het gebruik van mest een piste zijn, maar hier stellen zich dan problemen bij de valorisatie van het digestaat. Dus dit zal zeer goed project per project afgewogen moeten worden. Ook hier geldt dat het aandeel mest zo klein mogelijk gehouden moet worden om nog in overeenstemming te zijn met de principes van duurzaamheid.
- Op een aantal vlakken is er wel een aangepast beleidskader nodig om GFT-afval of maaisel vlot als bron voor vergisting te kunnen inzetten. Dit wordt verder besproken in 4.4..

#### 4.2.2. Biogas en digestaat maximaal valoriseren

##### 1. Biogas

Voor wat betreft de valorisatie van het biogas, kan vanuit het toetsingskader een bepaalde hiërarchie van prioritaire opties worden opgesteld.

1. De meest duurzame keuze op ecologisch, maatschappelijk en economisch vlak, is de valorisatie van het biogas in een warmtekrachtkoppelings-installatie (WKK) die op dezelfde locatie is ingeplant als de vergistingsinstallatie, en waarbij de warmte gevaloriseerd wordt door één of enkele grote gebruikers, en/of door vele kleine gebruikers via een warmtenet.
2. Indien vergisting en WKK moeilijk op dezelfde plaats realiseerbaar zijn (bijvoorbeeld omdat er lokaal onvoldoende warmtevraag is, of er teveel hinder is door biomassa-transporten), is een tweede optie om de WKK

<sup>62</sup> Berglund M. en Börjesson P., 2006. Assessment of energy performance in the life-cycle of biogas. *Biomass and Bioenergy*. Volume 30, Issue 3, March 2006, Pages 254–266

<sup>63</sup> Het saneren van bodems die vervuild zijn met zware metalen door het gebruik van planten die de eigenschap hebben dat ze zulke zware metalen via hun wortels opnemen en opslaan in de bovengrondse biomassa. Door het oogsten van de planten wordt de vervuiling van de site verwijderd.

- dicht bij de warmtevraag in te planten, en het biogas te transporteren via een speciaal daartoe voorziene leiding.
3. Als bovenstaande opties niet mogelijk zijn, is de opwerking van het biogas en injectie op het aardgasnet de beste optie.
  4. In laatste instantie kan geopteerd worden voor opwerking van het biogas tot een gecompriemd gas dat geschikt is voor gemotoriseerd transport.

Deze voorkeursvolgorde is gebaseerd op volgende argumenten:

#### Ecologisch:

Wat betreft CO<sub>2</sub>-impact, blijkt uit LCA-studies dat valorisatie van biogas via een WKK de meest duurzame optie is<sup>64</sup>.

Een warmtenet laat toe om een substantiële impact te genereren op CO<sub>2</sub>-uitstoot van een grotere groep mensen: in één keer groot aantal wooneenheden (bv meer dan 100 woonhuizen, 100 appartementen, in tegenstelling van acties van individuele mensen).

De ecologische meerwaarde (CO<sub>2</sub>-besparing) hangt nauw samen met de gekozen voorkeursvolgorde, omdat de energetische efficiëntie daalt naarmate we afdalen in de lijst. Biogas opwerken tot methaan en injecteren op het gasnet om het vervolgens in condensatieketels te valoriseren is energetisch minder efficiënt dan een biogas-WKK gekoppeld aan een warmtenet. Biogas opwerken tot brandstof voor transport is het minst energie-efficiënt van de besproken opties.

#### Maatschappelijk:

Van alle besproken opties leidt een warmtenet dat voor de verwarming zorgt van particulieren voor de meest directe betrokkenheid van burgers bij de productie van bio-energie.

Wanneer de warmte wordt ingezet voor het verwarmen van publieke gebouwen is het nog steeds mogelijk om (mits de nodige communicatie) een band te creëren met de burgers. Hier zorgt de voorbeeldfunctie van de gemeente voor bewustmaking. Deze band is veel minder duidelijk in het geval van biomethaan injectie of transportbrandstof.

#### Economisch:

Een warmtenet is makkelijk uitbreidbaar met extra afnemers indien individuele afnemers een kleinere vraag realiseren door energiebesparende maatregelen

Een warmtenet biedt de mogelijkheid om andere hernieuwbare bronnen te integreren

Een voordeel op langere termijn bij een warmtenet is dat een grote groep gebruikers in één keer wordt bereikt, in plaats van dat financiële inspanningen nodig zijn om vele individuele gebruikers over te laten schakelen naar een duurzame energievoorziening.

Alternatieven zonder lokale valorisatie van de warmte (biomethaan injectie of biogas voor transport) zijn niet economisch haalbaar in de huidige Vlaamse context.

Hoewel de valorisatie van het biogas via een WKK met warmtenet als de meest ideale keuze naar voor komt, is dit in Vlaanderen vandaag niet de meest haalbare piste. Zoals beschreven in 2.5. is de aanleg van een warmtenet in Vlaanderen economisch niet evident. Daarom kan het zinvoller zijn om een of meerdere grote gebruikers (zwembad, openbaar gebouw,...) als afnemers te voorzien van de warmte van een biogas-WKK.

<sup>64</sup> Poeschl M., Ward S. en Owende P., 2011. Environmental impacts of biogas deployment. *Journal of Cleaner Production*. Volume 24, March 2012, Pages 184–201

## 2. Digestaat

Voor de valorisatie van digestaat kan op basis van het toetsingskader besloten worden dat valorisatie tot compost de meest aangewezen optie is. Andere valorisatiepistes met kunstmeststof-vervangers als eindproduct zijn ook waardevolle opties, maar zorgen voor een minder optimale benutting van de nutriënten in het oorspronkelijke digestaat.

Voor de verwerking van digestaat bestaan vele technieken. Uit een LCA studie blijkt dat (op basis van de scenario's uit de studie) banddroging tot 20% watergehalte het minst goed scoort. Drogen met zonne-energie, compostering en fysicochemische behandeling komen goed uit deze studie. Conventionele opslag, thermische concentratie en trommeldroging zijn voor sommige indicatoren goed. Algemeen concluderen de onderzoekers wel dat verwerking van digestaat veel energie vergt<sup>65</sup>.

De conclusie met betrekking tot de beste valorisatie van digestaat is gebaseerd op volgende argumenten:

### Ecologisch:

In digestaat zitten zowel nutriënten die nuttig zijn als meststof voor plantengroei, als organische stof die nuttig is als middel om de bodemkwaliteit te verbeteren. Valorisatie als compost zorgt ervoor dat beide functies benut blijven, terwijl isolatie van de nutriënten uit het digestaat door chemische of fysische bewerking leidt tot het verlies van de organische stof. Een biologische behandeling van het digestaat leidt dan weer tot de productie van slib dat moeilijk valoriseerbaar is.

Direct uitrijden van digestaat op het land kan op zich wel een goede piste zijn, maar in vergelijking met compost bestaat er meer kans op emissies van ammoniak, en op uitspoeling van nitraat.

Als de productie van kunstmestvervangers uit digestaat energetisch beter scoort dan de productie van kunstmeststoffen zelf, is ook deze piste ecologisch gezien interessant.

### Maatschappelijk:

Compost is een product dat ook door burgers in hun eigen tuin aangewend kan worden. Bovendien heeft compost potentieel om (gedeeltelijk) veen te vervangen in potgrond. De mogelijkheid om naast energie dus ook een ander voordeel te benutten uit het bio-energiesysteem is een extra incentive om het draagvlak te vergroten.

### Economisch:

Door de grote mestdruk in Vlaanderen wordt direct uitrijden van digestaat op het land economisch minder interessant bevonden dan uitrijden van (eigen) mest.

Wanneer het gaat om GFT, kan de GFT-compostering vermeden worden wanneer het GFT eerst wordt vergist. Nacompostering kan dan via de goedkopere groen-compostering.

De verwerkingstechnieken die kunstmeststofvervangers opleveren, moeten momenteel concurreren met relatief goedkope kunstmeststoffen. Op langere termijn zal de uitputting van fosfor-ertsen de recuperatie van fosfor uit digestaat wellicht wel interessant maken.

Digestaat effectief als compost valoriseren is op dit moment echter niet vanzelfsprekend. Ondanks de vaststelling dat compost in de publieke opinie als waardevol wordt omschreven, vertaalt dit zich niet in een interessante marktsituatie. Het blijft moeilijk om een afzetmarkt te vinden voor compost aan een interessante prijs.

Op vlak van gebruik in de landbouw tracht men dit wel te verbeteren, aangezien er nood is om het organisch stofgehalte in de Vlaamse landbouwbodems te verhogen. Zo heeft men aanpassingen doorgevoerd

<sup>65</sup> Rehl T. en Müller J., 2011. Life cycle assessment of biogas digestate processing technologies. *Resources, Conservation and Recycling* Volume 56, Issue 1, November 2011, Pages 92–104

in de mestwetgeving, waardoor compost minder zwaar doorweegt in het bereiken van de maximaal toegestane bemesting. Ook proberen composteerinstallaties betere oplossingen aan te bieden voor de particuliere gebruiker, door onder andere compost in kleine zakken te verpakken. Een belangrijke voorwaarde voor optimale valorisatie van digestaat via compost is dus het verder vergroten van de afzetmarkt voor compost. Het coöperatieve model leent zich hier alvast goed toe, door de informerende en sensibiliserende werking.

Een tweede aandachtspunt is de toch grote investering die de omschakeling van een bestaande composteerinstallatie tot een installatie met voorvergisting vergt. In de MIPLAN-studie <sup>66</sup> uit 2009 is hierover een uitgebreide economische marktanalyse uitgewerkt, waarin besloten wordt dat er bijkomende subsidies nodig zijn om het voorvergistingstraject te realiseren.

#### 4.2.3. Omgevingshinder ten gevolg van de installatie beperken

Een industriële installatie brengt altijd een bepaalde mate van hinder met zich mee. Om deze omgevingshinder te beperken, zijn er drie grote aandachtspunten. Een eerste punt is het naleven van de vergunningsregelgeving en het gebruik van best beschikbare technieken. Een tweede punt is het betrekken van de omwonenden in het project, bijvoorbeeld via deelname in de coöperatie. Een derde punt is het doordacht inplanten van de installatie.

Eerst en vooral is het uiteraard belangrijk om aan alle geldende bouw- en milieuvoorschriften te voldoen (zie hoofdstuk 3.2.2.). Daarnaast is het belangrijk om te werken volgens de Best Beschikbare Technieken (BBT). Voor GFT-vergisting wordt de BBT beschreven in de BBT-studie voor composteer- en vergistingsinstallaties uit 2005 <sup>67</sup>. Voor (mest)covergistingsinstallaties is er recent een nieuw BBT-rapport uitgebracht, dat de laatste stand van zaken voor dit soort installaties beschrijft<sup>68</sup>.

Onvermijdbare hinder (transportbewegingen, beperkte geurhinder, lawaai, licht, ... die binnen de wettelijk bepaalde normen blijven) kan aanvaardbaar gemaakt worden voor omwonenden door hen bij het project te betrekken. Zoals hoger beschreven, kan dit door betrokkenheid in de coöperatie langs zowel aanbodzijde als afnamezijde. Wanneer omwonenden zich betrokken voelen in de hinderlijke activiteit (doordat ze bijvoorbeeld weten dat de installatie hen goedkope energie levert, of hun afval tot een nuttig product omzet), zal er veel minder weerstand zijn. Daarnaast levert het coöperatief model mogelijkheden om hinder of andere problemen die er met de installatie zouden zijn bespreekbaar te maken. Dit kan ongetwijfeld heel wat conflicten voorkomen.

Een derde belangrijk aandachtspunt is de inplanting. Dit is niet eenvoudig, gezien de ideale inplanting enerzijds bepaald wordt tot de locatie van de beschikbare biomassa, en anderzijds door de locatie van de warmteafzet. Bovendien mag een vergistingsinstallatie die geen landbouwstromen verwerkt enkel op een bedrijventerrein ingeplant worden. Binnen die voorwaarden is het dus de uitdaging om een locatie vinden die de minste hinder oplevert. In die optiek is het zinvol om te onderzoeken of de vergistingsinstallatie en een eventuele WKK-installatie die het biogas omzet tot warmte en elektriciteit op een verschillende plaats kunnen ingeplant worden. In de regel zullen beide installaties deel uitmaken van dezelfde site, omdat dit de makkelijkste oplossing

<sup>66</sup> Miplan, 2009. Economische marktanalyse voor een duurzame verwerking van (deelstromen) van groen- en GFT-afval.

[http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/bypass/pid/176?appid=39739\\_29&appparams=http%3A%2F%2Fwww.ovam.be%2FovamPublicationsWeb\\_myjahiasite%2FPublicaties&resetAppSession=true#field\\_39739](http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/bypass/pid/176?appid=39739_29&appparams=http%3A%2F%2Fwww.ovam.be%2FovamPublicationsWeb_myjahiasite%2FPublicaties&resetAppSession=true#field_39739)

<sup>67</sup> Huybrechts en Vranken, 2005. Best Beschikbare Technieken voor composteer- en vergistingsinstallaties, VITO.

[http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pages/migrated/BBT\\_rapport\\_composteerinstallaties\\_volledig\\_document.pdf](http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pages/migrated/BBT_rapport_composteerinstallaties_volledig_document.pdf)

<sup>68</sup> Derden A., Vanassche S. en Huybrechts D., 2012. Best Beschikbare Technieken voor (mest)covergistingsinstallaties, VITO.

<http://www.emis.vito.be/bbt-voor-mestcovergistingsinstallaties>

is om het biogas van de productie naar de valorisatie-installatie te transporteren. Het is echter ook mogelijk om biogas via een transportleiding over enkele kilometers te vervoeren. Dit kan in een aantal gevallen toelaten om de WKK in te planten dicht bij de warmte-afnemers, terwijl de vergister dicht bij de gebruikte biomassa-bronnen en/of uit de buurt van bewoonde zones geplaatst kan worden. Men moet dan wel de mogelijkheid hebben om een biogasleiding aan te leggen tussen de twee locaties.

Wanneer gekozen wordt voor GFT-vergisting gekoppeld aan compostering, is een bestaande composteer-site de meest logische locatie om de vergister in te planten. Het gaat hier immers om een locatie waar de gebruikte afvalstroom sowieso al naartoe gebracht wordt, en waar er al bestaande activiteiten zijn. De kans is dus kleiner dat verkeershinder, het uitzicht van de installatie of andere significant zouden toenemen. Er dient dan wel onderzocht te worden of de voordelen die deze keuze oplevert op vlak van hinder, voldoende opwegen tegen mogelijke nadelen door een minder ideale locatie voor de valorisatie van de warmte van een WKK.

#### 4.2.4. Globale conclusie

Binnen het duurzaamheidskader dat gehanteerd werd in deze studie, is het meest ideale systeem voor een bio-energieproject een systeem dat gebaseerd is op GFT-afval als inputstroom, waarbij het biogas gevaloriseerd wordt via een WKK gekoppeld aan een warmtenet, en het digestaat als compost.

Uit de analyse blijkt echter ook dat de kans dat zulk systeem vandaag ergens in Vlaanderen tot stand zou komen, bijzonder klein is. Wellicht het grootste knelpunt bevindt zich op het niveau van het warmtenet. De grote opportuniteitskost vanwege de kost voor nieuwe netten terwijl aardgasleidingen reeds aanwezig zijn en vanwege het kosten-efficiënte potentieel voor verbeterde isolatie, de moeilijkheden om het vraagprofiel te matchen aan het aanbodprofiel, en het ontbreken van een gebalanceerd steunkader maken de aanleg van een warmtenet tot een aanzienlijke uitdaging. Daarnaast is er ook nood aan een beleidskader om vergisters op basis van GFT te ondersteunen, en moet de valorisatie van het digestaat als compost verder gestimuleerd worden. Deze en andere knelpunten die moeten aangepakt worden om het voorkeursscenario dat uit deze studie naar voor kwam te realiseren, worden beschreven in 4.3.

In hoofdstuk 5 wordt in meer detail onderzocht hoe een bio-energieproject op basis van GFT en een WKK met warmtevalorisatie in publieke gebouwen kan verwezenlijkt worden.

### 4.3. Beleidsaanbevelingen

Om de meest duurzame keuzes voor bio-energiesystemen in Vlaanderen te kunnen maken, dienen nog een aantal hinderpalen weggewerkt te worden. Deze worden samengevat in onderstaande lijst met beleidsaanbevelingen.

- Eerst en vooral is er nood aan een coherent beleidskader dat de toepassing van biomassastromen volgens het cascade-principe stimuleert. Dit beleidskader moet de beleidsdomeinen overstijgen, en een betere afstemming realiseren tussen sectorale wetgeving, economische instrumenten en subsidies. Dit zal dan automatisch leiden tot stimulansen om prioritair biomassa-reststromen te gebruiken voor vergisting in plaats van energieteelten of mest.
- De beleidsvisie inzake organisch afval, en meer specifiek GFT-afval, moet herbekeken worden. De focus op preventie is terecht, maar leidt in meer en meer gevallen tot “afvalarme” (maar vooral weinig biodivers) tuinen. Zoals in deze studie aangetoond, kan vergisting van GFT-afval met erop volgend compostering zorgen voor een hoogwaardig gesloten kringloop met energieproductie, maar dan zal de preventieboodschap wel aangepast moeten worden. De win-win effecten op vlak van selectieve inzameling en beter tuinbeheer kunnen hierbij waardevolle argumenten zijn. Het spreekt voor zich dat het aanpassen of zelfs verlaten van de preventieboodschap enkel kan, daar waar een bio-energiesysteem op basis van GFT-afval gerealiseerd wordt. Een eerste stap hiertoe is het aanpassen van het beleid inzake voorvergistings bij bestaande GFT-composteerinstallaties.
- Vergisting van GFT-afval of maaisel is een bewezen technologie (zie 3.2.1.), maar dit neemt niet weg dat er veel procesvoering nodig is om de vergisting optimaal te laten verlopen. Voor maaisel komt daar nog de uitdaging bij dat de logistiek van aanvoer niet eenvoudig is. Om die problemen aan te pakken, kan het zinvol zijn om met kleinschalige installaties te werken (nog een orde van grootte kleiner dan 1 MW). Een gevolg hiervan kan wel zijn dat de kosten-efficiëntie van de investering te laag wordt ervaren. Hier staat echter een mogelijke ecologische en maatschappelijke meerwaardecreatie tegenover (door beter natuurbeheer, stimulans tot sorteren of ecologisch tuinbeheer, hogere benuttingsgraad voor warmte, ...). Er is dan ook nood aan aangepaste steunmaatregelen om zulke projecten levensvatbaar te maken. Het huidige beleidskader en de bepaalde steunmaatregelen zijn zeer sterk gericht op vergisting van mest, terwijl dit op ecologisch, maatschappelijk en economisch vlak niet de beste keuze is. Bij de ondersteuning van biomassa-projecten zou daarom niet enkel de (korte-termijn) kostenefficiëntie als leidraad mogen dienen, maar moet ook een afweging gemaakt worden van de maatschappelijke en ecologische meerwaarde van projecten. Daarbij zou resoluut de kaart moeten getrokken worden van toepassingen die bijdragen aan de transitie naar een duurzaam energie- en materialensysteem.
- Wat betreft de inplanting, bestaat momenteel de beperking dat vergistingsinstallaties enkel in landbouwgebied mogen geplaatst worden als er minstens 60% landbouw-gerelateerde stromen verwerkt worden. Dit betekent dat een installatie die op GFT-afval of maaisel draait, enkel op een bedrijventerrein buiten landbouwgebied geplaatst mag worden. Een aangepaste regelgeving (bijvoorbeeld via een aanpassing van omzendbrief RO/2006/01) voor de inplanting van installaties die geen mest verwerken kan overwogen worden. De locatie van een vergister ten opzichte van het aanvoergebied van de biomassa, en ten opzichte van valorisatiemogelijkheden van het biogas dienen hierbij mee in rekening gebracht te worden.
- Gezien de vele voordelen die het coöperatief model heeft om het draagvlak voor bio-energieprojecten te vergroten, is het aangewezen om verder te onderzoeken onder welke voorwaarden participatie bij

hernieuwbare energieprojecten kan ingezet worden om zo de energietransitie te versnellen.

- Bij de ondersteuning van de valorisatie van digestaat, dient onderzocht te worden hoe de verschillende technieken voor de productie van kunstmestvervangers zich verhouden op vlak van duurzaamheid, en de steun te richten naar de meest duurzame optie.
- De bestaande steunregeling voor groene warmte, restwarmte en biogas is onvoldoende om het potentieel aan groene warmte, restwarmte en warmtenetten te ontsluiten. Nieuwe warmtenetten komen vandaag de dag in Vlaanderen nog steeds zeer moeilijk van de grond, terwijl ze een belangrijke rol kunnen spelen in een duurzaam bio-energieproject. Daarom is er – naast een adequate ondersteuning – nood aan een warmtebeleidsvisie die ook acties omvat om niet-financiële hinderpalen (onduidelijke regeling van tarieven, prijszetting, rechten en plichten van aanbieders en vragen, het vinden van geschikte vestigingsplaatsen, complexe vergunningsprocedures,..) op te ruimen die de ontwikkeling van warmtenetten in de weg staan. Dit vereist onder andere een betere samenwerking tussen administraties voor ruimtelijke ordening, milieu en energie. Tot nog toe beschouwt geen enkele administratie warmtenetten als haar 'core business', waardoor de bal steeds wordt doorgespeeld. De administraties moeten inzetten op warmtekaarten, die het potentieel in Vlaanderen documenteren en warmteplannen, die vraag en aanbod op een gecoördineerde manier matchen en de lijnen uitzetten voor de aanleg van warmtenetten. De juridische regeling voor warmtenetten moet verbeterd zodat ze ondermeer hun plaats krijgen in Vlaeren en de ruimtelijke plannen. Er moet voldoende financiële ondersteuning worden voorzien voor de aanleg van warmtenetten en er moet een regeling worden uitgewerkt voor de kostprijs van de geleverde restwarmte (naar analogie met de Nederlandse Warmtewet).
- Als de uitrol van een warmtenet of lokale valorisatie van de geproduceerde warmte economisch of praktisch niet haalbaar is bij een vergistingsproject, is de injectie van biomethaan op het aardgasnet vanuit efficiëntie-oogpunt de beste piste. Biogasinjectie blijkt op basis van het geldende ondersteuningsmechanisme voor groene warmte (met een maximum ondersteuning van €6/MWh) echter niet economisch rendabel. Een eenzijdige focus op kostenefficiëntie bij het toekennen van steun leidt dan ook niet noodzakelijk tot het stimuleren van de meest duurzame toepassingen op ecologisch en maatschappelijk vlak. Het is dus nodig om bij de toekenning van ondersteuning voor groene warmte ook andere criteria te hanteren dan enkel kostenefficiëntie. Zo kunnen (duurdere) groenewarmtetoepassingen die vanuit duurzaamheidsoogpunt een grote maatschappelijke meerwaarde bieden ook de kans krijgen om van de grond te komen.
- Om het probleem aan te pakken dat de plaats waar biomassa beschikbaar is voor vergisting vaak niet dezelfde plaats is waar de energie het meest hoogwaardig kan gevaloriseerd worden, is het vervoer van biogas van de vergister naar de WKK via een aparte leiding over enkele kilometers afstand een mogelijke oplossing. Ook om de omgevingsimpact van een vergistingsinstallatie te beperken kan dit zinvol zijn. Daarom bevelen we aan om te onderzoeken hoe zulke constructie kan gefaciliteerd worden. Hier duiken immers heel wat praktische knelpunten op, met name het garanderen van de veiligheid van zulke leiding, of het feit dat doorgaans percelen van derden betrokken zijn.

## 4.4. Praktische gids

Los van de nood aan beleidsmaatregelen om bepaalde aspecten van duurzame en maatschappelijk gedragen lokale bio-energieprojecten beter te faciliteren, bestaat er een actuele nood aan kennis en informatie bij lokale besturen of organisaties die bio-energieprojecten willen (laten) realiseren. Veel verschillende actoren en factoren samen bepalen echter het succes van een bio-energieproject. Afhankelijk van de lokale situatie zullen vele factoren en mogelijkheden met elkaar verbonden zijn. Dit wil zeggen dat indien aan de ene voorwaarde niet voldaan is, dit al direct gevolgen zal hebben voor een aantal mogelijke uitvoeringsmogelijkheden. Wat in één gemeente of stad niet mogelijk is, is dat misschien wel in een andere.

Met een praktische gids willen we een leidraad bieden voor lokale besturen en organisaties die vanuit de lokale maatschappelijke context een zo duurzaam en gedragen mogelijk vergistingsproject wensen te realiseren. Hiertoe wordt in deze gids een overzicht gegeven van de belangrijkste succesfactoren die men van bij de start in rekening moet brengen. Deze gids is geen uitgebreid instrument om de gedetailleerde economische haalbaarheid van een project te bepalen. Hiervoor bestaan immers al verschillende tools<sup>69</sup>. De meerwaarde van deze gids is het aanbieden van een instrument om de ecologische en maatschappelijke noden van een lokaal bio-energieproject maximaal in te vullen. De gids moedigt lokale actoren aan om de specifieke context waarin ze zich bevinden te onderzoeken om zo de kansen te bepalen voor een project dat aan deze noden tegemoet komt. De lijst met vragen in deze gids dient dan ook gekoppeld te worden aan lokale of regionale informatie.

### 4.4.1. Opbouw en gebruiksaanwijzing

De gids bestaat uit zes stappen, die samen het traject vormen naar een ecologisch en maatschappelijk duurzaam projectplan:

1. biomassabronnen,
2. valorisatie van het biogas,
3. valorisatie van het digestaat,
4. de inplanting van de installatie,
5. het maatschappelijke draagvlak,
6. de economische haalbaarheid.

Het is de bedoeling dat de mogelijkheden voor een lokaal project stap per stap geanalyseerd worden, en dat telkens de best mogelijke keuzes gemaakt worden. Bij elke stap zijn er een aantal verschillende pistes of richtingen mogelijk die binnen het duurzaamheidskader te verantwoorden zijn. Als bij het doorlopen van de stappen elke stap positief beantwoord kan worden, dan ligt er een haalbaar ecologisch en maatschappelijk duurzaam projectplan voor. Dit plan kan dan verder in detail uitgewerkt en (financieel-economisch) uitgerekend worden (stap 6).

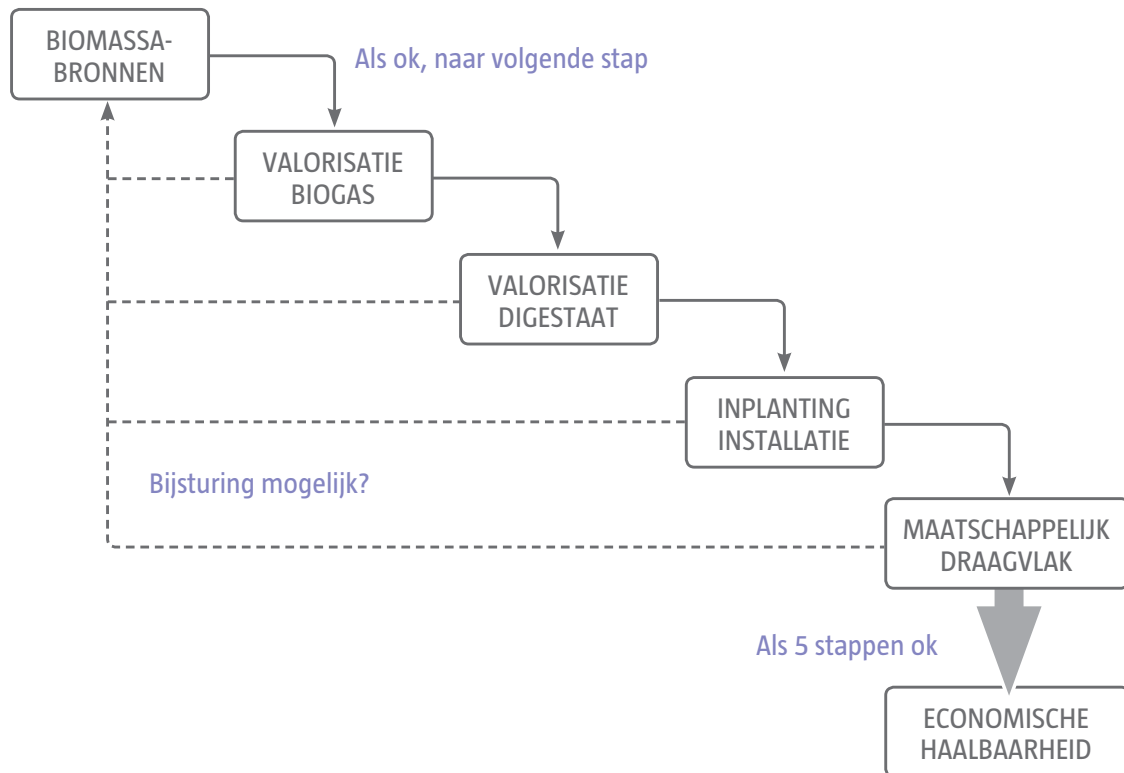
Als bij een bepaalde stap geen haalbaar antwoord gevonden kan worden, dan moet men de keuzes die gemaakt werden in een voorgaande stap herbekijken. Als blijkt dat hier, zonder in te boeten op de duurzaamheidsprincipes, een andere keuze gemaakt kan worden die vervolgens toelaat om alsnog een duurzaam antwoord te kunnen leveren in de volgende stap, dan kan zo het project bijgestuurd worden. Als het wijzigen van gemaakte keuzes echter de ecologische en/of maatschappelijke duurzaamheid onmogelijk maakt, dan is de conclusie dat een ecologisch en maatschappelijk project voor die lokale situatie op dat moment onmogelijk is. Dit laat echter

<sup>69</sup> Zie ondermeer: <http://www.bioenergyfarm.eu>



ook toe om te identificeren welke knelpunten er voor zorgen dat dit onmogelijk is, zodat daarop gewerkt kan worden alvorens een project te realiseren.

Dit iteratieve proces wordt geduid in onderstaande figuur. De gids zelf is beschikbaar als een aparte brochure in een handig te gebruiken formaat.



# 5. Een voorbeeldcase: “bioenergieregio” Limburg

## 5.1 Uitgangspunt GFT

Uit de evaluatie van mogelijke opties voor duurzame bio-energieprojecten op basis van vergisting in Vlaanderen bleek in hoofdstuk 4 dat een systeem op basis van GFT-afval een beloftevolle piste is.

Informatie die bij projectpartners Bionerga en Limburg.net beschikbaar was en die in de loop van het project ter sprake kwam, gaf de aanzet om het “bio-energiedorp-concept” af te toetsen op basis van het GFT-afval van de provincie Limburg.

Voor het merendeel van de huishoudens in Limburg bestaat de mogelijkheid het GFT afzonderlijk te laten ophalen door middel van de “groene bak” of “groene zak”. De ophaling en de verwerking van het GFT in Limburg wordt in hoofdstuk 3.1.5. in het kort beschreven.

Vergisting van biomassa is een continu proces waarbij de reactor een “gebalanceerde” voeding dient te ontvangen. In het geval van GFT dient onderscheid gemaakt te worden tussen de “goed vergistbare” en “moeilijk vergistbare” fracties in de aanvoerstromen. Zelfs wanneer er op jaarbasis voldoende “goed vergistbare”

GFT-fracties beschikbaar zijn, dient op de tweede plaats te worden nagegaan of deze ook min of meer doorlopend beschikbaar komen over het jaar.

Ter illustratie:

- snoeihout wordt in grote hoeveelheden opgehaald in het najaar. Hiervan zijn weliswaar de bladeren vergistbaar, maar takken en twijgen zijn dat niet. In de praktijk worden de “houterige” fracties daarom afgezeefd. Op bepaalde momenten maakt deze fractie een groot aandeel uit van het opgehaalde GFT.
- Tijdens de zomermaanden is er zeer veel grasmaaisel beschikbaar. Gras is zeer goed vergistbaar als het vers is. De beschikbare “groene bak” is in de zomer meestal te klein voor het beschikbare grasmaaisel waardoor dit slechts gedeeltelijk kan worden opgehaald. Een vergistingsinstallatie zou een “piek” in aangevoerd grasmaaisel trouwens niet kunnen verwerken. Opslag van grasmaaisel, of andere vergistbare biomassa, is vanuit technisch oogpunt perfect mogelijk, maar in de praktijk stoot men al zeer snel aan de grenzen van de economische haalbaarheid.

Limburg.net heeft uitgebreide statistieken beschikbaar over de hoeveelheden, de samenstelling, de variaties over het jaar (per maand) en tal van andere karakteristieken van het GFT dat wordt opgehaald. Jaarlijks wordt ongeveer 55.000 ton GFT opgehaald. Uit deze statistieken blijkt dat op basis van het GFT van de provincie Limburg een jaarlijkse hoeveelheid van 30.000 ton goed vergistbare biomassa realistisch is waarbij een constante aanvoer doorheen het jaar mogelijk is.

De beschikbaarheid van deze biomassastroom binnen de regio Limburg waarbij een groot aantal burgers betrokken kan worden is het uitgangspunt van deze voorbeeldcase.

## 5.2 Technologie van de droge vergisting is “sleutel op de deur” inzetbaar

De “droge vergisting” is de technologie die zich aanbiedt voor de productie van biogas uit GFT. Deze technologie heeft haar deugdelijkheid bewezen en er zijn gevestigde technologie-aanbieders op de markt. In hoofdstuk 3.2.1 van het eindrapport wordt deze technologie wat uitgebreider besproken.

De minimum schaalgrootte voor economische haalbaarheid van droge vergisting ligt momenteel op circa 20.000 ton per jaar. De basisinvestering (reactorvat met toebehoren) voor een droge vergister is zeer hoog. Voor de vergisting van GFT is er bovendien te rekenen met aanzienlijke investeringen voor het verwijderen van niet vergistbare fracties (plastics, metalen, inertien, enz.) uit de aanvoer naar de reactor.

Door middel van de droge vergisting kan uit één ton GFT 100 à 120 Nm<sup>3</sup> biogas geproduceerd worden, afhankelijk van de samenstelling van het GFT-afval. Het methaangehalte van dit biogas bedraagt minstens 50%, m.a.w. de verbrandingswaarde zal steeds hoger dan 5 kWh per Nm<sup>3</sup> bedragen. Volgens de huidige stand van de techniek gebeurt de omzetting van het biogas in gasmotoren naar elektriciteit en warmte met elektrisch rendement groter dan 40%. Afhankelijk van de mogelijkheden tot warmte-benutting kan tevens 40% van de energie uit het biogas in de vorm van warmte gerecupereerd worden. Dit laat ons toe te besluiten dat met de inzet van de gangbare technologie van de droge vergisting uit één ton GFT gemiddeld circa 200 kWh elektriciteit en 200 kWh nuttige warmte kan geproduceerd worden.

De hoeveelheid GFT ingezameld in de regio Limburg laat toe de technologie van de droge vergisting “sleutel op de deur” in te zetten op een economische schaalgrootte. Bij de verwerking van 30.000 ton GFT per jaar kan er hierdoor jaarlijks minstens 6000 MWh “groene” elektriciteit en 6000 MWh “groene” warmte geproduceerd worden. Dit is goed voor het elektriciteitsverbruik van ca. 2000 gezinnen en de warmtebehoefte van ca. 300 gezinnen.

Vergisting is een continu proces. Biogasmotoren zijn voorzien op 8000 werkingsuren per jaar. Bij een jaarproductie van 6000 MWh betekent dit een continu vermogen van 750 kW, elektrisch maar ook thermisch. De elektrische productie kan op ieder moment gevaloriseerd worden door injectie in het distributienet. De valorisatie van een continu thermisch vermogen van 750 kW is daarentegen verre van eenvoudig.

De mate dat deze warmte ook effectief nuttig kan gebruikt worden wordt bepaald door vele factoren, in de eerste plaats door de beschikbare warmte-afnemers en het profiel van de vraag naar warmte, benodigde temperatuur, enz. Hierbij speelt de plaats van inplanting een belangrijke rol. Het is echter niet alleen de mogelijkheid tot warmte-afname die de inplantingsplaats zal bepalen. Aspecten zoals vergunbaarheid, mogelijke overlast van uitbating, optimalisatie van de logistiek van aanvoer van het GFT en afvoer van het digestaat zijn aspecten die mogelijk een nog groter gewicht hebben bij het bepalen van de inplantingsplaats.

### 5.3 Compostering van het digestaat biedt zich aan

De verwerking van het digestaat is één van de belangrijke elementen in de economische haalbaarheid van ieder vergistingsproject.

Voor de case van de vergisting van het GFT van de regio Limburg vertrekken we van een situatie waarbij er een groencompostering en een GFT-compostering operationeel zijn. In principe kan al het geproduceerde digestaat integraal gecomposteerd worden in deze bestaande composteringsinstallaties. Het digestaat van de droge vergisting is na ontwatering immers steekvast en goed hanteerbaar. Compostering van het digestaat in de bestaande GFT-composteringsinstallatie is principieel direct mogelijk maar zal in de praktijk wellicht een aantal technische aanpassingen vereisen. Het perswater dat ontstaat bij de ontwatering van het digestaat van de droge vergisting kan in de meeste gevallen bijna volledig gebruikt worden voor bevochtiging van de biomassa aan de ingang van de reactor. Dit is een groot voordeel van de droge vergisting ten opzichte van de natte vergisting. Het verwijderen of reinigen van de "dunne fractie" van het digestaat is een grote exploitatiekost.

Na vermenging met structuurmateriaal kan het digestaat in principe aan de groencompostering toegevoegd worden. Wellicht dient de capaciteit van de bestaande groencompostering dan opgevoerd te worden. In dat geval zou de bestaande GFT-composteringsinstallatie niet meer nodig zijn. In het kader van deze haalbaarheidsstudie werd niet naar diepte-informatie gezocht over de praktijk van de compostering van het digestaat uit de droge vergisting van GFT, zoals dit bijvoorbeeld momenteel gebeurt in Brecht.

Limburg.net becijferde dat het composteren van GFT tot 60 euro/ton duurder is dan de groencompostering. Door het "voorschakelen" van de vergistingsfase kan in principe de GFT-compostering vermeden worden waardoor er een aanzienlijk potentieel voor kostenbesparing bestaat. Deze besparing moet echter afgewogen worden tegen de kosten en baten verbonden aan de vergistingsfase zelf en mogelijk bijkomende kosten die ontstaan (bijvoorbeeld bijkomende transportkosten).

## 5.4 Energie uit biogas zo veel mogelijk “intern” verbruiken, indien nodig door “distributie van biogas”

De moeilijkheid van de valorisatie van de warmte is in 5.2 reeds kort aangehaald. Uit het biogas kan in principe continu 750 kW aan warmte geproduceerd worden middels een biogasmotor. Afnemers die een dergelijk vermogen aan warmte continu over het jaar kunnen afnemen zijn echter moeilijk of niet te vinden. Hoewel uit het vorige hoofdstuk een warmtenet voor privé-woningen geïdentificeerd werd als de meest duurzame keuze voor de valorisatie van warmte, werd dit vanwege economische en structurele redenen niet weerhouden voor deze case (zie 4.2.4.).

Voor deze case wordt gekeken naar de tweede beste optie, namelijk valorisatie van warmte in één of meer publieke gebouwen. Om meerdere afnameprofielen te combineren met de bedoeling een zo “vlak” mogelijk afnameprofiel te bekomen (gelijkmatige warmte-afname met weinig seizoensschommeling), is het aan te raden om niet één, maar een groep mogelijke afnemers van warmte te zoeken. Voorbeelden van potentieel geschikte afnemers van warmte zijn zwembaden, sauna's, wellness centra, grotere sportinfrastructuren, verzorgingstehuizen, ziekenhuizen, enz. maar ook grote administratieve gebouwen, filmzaalcomplexen, grotere theaters, evenementenhallen.

Bij toenemend aantal afnemers gaat men onvermijdelijk te maken hebben met steeds groter wordende afstanden. Met stijgende afstanden gaat de meerwaarde van de beschikbare warmte zeer snel afnemen. (stijgende infrastructuurkosten, hogere transportverliezen).

Indien de afstanden te groot worden tussen potentiële warmte-afnemers om de warmte te transporteren, bestaat de mogelijkheid om niet de warmte, maar het biogas zelf te verdelen. Biogas uit vergisting laat zich na een eenvoudige ontvochtiging probleemloos transporteren over meerdere km afstand. De afnemers van het biogas investeren dan zelf in een WKK op biogas en produceren zowel elektriciteit en warmte “intern” voor eigen gebruik. Ten opzichte van injectie heeft de elektriciteit dan een veel hogere waarde omdat netkosten kunnen vermeden worden. Het merendeel van de hoger genoemde potentiële warmte-afnemers zijn ook grote verbruikers van elektriciteit. De interne productie van elektriciteit zal voor deze afnemers vaak een groter belang hebben dan de afname van warmte alleen.

Het biogas krijgt bij een dergelijke toepassing met distributie van het biogas een hogere meerwaarde dan bij injectie van de elektriciteit in het distributienet. Daarmee stijgt de economische haalbaarheid van dergelijke projecten. Weliswaar is het verdelen van biogas tussen verschillende afnemers vooralsnog nieuwe materie in Vlaanderen en bestaat er geen aangepast reglementair kader. In feite kan de distributie van het biogas beschouwd worden als een tussenstap naar de opwerking van biogas naar aardgaskwaliteit met injectie in het aardgasnet.

## 5.5 GFT-vergistingsinstallatie “op afstand”

Het is technisch zonder meer mogelijk om, via een transportleiding voor biogas, een GFT-vergistingsinstallatie in te planten op, bijvoorbeeld, 5 km afstand van de plek waar het biogas in hoofdzaak zal verbruikt worden. Deze mogelijkheid zou in principe heel wat perspectieven moeten openen voor het vinden van mogelijke inplantingsplaatsen in de ruimere omgeving van de potentiële warmte-afnemers die men heeft kunnen identificeren. De hoger vernoemde potentiële warmteafnemers zijn immers grotendeels gevestigd vlak bij de kernen van steden of gemeentes. Inplanting en exploitatie van een GFT-vergisting op korte afstand van dicht bewoonde gebieden is om vele redenen zo goed als uitgesloten. Een centrale ligging in het “brongebied” van GFT, met goede bereikbaarheid voor zwaar vrachtverkeer en inplanting zonder overlast voor de omgeving wordt eerder haalbaar naarmate grotere afstand tot de verbruikers van het biogas mogelijk is.

De mogelijkheid om de GFT-vergistingsinstallatie in te planten “op afstand” waarbij het mogelijk is om het biogas grotendeels te transporteren naar één of meerdere afnemers lijkt daarom één van de belangrijkste randvoorwaarden voor de haalbaarheid van de voorbeeldcase “bio-energieregio Limburg”.

## 5.6 Participatie en betrokkenheid

De basis van het concept van de Duitse “bio-energiedorpen” is de betrokkenheid en participatie van een groot aantal van de bewoners van een dorp. Met lokaal beschikbare biomassa uit de landbouw en de bosbouw kan er voldoende energie geproduceerd worden om het hele dorp te voorzien. Voorwaarde is dat een meerderheid van de dorpsbewoners zich engageert, niet alleen door het ganse project mee te organiseren, maar ook door met de eigen woning aan te sluiten op het warmtenetwerk en zelfs door financieel te participeren in de coöperatie die het project zal uitbaten.

In de “doorslag” van het concept zoals die uit deze haalbaarheidsstudie voor Vlaanderen mogelijk geacht wordt, is er een aangepaste vorm van betrokkenheid en participatie mogelijk.

Op zich is de hoeveelheid energie die geproduceerd kan worden uit het GFT niet dermate groot dat dit alle inwoners van Limburg zou aanspreken. De elektrische productie komt ongeveer overeen met het verbruik van een 2000-tal gezinnen. Wat de warmteproductie betreft is dit nog minder spectaculair: circa 300 gezinnen verbruiken samen jaarlijks evenveel energie voor hun verwarmingsbehoeften. In principe kan men zich echter richten tot alle gezinnen waar het GFT wordt opgehaald. Door duidelijk te maken wat er met hun GFT gebeurt, kan men deze mensen bewust maken van het belang van de kwaliteit van het GFT, en van de impact van hun sorteergedrag op deze kwaliteit. In deze materie heeft Limburg.net jarenlange ervaring. Het aspect van de voorvergistings met productie van groene energie geeft Limburg.net een bijkomende gelegenheid om nieuwe accenten te leggen in haar bewustmakingscampagnes. Dat is zeker zo als de mensen die GFT aanleveren ook financieel kunnen participeren in het project.

Voor de gemeente waar het biogas gebruikt zou worden zijn er echter meer mogelijkheden om haar burgers te betrekken. De geproduceerde energiestromen kunnen beter gerelateerd worden aan situaties waarmee men in de praktijk in aanraking komt. Bijvoorbeeld het feit dat het stedelijke zwembad, een ziekenhuis of bejaardentehuis grotendeels verwarmd worden en een groot deel van hun elektriciteitsverbruik afdekken op basis van het biogas kan voor vele mensen een aanleiding zijn om zich bij het project betrokken te voelen.

In het ideale scenario bestaat de mogelijkheid om de positieve impact te tonen van, bijvoorbeeld, de “groene energie” op het prijskaartje voor bijvoorbeeld een zwembeurt. Dit kan zeer transparant gebeuren door het energieverbruik en de betaalde energiekosten te publiceren op een website, met daarnaast de kosten bij gebruik van gebruikelijke energiebron aardgas en elektriciteit van het net en het bijhorende prijskaartje voor een zwembeurt.

Grote mate van betrokkenheid wordt bereikt door alle betrokken burgers de kans te geven mee te investeren in het vergistingsproject. Daarnaast zijn de voornaamste betrokken actoren bij de ontwikkeling van het project in de eerste plaats de intercommunales die het GFT nu reeds inzamelen en verwerken, en verder de mogelijke afnemers van de warmte, zoals bijvoorbeeld ook een aantal lokale overheden. De personeelsleden van al de organisaties actief bij de mogelijke realisatie van het project kunnen ook de mogelijkheid krijgen om persoonlijk in het project waaraan ze werken te investeren.



## 5.7 Geschiede “actoren” voor realisatie van concrete projecten zijn aanwezig

Limburg.net en Bionerga zijn de intercommunales die sinds vele jaren instaan voor de inzameling en verwerking van het huishoudelijke GFT in de provincie Limburg. Beide organisaties samen beschikken over alle benodigde technische en menselijke middelen mbt het Limburgse GFT. Voor de valorisatie van het biogas wordt doelbewust gekeken naar een beperkte groep van grotere afnemers van energie. Dit zijn professionele organisaties met de capaciteit om, indien niet aanwezig in de eigen organisatie, mensen met gepaste expertise in te schakelen.

Een groot aantal burgers betrekken en laten participeren in de realisatie en financiering van investeringen in hernieuwbare energie is de kerntaak van bijvoorbeeld Ecopower. Ecopower is reeds meer dan 10 jaar actief als coöperatie voor het investeren in hernieuwbare energie in Vlaanderen. Zo'n 40.000 burgers zijn coöperant bij Ecopower. Ongeveer 7000 daarvan wonen in Limburg. De gevestigde werking en het grote aantal reeds betrokken burgers maken Ecopower een mogelijke partij voor opbouwen en onderhouden van het maatschappelijke draagvlak via het model van een burgercoöperatie, voor een vergistingproject van huishoudelijk GFT, samen met de intercommunale die instaat voor de afvalinzameling. Ecopower is tevens leverancier van elektriciteit in Vlaanderen en kan daardoor een rol spelen indien er overschotten aan elektriciteit in het distributienet geïnjecteerd zouden worden. Daarnaast kan een organisatie als Ecopower een belangrijke rol spelen in de financiering van concrete projecten. Niet te vergeten is ten slotte de technische expertise die Ecopower kan aanbrengen bij de ontwikkeling, bouw en uitbating van energieprojecten. In Limburg werkt Ecopower samen met Bronsgroen, eveneens een burgercoöperatie. Ook deze coöperatie is mogelijk geïnteresseerd om dit – al dan niet samen met Ecopower – op te nemen.

Ook Bond Beter Leefmilieu heeft uitgebreide ervaring met bewustmakingsprojecten, en kan bovendien via haar lokale ledenorganisaties een grote groep mensen aanspreken om een duurzaam bioenergie-project mee te ondersteunen.

Het feit dat er tussen professionele organisaties kan samengewerkt te worden heeft een grote invloed op de mogelijke slaagkans op realisatie van concrete projecten. Beslissingen over projecten die technisch en economisch haalbaar zijn kunnen op korte termijn genomen worden. Dit feit is een groot voordeel in vergelijking met de “bio-energiedorp” projecten in Duitsland waar er telkens een zeer lang traject voorzien moet worden alvorens een grote groep van individuele burgers beslist om een projectvennootschap op te richten. Pas daarna kan er aan concrete, technische uitwerking van het project gedacht worden.

# ANNEX I

Nederlandse vertaling van “Wege zum Bioenergiedorf, Leitfaden” (FNR, 2008)

Zie apart document

# ANNEX II

Nederlandse vertaling van "Bioenergiedörfer, Dörfer mit Zukunft" (IZNE Uni Göttingen, 2008)

Zie apart document