

Ing. L.A. van der Kooij
en Ir. P. Mul
DHV bv, Amersfoort

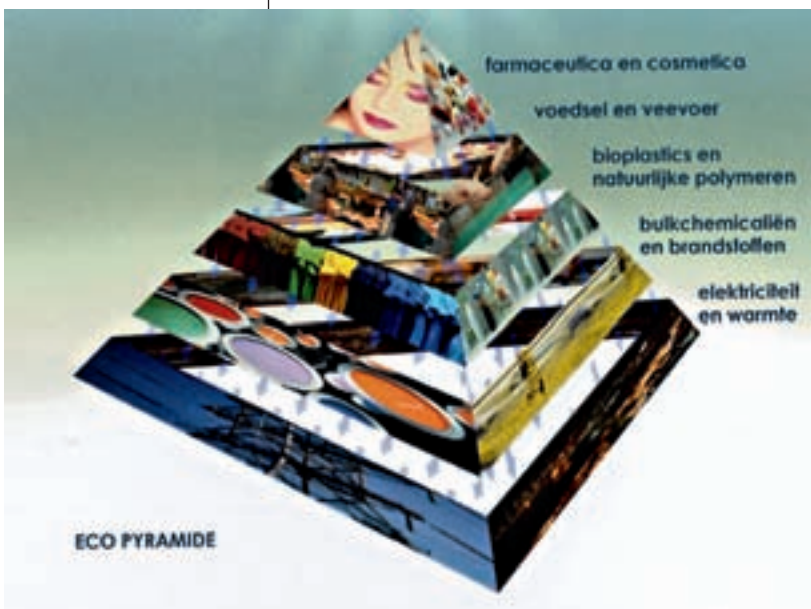
Dr. C.L. Huisman
en Ir. H.A. Kruyt
Provincie Zuid-Holland, Den
Haag

BIOGIS: Gissen naar biogas

Klimaatverandering, zeespiegelrijzing en eindigheid van fossiele brandstoffen nopen ons op andere brandstoffen over te gaan. Dit geldt ook voor aardgas. Hieronder volgt een analyse voor de vervanging van fossiel aardgas door biogas geproduceerd in Zuid-Holland.

In de hieronder beschreven analyse voor de vervanging van fossiel aardgas door biogas geproduceerd in Zuid-Holland gaat het er om te bepalen wat het potentieel is aan biogasproductie uit mest en organische reststromen binnen de provinciegrenzen.

Afbeelding 1



Het doel is ook na te gaan waar de grootste kansen liggen. Hoe groot is het potentieel van dit dichtbevolkte gebied met zijn vele industrie, groene hart, glastuinbouw, bollenteelt en akkerbouw?

WAT IS BIOMASSA?

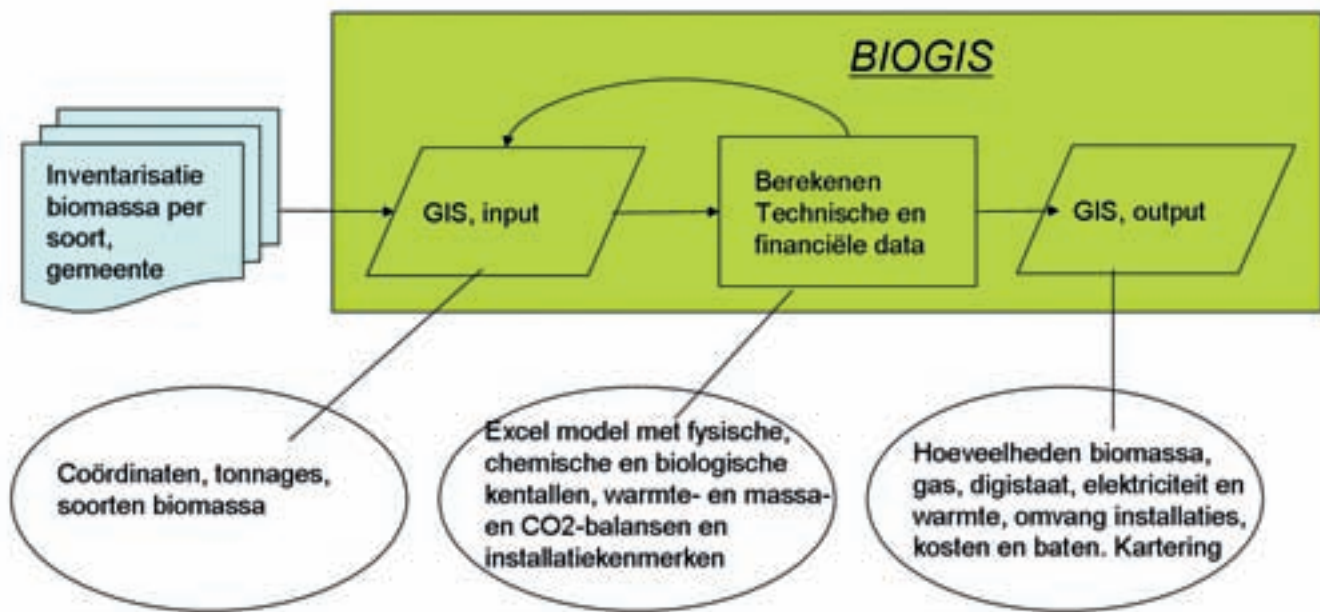
In de 'Europese richtlijn betreffende de bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen op de interne elektriciteitsmarkt' (Richtlijn 2001/77/EG) wordt de volgende definitie voor biomassa gehanteerd:

'Biomassa is de biologisch afbreekbare fractie van producten, afvalstoffen en residuen van de landbouw (met inbegrip van plantaardige en dierlijke stoffen), de bosbouw en aanverwante bedrijfstakken, alsmede de biologisch afbreekbare fractie van industrieel en huishoudelijk afval.'

Wij hebben ons beperkt tot de analyse van biomassa uit organische restproducten en mest. Producten als maïs, suikerbieten, granen, etc. vallen buiten het bereik van de studie. We hebben de mogelijkheden onderzocht om deze biomassa in te zetten voor energietoepassingen en biobrandstoffen.

VELE TOEPASSINGEN

Voor biomassa bestaan namelijk vele toepassingen. In de eco-piramide (afbeelding 1) staan in de top de meest hoogwaardige toepassingen (klein volume, hoge waarde) en onderin de piramide de bulktoepassingen (groot volume, lage waarde). Naarmate de biomassa hoger in de piramide gebruikt wordt, is de economische en financiële waarde hoger. Het omlaag brengen van deze materialen



Afbeelding 2

in de piramide betekent waardeverlies. Energie uit biomassa valt in de meest laagwaardige categorie, waardoor eigenlijk alleen afvalmaterialen hiervoor in aanmerking komen. Wordt bijvoorbeeld veevoer gebruikt voor de productie van biogas, dan zal een boer weer veevoer moeten inkopen, vaak tegen hogere kosten dan wat hij via zijn eigen bedrijf produceert. Dit leidt dus tot verlies.

VOEDINGSWAARDE OP PEIL HOUDEN

Mest is de meest voorkomende biomassa in Zuid-Holland. Een boer heeft mest nodig. De mineralen en de koolstof zorgen voor het op peil houden van de voedingswaarde van zijn grond. Indien mest wordt gebruikt voor vergisting, valt deze bron van voedingswaarde weg. Compensatie is dan nodig, tenzij het digestaat (het restproduct van de biogasproductie) wordt teruggevoerd naar het land. Er zijn namelijk nog voldoende en beter beschikbare mineralen en koolstof aanwezig. Voorwaarde is dan wel dat het digestaat voldoet aan de mestwetgeving, die eisen stelt aan de bijmenging van andere materialen, het zogenaamde co-substraat. Dit co-vergisten zorgt voor een grotere biogasopbrengst dan de vergisting van alleen mest. De materialen die worden co-vergist moeten op de zogenaamde witte lijst staan van de meststoffenwet. Veel van deze witte-lijstmaterialen zijn afvalmaterialen van de voedsel- en genotmiddelen industrie (VGI). Wordt het digestaat niet teruggevoerd naar het land, dan is compensatie nodig in de vorm van (kunst) mest, wat inkoopkosten met zich brengt.

Er zijn diverse (combinaties van) manieren om energie uit biomassa te maken. Voorbeelden zijn vergassing, verbranding en vergisting tot alcoholen

of anaerobe (zuurstofarme) vergisting tot methaanhoudend biogas. In deze analyse richten wij ons op de anaerobe vergisting van biomassa tot biogas.

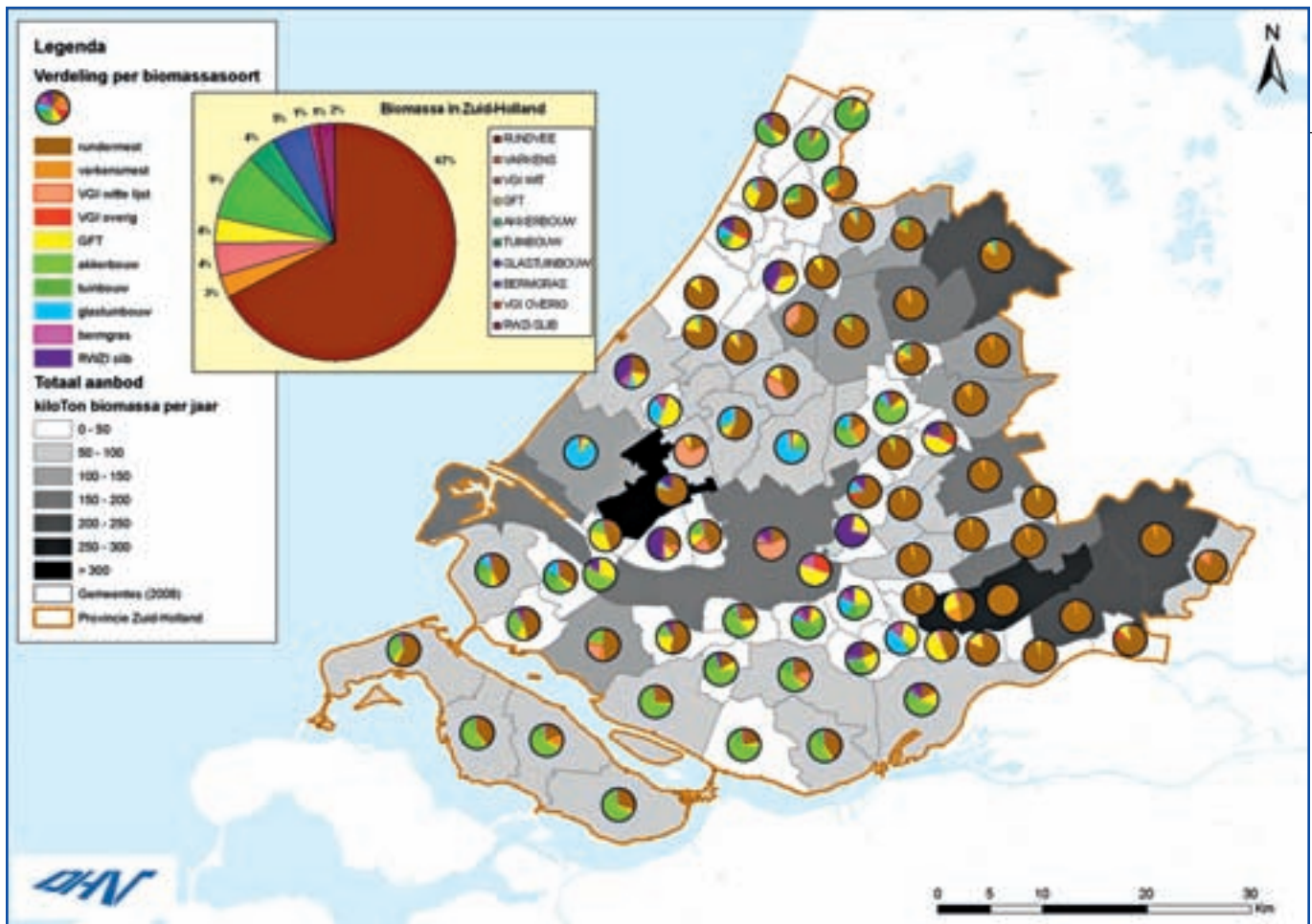
INVENTARISATIE

Aan de hand van literatuuronderzoek, databanken, gegevens van de groente-, fruit- en tuin (GFT)-afvalinzameling, data van composteerbedrijven, gegevens van waterschappen, data van brancheverenigingen en van een aantal individuele organisaties hebben we een inventarisatie gemaakt van de hoeveelheden biomassa die binnen de provincie Zuid-Holland ontstaan. De data hebben we, geordend per gemeente, in een database van een geografisch informatiesysteem (GIS) geplaatst (zie afbeelding 2).

Zuid-Holland had per 1 januari 2009 75 gemeenten, 4,5 miljoen inwoners en een enorme agrarische bedrijvigheid (groene hart, glastuinbouw, akkerbouw). Uit de inventarisatie blijkt dat jaarlijks in Zuid-Holland ca 5,3 miljoen ton biomassa ontstaat uit reststromen. Hoe deze is verdeeld valt te zien op afbeelding 3.

Rundermest neemt hiervan op gewichtsbasis ongeveer tweederde deel in. Hoewel velen denken dat deze biomassa afval is, wordt dit thans grotendeels hergebruikt. De boeren hebben de mest hard nodig voor de eigen bedrijfsvoering; netto is er zelfs een klein mesttekort in Zuid-Holland. Restmaterialen uit de voedsel- en genotmiddelenindustrie (VGI) worden voornamelijk als veevoer afgezet of gaan, net als GFT-afval en afval uit de glastuinbouw en bermgras, naar composteerbedrijven. Verder worden veel restmaterialen uit de akker- en tuinbouw weer ondergeploegd, als bemesting voor de bodem.

Over de auteurs:
Aldert van der Kooij is projectmanager milieu en duurzaamheid bij DHV;
Paul Mul is adviseur milieu en duurzaamheid bij DHV;
Carolien Huisman is beleidsmedewerker bij de provincie Zuid-Holland;
Hans Kruyt is programmamanager van het Actie Programma Luchtkwaliteit.



Afbeelding 3

Toch moet het mogelijk zijn biogas uit deze materialen te verkrijgen. Onderstaand hebben wij dit geanalyseerd.

ANALYSE

Voor de vergisting van biomassa hebben wij in hoofdlijn drie soorten processen gevolgd:

1. Mest (co-)vergisting met VGI-witte lijststoffen;
2. (co-)vergisting van groene reststromen en GFT;
3. (co-)vergisting van RWZI-slib en ander gevaarlijk afval.

Deze indeling is gehanteerd op basis van de verwerking en de verwerkingskosten van het digestaat: bij mest(co)vergisting kan het restproduct weer als mest worden uitgereden over land, bij de tweede optie kan het door nacompostering worden verwerkt tot compost en bij optie drie moet het worden verbrand. De wetgeving op het gebied van mest en afvalmaterialen is hier strikt in. Worden bijvoorbeeld mest en zuiveringsslib samen vergist, dan is het digestaat gevaarlijk afval en mag dus niet meer als mest worden uitgereden. Dit leidt tot hoge kosten, vanwege de hoge verwerkingstarieven van gevaarlijk afval. Ook moet er nieuwe mest worden ingekocht om het verlies aan voedingsstoffen te compenseren. Ook mest en groene reststro-

men mogen niet gemengd verwerkt worden: het compost dat dan ontstaat, mag niet als compost afgezet worden, maar wordt dan ook als afvalstof aangemerkt.

Om deze reden hebben we de biomassa ingedeeld in drie groepen, conform de vergistingstechnologieën. De analyse zelf hebben we uitgevoerd met het systeem BioGis.

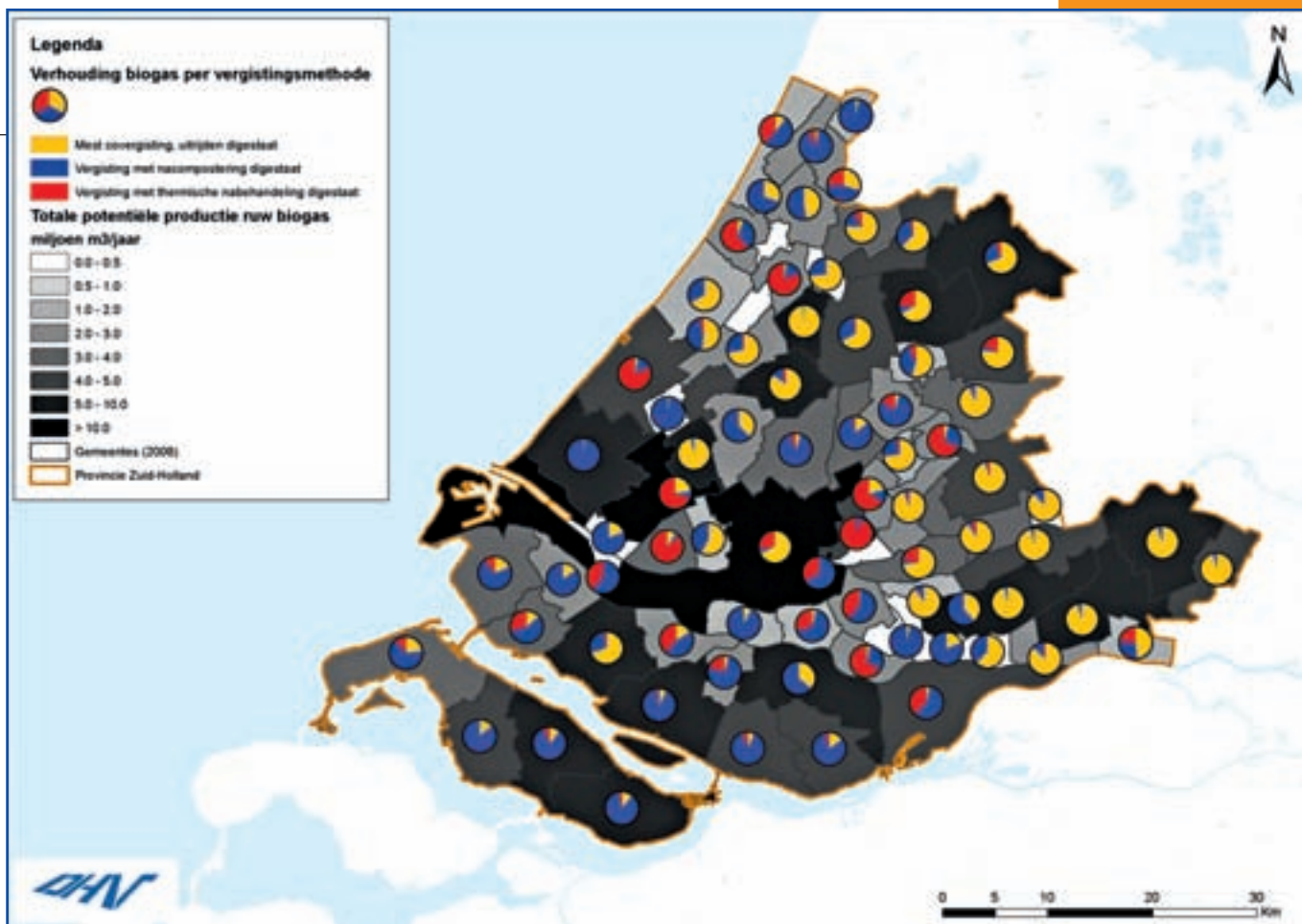
RESULTATEN

De resultaten van onze analyses hebben we in *figuur 4* weergegeven. In zwart-wit tinten staan de potentiële biogasproducties per gemeente weergegeven. In de gekleurde segmenten hebben we weergegeven met welke technologie welk deel van het gas opgewekt kan worden.

Mest (co-)vergisting met VGI-witte lijststoffen

Met mest(co-)vergisting kan ca 102 miljoen kubieke meter ruw biogas worden verkregen, overeenkomend met ca 72 miljoen kubieke meter biogas van aardgaskwaliteit. Hierbij is ervan uitgegaan dat alle geïnventariseerde mest en alle witte-lijst materialen uit de VGI-sector beschikbaar zijn voor vergisting en het digestaat weer uitgereden kan worden.

(Co-)vergisting van groene reststromen en GFT



Met (co-)vergisting van GFT, restmaterialen uit de akker-, tuin- en glastuinbouw en met groene reststromen kan ca 71 miljoen kubieke meter raw biogas worden verkregen, overeenkomend met ca 47 miljoen kubieke meter biogas van aardgaskwaliteit. Hierbij is ervan uitgegaan dat alle geïnventariseerde reststromen beschikbaar zijn voor vergisting en het digestaat kan worden nagecomposteerd en (deels) kan worden verwerkt tot compost.

(Co-)vergisting van RWZI-slib en ander gevaarlijk afval

Met de vergisting van RWZI-slib kan potentieel ca 34 miljoen kubieke meter raw biogas worden opgewekt. Nu wordt van dit potentieel minimaal 22 miljoen kubieke meter per jaar opgewekt in al bestaande vergistinginstallaties bij RWZI's. De resterende maximaal 12 miljoen kubieke meter biogas kan worden verkregen door de bouw of uitbreiding van vergistinginstallaties bij bestaande RWZI's.

Als RWZI-slib wordt co-vergist met niet-witte-lijst stoffen uit de VGI-sector, kan de hoeveelheid biogas nog eens vermeerderd worden met maximaal 2 miljoen kubieke meter raw biogas per jaar. Het digestaat moet nog steeds als gevaarlijk afval worden beschouwd. Dit houdt in dat het thermisch moet worden nabehandeld of worden verbrand.

CONCLUSIES

In de hele provincie Zuid-Holland ontstaat jaarlijks ca 5.3 miljoen ton biomassa uit reststromen die in aanmerking komen voor inzet voor energietoepassingen of biobrandstoffen. Stromen die een hoogwaardigere bestemming hebben, zijn hier niet inbegrepen. Het totale potentieel aan de productie van raw biogas hieruit is ca 209 miljoen kubieke meter raw biogas per jaar. Dit vertegenwoordigt een volume van ca 146 miljoen kubieke meter biogas per jaar van aardgaskwaliteit. Dit is het maximale potentieel, op basis van de totale mix aan biomassastromen per gemeente omgerekend naar biogas. Alle geïnventariseerde biomassa wordt dan vergist, ervan uitgaande dat die ook beschikbaar is.

In werkelijkheid wordt slechts een klein deel van de biomassa benut. Daar zijn meerdere oorzaken voor:

1. Veel biomassa wordt, vanwege een hogere toegevoegde waarde, voor andere doeleinden benut. Energie opwekking is de toepassing met de minste toegevoegde waarde.
2. Slechts een deel van de biomassa wordt ingezameld. Veel reststromen in de akkerbouw en tuinbouw blijven na de oogst achter op het land, als voedsel voor de bodem.
3. Er bestaat al een grote markt voor biomassa. De huidige composteerbedrijven spelen een grote rol in

Afbeelding 4

BIOGIS: Gissen naar biogas

de verwerking van biomassa. Totaal ca 465 kton/jaar organische stromen, waarvan ruim 100 kton houtachtige niet-vergistbare biomassa, komen via inzamelaars daar terecht. Ook wordt een deel van de biomassa buiten de grenzen van Zuid-Holland vergist.

4. Er zijn veel onzekerheden. Om biomassa te kunnen vergisten, moet een keten van handelingen uitgevoerd worden. Deze handelingen hebben onzekerheden, die financieel impact hebben:

- Investeren in een installatie. De investeringskosten van een vergister die ca 2 miljoen kubieke meter biogas per jaar produceert, bedragen ca 1.2 miljoen euro. Voor de zuivering tot aardgaskwaliteit is een aanvullende investering van ca 1 miljoen euro nodig. De productiekosten van biogas van aardgaskwaliteit liggen in de orde van grootte van 80 eurocent per kubieke meter, hoger dan de prijs voor natuurlijk aardgas. De onrendabele top kan dan alleen via subsidie worden gecompenseerd ofwel door verkrijgen van meerwaarde in specifieke afzetmarkten (zoals autobrandstof).

- Langdurig produceren en afzetten van biogas. Om een vergistingsinstallatie in bedrijf te kunnen houden, moeten grondstoffen gedurende lange tijd beschikbaar zijn om de investering terug te kunnen verdienen. Dit houdt in dat lange-termijncontracten gesloten moeten worden of dat grondstoffen uit de 'eigen' bedrijfsvoering onttrokken kunnen worden (bijvoorbeeld mest op een boerderij). Dit is nu niet gangbaar voor biomassa. Verder moeten lange-termijncontracten voor de afzet van gezuiverd biogas (voor het aardgasnet) of voor de levering van elektriciteit en warmte afgesloten worden.

- Afzetten van digestaat. Na vergisting blijft een groot deel van de biomassa over. Tenzij het goed wordt geregeld, is de afzet een grote kostenpost. In geval van mest(co)vergisting kan het digestaat als mest worden uitgereden, mits er meer dan 50% mest is vergist en het co-substraat op de zogenaamde witte lijst voorkomt. Voor andere materialen is na-compostering, thermische nabehandeling of verbranding noodzakelijk. Door het hoge vochtgehalte is het thermisch rendement van deze verbranding veelal nihil of zelfs negatief.

De kanskaart biogas geeft aanknopingspunten voor nieuwe initiatieven. Behalve RWZI-slib wordt in Zuid-Holland nog vrijwel geen van de biomassastromen benut voor de opwekking van biogas. De volgende aanknopingspunten kunnen worden onderscheiden:

1. De grootste biomassastroom in Zuid-Holland is

mest. Dit komt vooral voor in de veenweidegebieden van het Groene Hart. Voor een goede gasopbrengst zijn reststromen uit de VGI-sector (witte lijst) nodig, eventueel nog wat gras. De VGI-sector rond Rotterdam biedt mogelijkheden voor de inzet van specifieke VGI-reststromen, waardoor mest(co)vergisters zich vooral in het Groene Hart kunnen gaan concentreren.

2. Er is een tekort aan mest in Zuid-Holland, waardoor er mest geïmporteerd wordt. Via de mesthandel zou deze mest eerst vergist kunnen worden.

3. De glastuinbouw levert een tweede stroom materialen, die samen met GFT uit de gemeenten rond Den Haag en Rotterdam vergist zouden kunnen worden. Na-compostering is dan wel nodig.

4. De akkerbouw op de Zuid-Hollandse eilanden levert een derde grote stroom materialen, die samen met GFT van de Hollandse eilanden zou kunnen worden vergist. Het compost kan weer teruggeleverd worden aan de akkerbouw.

5. Als laatste blijven de rioolwaterzuiveringen over. Het slib zou daar kunnen worden covergist met materialen van de VGI-sector die niet op de witte lijst staan. Het digestaat wordt dan, net als nu, thermisch nabehandeld.

Voor al deze aanknopingspunten geldt dat de business case onderzocht dient te worden. Alleen als deze positiever is dan nu het geval is en als de risico's voor verkrijgen van biomassa en afzet van gas en digestaat voor de korte en lange termijn beheersbaar zijn, zullen ondernemers en financiers bereid zijn te investeren in installaties en infrastructuur.

Verder is het belangrijk dat het digestaat en de compost weer beschikbaar komen voor de agrarische sector. Deze sector heeft een grote behoefte aan voedingsstoffen om uitputting van hun grond te voorkomen. Dit betekent dus dat er een goede infrastructuur moet komen voor mest en digestaat en dat de regels rond covergisting en het afzetten van digestaat eenvoudiger worden.

GERAADPLEEGDE BRONNEN

Verkenning duurzame energieproductie landbouwbedrijven; ACCRES/ECN, april 2010.

De Ecopiramide - Biomassa Beter Benutten; InnovatieNetwerk, Utrecht, september 2008 rapport 08.2.193, ISBN 90-5059-368-7).

CBS Statline

DHV bv, oktober 2010. Kanskaart biogas Zuid-Holland. Eindrapportage. In opdracht van de provincie Zuid-Holland.

Website: geo.zuid-holland.nl/geo-loket/kaart_biogas.html