
Stage project:
Inventarisatie Reststromen Biomassa
West Brabant
2011

In het kader van het
Interreg project
Energie Conversie Parken

Stage Project:
Inventarisatie Reststromen Biomassa
West Brabant
2011

Contact gegevens	Telefoon	E-mail
Gisleine Gomez	06-53806802	ge.gomez@student.avans.nl
Koen van Beurden	06-43761282	k.vanbeurden@student.avans.nl

Toelichting

Dit project is uitgevoerd door de studenten G. Gomez en K. van Beurden als stageopdracht voor de opleiding Chemische technologie, binnen de Academie Technologie voor Gezondheid en Milieu (ATGM) van Avans Hogeschool Breda. Stage begeleiders zijn J. Venselaar en N.M Márquez Luzardo. Het is een onderdeel van het Interreg project Energie Conversie Parken dat door een 5 tal Nederlandse en Vlaamse Instellingen wordt uitgevoerd. Het onderzoek is gedaan in samenwerking met BTG uit Enschede dat de ECP studies uitvoert voor de locaties Breda en Moerdijk. De contactpersoon van BTG is P. Reumerman.

Samenvatting

Het doel van het project is de biomassa stromen in West Brabant die mogelijk beschikbaar zijn voor benutting in de ECP locaties Breda en Moerdijk, in kaart te brengen. Daarvoor is een literatuur studie gedaan, een analyse op basis van algemene gegevens en zijn bedrijven die biomassa produceren of verwerken geënquêteerd. De stageopdracht die daarvoor een onderdeel is, richtte zich met name op het enquêteren van de bedrijven. BTG voerde met name de twee eerste uit. De opdracht was ook om alle informatie samen te brengen. Dat is ook in dit rapport gebeurd.

De drie categorieën bedrijven/instanties, die bij deze inventarisatie van belang waren, zijn: producenten (het waterschap en boeren enzovoort), verwerkers en instanties/organisaties die projecten en studies doen met biomassa (zoals BTG).

Uit de CBS, Praktijkrapport Rundvee, Ecofys en Stedendriehoek Rapport is relevante informatie verkregen voor de stromen houtafval, vershout, berm- en slootmaaisel (bermgras en waterwegengras), natuurgras, mest en GFT-afval.

Van de 82 bedrijven (de bedrijven lijst is in bijlage 1 te zien) waar contact mee is opgenomen hebben 33 gereageerd. 13 bedrijven hiervan hebben informatie verstrekt, het andere deel heeft negatief geantwoord op onze vraag naar informatie. Een enquêtering respons van 16% is geen representatief beeld van het hele studiegebied. Als de data wel uit een groot partij komt, kan de data uit CBS wel gecontroleerd worden.

Uit de integratie van de verschillende resultaten kan geconcludeerd worden dat de data uit het CBS meer betrouwbaar is dan de data uit de andere rapporten en uit de enquêtering.

Nadat alle stromen van beide studies met elkaar vergeleken zijn kan nu enkele conclusies getrokken worden ten aanzien van welke biomassastromen tenminste beschikbaar lijken voor een ECP en in welke omvang. De hoeveelheid mest in de regio is zeer groot (dunne mest van varkens en rundvee met een technisch potentieel van 2.872.266 ton/jaar en vaste mest pluimvee met een technisch potentieel van 62.773 ton/jaar). De theoretisch en technisch potentieel in ton/jaar lijken heel laag voor de rest van de stromen, maar als wordt gekeken naar het technisch potentieel in TJ/jaar geeft dit een ander beeld. Hier blijven de stroom dunne mest varkens en rundvee en de stroom vaste mest pluimvee de grootste met een technisch potentieel van 1.206 en 502 TJ/jaar. Maar andere stromen worden ook voor een ECP interessant: A-B hout (506 TJ/jaar), GFT-afval (257 TJ/jaar) en natuurgras (229 TJ/jaar).

Het zou juist interessant zijn om de slag van technisch naar economisch potentieel te maken (bijvoorbeeld, hoeveel mest is daadwerkelijk beschikbaar voor een ECP is de regio), en verder te focussen op biomassastromen waar het CBS geen data beschikbaar heeft.

Inhoudsopgave

Toelichting	i
Samenvatting	ii
1 Inleiding	1
2 Introductie	3
2.1 ECP Project	3
2.2 Biomassa en verwerkingsmogelijkheden	4
2.2.1 Biomassa	4
2.2.2 Verwerkingsmogelijkheden	6
2.2.3 Biogas opwaarderen tot groen gas	9
2.3 Doel van deze studie	9
2.4 Scope	9
3 Inventarisatie	11
3.1 Werkwijze en opzet	11
3.2 Opzet Enquête	12
3.2.1 Biomassa indeling	12
4 Resultaten	15
4.1 Analyse op basis algemene gegevens.....	15
4.1.1 Overzicht inwoneraantallen en bevolkingsdichtheid	15
4.1.2 Houtafval	15
4.1.3 Vers hout	15
4.1.4 Berm- en slootmaaisel.....	16
4.1.5 Natuurgras	17
4.1.6 Mest.....	17
4.1.7 RWZI Slib.....	17
4.1.8 GFT-afval	17
4.1.9 Overzicht theoretisch en technisch potentieel (Bron: bestaande literatuur)	18
4.2 Evaluatie andere inventarisaties	19
4.2.1 Gebruikte rapporten.....	19
4.2.2 DWA rapport.....	19
4.2.3 Extra informatie voor de stroom houtafval	19
4.3 Enquête.....	20
4.3.1 Resultaten uit de enquêtering	20
4.3.2 Overzicht theoretisch en technisch potentieel (Bron: ECP enquête).....	21
4.3.3 Overzicht economisch potentieel.....	22
5 Evaluatie en eindconclusies	23
5.1 Integratie van de verschillende resultaten	23
5.2 Bruikbaarheid en onzekerheid van de gegevens	24
5.3 Mogelijk beschikbare stromen voor een ECP	25
6 Aanbevelingen	27
7 Literatuur	28
8 Bijlagen	30
Bijlage 1: Betrokken en geënquêteerde partijen	30

Bijlage 2: Verslag en evaluatie van workshop 10 september 2010.....	40
Bijlage 3: Database enquête	43
Bijlage 4: Enquête	45
Bijlage 5: Overzicht inwoneraantallen en bevolkingsdichtheid.....	47
Bijlage 6: Houtafval	48
Bijlage 7: Vershout.....	51
Bijlage 8: Berm- en slootmaaisel	57
Bijlage 9: Natuurgras	59
Bijlage 10: Mest	60
Bijlage 11: RWZI Slib.....	62
Bijlage 12: GFT.....	63
Bijlage 13: Berekening energie opbrengst voor dunne mest varkens en rundvee [29][30] .	64

1 Inleiding

Ruime beschikbaarheid van energie is onmisbaar in het leven van de huidige mens. De vraag naar energie is drastisch toegenomen de afgelopen eeuwen en er wordt verwacht dat deze toename zonder maatregelen binnenkort niet zal verminderen. Momenteel is de meest voorkomende energiebron fossiele brandstoffen. Daarvan is de voorraad beperkt, zeker over tientallen jaren gezien. Het leidt ook tot een aantal ongewenste effecten, zoals klimaateffect en economische afhankelijkheid. Duurzame energie is in dit kader die energie welke steeds beschikbaar is, met minder of geen milieubelasting en waardoor economische afhankelijkheid minder wordt. Daarbij moet wel worden gesteld dat energiebesparing ook wel degelijk nodig is, ook al om het beroep op duurzame bronnen van energie onnodig groot te maken. Veel studies wijzen er op dat besparing met factoren 2 tot 3 ook echt mogelijk zijn zonder iets op welvaart en economische bedrijvigheid te hoeven inleveren.

Duurzame energie kent vele vormen. Een vorm daarvan is energie uit biomassa. Dat is zonne-energie die door planten (en algen) is omgezet in allerlei chemische verbindingen, met name suikers in allerlei vormen (zetmeel, cellulose, etc.). Het totaal van deze in planten (en in feite alle biologische wezens samen) aanwezige organische materialen, noemen we 'biomassa'. Dit kan op vele verschillende manieren worden omgezet in energie. Het kan direct, voornamelijk thermisch door verbranden voor warmte of elektriciteitsopwekking. Het kan indirect via thermisch vergassen, pyrolyse of via fermentatie tot biogas. En er kunnen brandstoffen/energiedragers uit gemaakt worden die dan bijvoorbeeld in auto's etc. gebruikt kunnen worden voor energie, biodiesel, bioethanol, liquid biomethane en dergelijken.

Veel van deze benutting van biomassa voor energie is (nog) niet zo efficiënt. Ze maken geen optimaal gebruik van alle beschikbare massa, halen er niet de hoogste waarde uit en benutten niet het totale energiepotentieel. Het Energie Conversie Parken (ECP) project wil nu biomassa stromen op een hele efficiënte manier benutten voor energie en als grondstof. Dit door combinatie van verschillende inputstromen en meerdere technologieën waardoor verschillende producten geproduceerd worden. Door de combinatie moet dan alle energie en massa optimaal worden benut. Uiteindelijk moet een ECP door deze combinaties ook economisch meer rendement kunnen opleveren.

Het ECP project is een samenwerkingsverband van 5 Nederlandse en Vlaamse instellingen. Er zijn ook voor 5 locaties ECP studies gepland die moeten aantonen dat deze aanpak mogelijk en inderdaad (veel) efficiënter is. Twee van die locaties zijn in West Brabant, Breda en Moerdijk. Voor deze beoogde ECP's wil men zich ook met name richten op het benutten van de regionaal aanwezige biomassa stromen, vanwege de logistieke beperkingen die biomassa meestal meebrengen. Men richt zich bij voorkeur ook op de stromen die op dit moment 'onderbenut' zijn. Dat laatste betekent dat ze nu moeilijk te verwerken zijn en/of dat de huidige verwerking qua waardebenutting en qua thermodynamica, niet optimaal is. Het kost meestal veel geld en levert weinig op.

Voordat een besluit genomen kan worden over de opzet van de ECP's in deze regio, moet er veel meer informatie zijn over de verschillende soorten biomassa reststromen, hun omvang, samenstelling, huidige benutting etc. Daarvoor is een studie gedaan, door 2 studenten van

Avans hogeschool in samenwerking met BTG dat de twee ECP studies voor West Brabant zal uitvoeren. Dit rapport beschrijft de werkwijze en de resultaten van het inventariseren van alle biomassa reststromen die beschikbaar zijn in de regio West-Brabant en aangrenzend. Verder zijn er eerste conclusies getrokken over de feitelijke bruikbaarheid en beschikbaarheid van biomassa stromen voor een levensvatbaar ECP in een gebied.

Het rapport is als volgt opgebouwd: Hoofdstuk 2 geeft de beschrijving van het ECP project, het begrip biomassa en het doel en scope van dit biomassa inventarisatie onderzoek. Hoofdstuk 3 geeft de werkwijze en opzet van het onderzoek en hoe de enquête is uitgevoerd. Hoofdstuk 4 geeft de resultaten van de enquête en de resultaten uit evaluatie van bestaande bronnen/literatuur. Hoofdstuk 5 geeft de evaluatie en de eind conclusies. Hoofdstuk 6 geeft nog enkele aanbevelingen.

2 Introductie

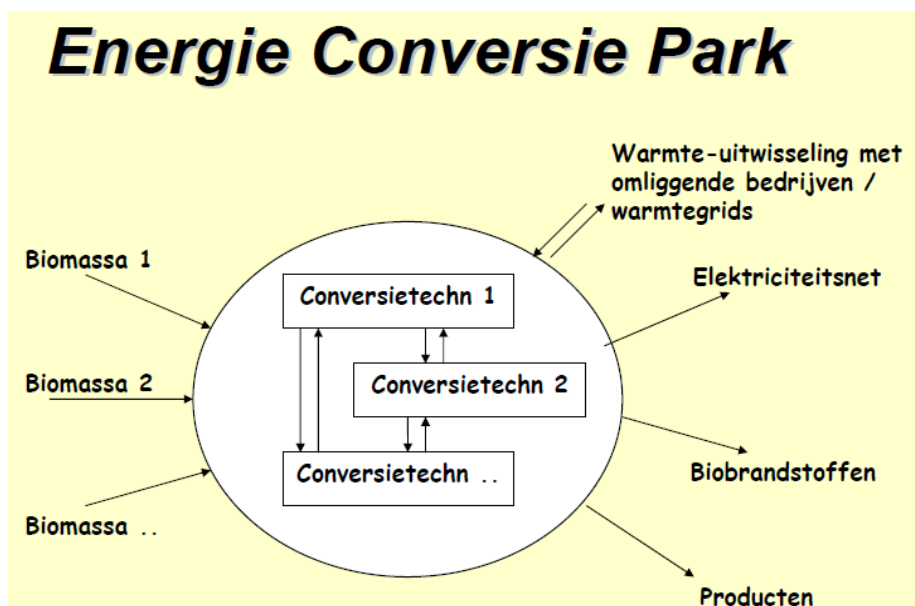
In dit hoofdstuk worden de achtergronden van deze biomassa inventarisatie gegeven. Eerst zal een beschrijving worden gegeven van het Energie Conversie Park Project. Daarna volgt een omschrijving van het begrip biomassa. Tenslotte wordt het doel van dit biomassa inventarisatie onderzoek beschreven en welke specifieke regio's/ gemeenten er gekozen waren.

2.1 ECP Project

Het doel van het Energie Conversie Park is de praktische haalbaarheid aan te tonen van een optimaal geïntegreerde verwerking van regionaal aanwezige biomassa reststromen. Het gaat dan om biomassa reststromen die nu nog maar beperkt worden verwerkt en om stromen waarvan de huidige benutting in feite economisch niet goed haalbaar is en dus veel vergoeding en subsidie vragen. Een optimale verwerking, van meerdere stromen en met meerdere verwerkingstechnieken kan optimaal alle energie en massa benutten (multi-dimensionaal model). Dat levert lagere kosten, meer toepassingsmogelijkheden en minder noodzaak van elders te importeren. Om een goed beeld te krijgen van wat bedoeld wordt met multi-dimensionaal staat in figuur 2.1 het principe van dat multi-dimensionaal model.

Het Interreg project Energie Conversie Parken wordt uitgevoerd door vijftal instellingen uit Nederland en Vlaanderen en loopt van 1 april 2010 tot 31 maart 2013. De instellingen zijn: Vito (Mol B), Avans Hogeschool (Breda NL), Universiteit van Hasselt (B), Wageningen Universiteit (NL) en Hogeschool Zeeland (Vlissingen NL). Zie ook www.ecp-biomassa.eu

Een onderdeel van het project zijn studies voor twee parken in de regio West-Brabant Moerdijk en Breda. [1] [2]



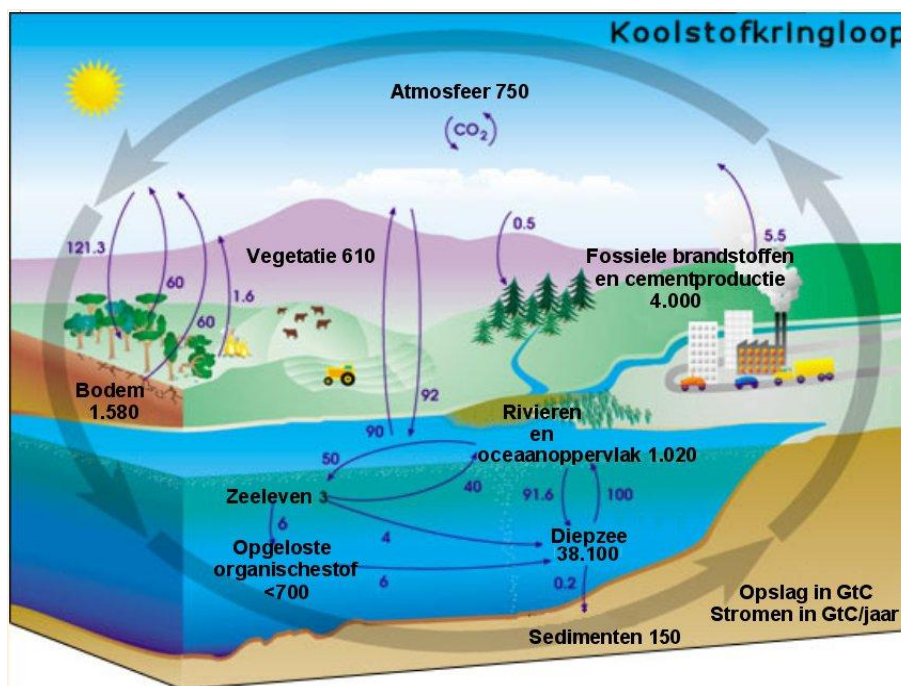
Figuur 2.1: Multi-dimensionaal model [3]

2.2 Biomassa en verwerkingsmogelijkheden

Energie produceren uit biomassa is veel milieuneutraler dan het gebruik van fossiele brandstoffen. Dat komt omdat biomassa op redelijk korte termijn mede op basis van de CO₂ uit de lucht is gevormd, door planten met de energie van direct zonlicht (korte koolstofkringloop). Fossiele brandstoffen zijn ook ontstaan uit biomassa, maar op basis van CO₂ die al lang geleden in de atmosfeer zat (lange koolstofkringloop). In figuur 2.2 staat een schematische weergave van de koolstofkringloop.

De korte koolstofkringloop omvat alle processen waarin in korte tijd (maximaal enkele decennia) koolstof wordt opgenomen of uitgestoten. De uitwisseling vindt plaats tussen opslagsystemen die direct met elkaar in contact staan, zoals de atmosfeer, de bodems en de organismen. Over het algemeen zijn dit biologische processen.

De lange koolstofkringloop omvat alle langdurige processen (miljoenen jaren). De koolstof in deze kringloop ligt opgeslagen in vormen waarbij uitwisseling moeilijk en daardoor traag is, zoals in diepe oceanen en sedimenten. Hiertoe behoren de fossiele brandstoffen.



Figuur 2.2 Schematische weergave van de koolstofkringloop¹[4]

2.2.1 Biomassa

Biomassa kan in veel verschillende vormen voorkomen: ruw en onbewerkt, bewerkt en verwerkt, en in die laatste gevallen kan het een nuttig product zijn, zoals voedsel, of een reststroom uit die bewerking, direct van het land of na bewerking in een fabriek of na voedselbereiding thuis of in een restaurant, of gewoon afval bij het onderhoud van natuur, bermen, tuinen etc. De vorm kan ook vast, droog, nat of zelfs vloeibaar zijn. Elke vorm van biomassa vraagt dan ook weer een eigen vorm van bewerking.

¹ De zwarte getallen tonen hoeveel miljarden tonnen koolstof (GtC) in de verschillende opslagplaatsen aanwezig zijn. De blauwe getallen tonen hoeveel koolstof tussen de verschillende opslagplaatsen per jaar uitgewisseld wordt.

Binnen wet- en regelgeving worden verschillende definities gebruikt voor het begrip biomassa. Hieronder wordt de meest gebruikte definitie beschreven.[5]

Biomassa definitie Europese Richtlijn 2001/77/EG

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 huishoudelijke afval.

In het ECP project is gekozen om biomassa stromen te gebruiken die in principe bijproducten of afvalstromen zijn. Niet alleen zijn die 'goedkoop'² maar vanuit duurzaamheidstandpunt zijn er geen, of minder, bezwaren in het licht van de 'voedsel versus grondstof' discussie. In paragraaf 3.2.1 zijn de verschillende soorten biomassa die in deze studie zijn meegenomen, besproken.

Specifieke probleem van biomassa binnen het ECP project

Specifieke probleem van biomassa waarmee ook in het project rekening gehouden moet worden, zijn:

- grote volumens tegenover lage energie-inhoud, door watergehalte en volumineus materiaal. Dat is met name voor opslag en transport ongunstig omdat er veel ruimte nodig is. Drogen en verkleinen (chips) kan dat deels oplossen. Direct omzetten tot een tussenvorm is ook mogelijk (pyrolyse olie).
- bederf. Zeker als het erg nat is kan spontaan gisting (verrotting) optreden. Dat maakt opslag moeilijk. Er kan ook broei optreden, wat ook tot brand kan leiden. Daarnaast is vraat door dieren mogelijk wat weer hinder, en soms gevaar, op het terrein en in de omgeving kan opleveren.
- seizoensgebondenheid. Een continue stroom van biomassa is zelden. Het zal vaak van seizoenen, oogsten etc. afhangen. Reststromen uit de voeding en uit zuiveringsinstallaties zijn wat meer stabiel.
- variabiliteit van samenstelling. Ook al komt een specifieke reststroom steeds vanuit eenzelfde oorsprong, toch zal er altijd, soms aanzienlijke, fluctuaties in vorm en samenstelling (vocht, asgehalte) kunnen optreden. Verwerkingen moeten dus 'robuust' zijn en niet teveel last hebben van die variabiliteit. Een optie kan zijn verschillende stromen wat te mengen om zo essentiële karakteristieken wat 'gemiddeld' te maken.
- vervuiling. Biomassa afvalstromen kunnen makkelijk vervuild zijn, Dat hangt af van de plaats waar ze vandaan komen en/of de wijze waarop ze verzameld zijn en afgescheiden worden. Als die vervuiling ernstig is kan een situatie optreden dat verwerking aan zware milieueisen moet gaan voldoen en aparte vergunningen nodig zijn. Dat kan op zich economisch zijn, omdat dan zaken kunnen worden verwerkt die anderen niet kunnen verwerken, maar het levert ook veel extra kosten en rompslomp op.

² Al varieert de prijs nogal onder invloed van subsidies, verplichtingen etc. waardoor er soms toch een schaarste en dus stijging van prijs (of lager vergoeding voor afname) ontstaat.

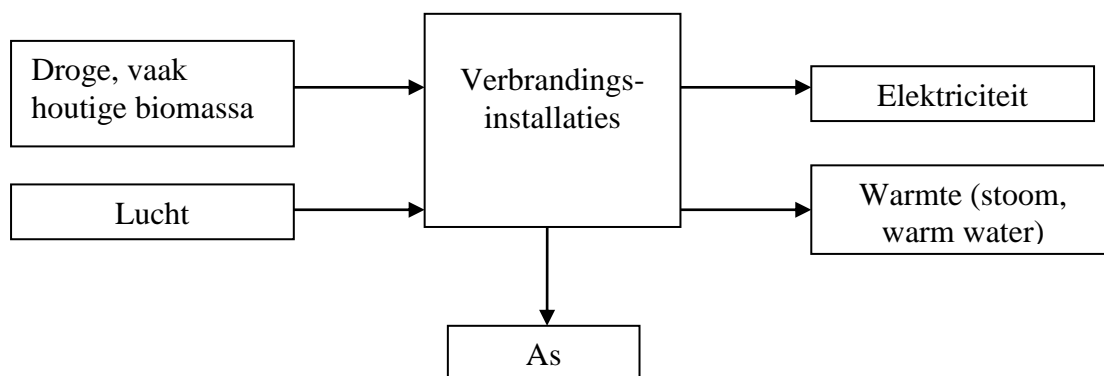
2.2.2 Verwerkingsmogelijkheden

Er zijn verschillende soorten verwerkingstechnieken voor biomassa. In deze paragraaf is een beschrijving van een aantal bestaande/commerciële technieken gegeven.

Verbranding

Verbranding vindt plaats in een oven bij temperaturen van 800⁰C tot 1000⁰C. Warmte wordt omgezet in stoom of 'warm water'. De stoom kan worden omgezet in elektrische energie door middel van stoom turbines. De restwarmte, en soms alle warmte, kan gebruikt worden voor verwarming van processen, van woningen, kassen, etc. Dit is geschikt voor relatief droge biomassa, van snoeihout tot (geïmporteerde) koffieboonschillen. Wat natter materiaal kan worden voorgedroogd door de beschikbare warmte. Soms wordt verbranding alleen maar toegepast om de biomassa stroom te 'vernietigen'. Dan kunnen ook erg natte stromen (zuiveringsslib) worden verwerkt maar is er nauwelijks energieopbrengst. De reststroom van dit proces is as en warmte. [5]

In een ECP kan de restwarmte goed worden benut in andere processen. De as kan eventueel gebruikt worden om grondstoffen, aanwezig in de biomassa, terug te winnen, zoals fosfaat.

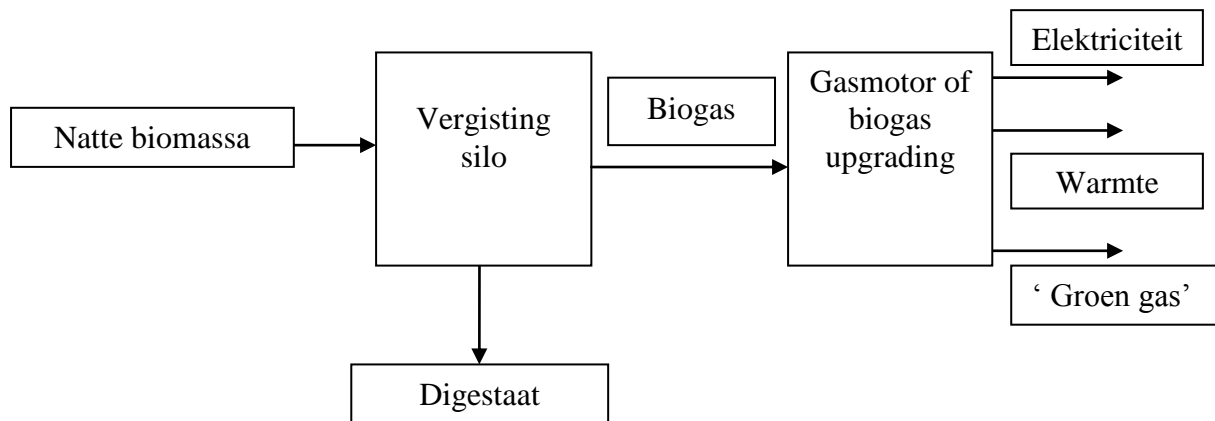


Figuur 2.3: Schematische overzicht van een verbrandingsproces

Bron: Presentatie Project Energie Conversie Parken, ECP Concepten, 23-11-2010

Vergisting

Vergisting is een biologisch proces waarbij bij relatief lage temperaturen (tot 60 °C) organische stoffen anaeroob door bacteriën worden omgezet. Bij vergisting worden alleen eenvoudig afbreekbare organische stoffen (natte biomassastromen, zoals groente, mest en fruit afval) in biogas, celmateriaal (voor de betrokken micro-organismen) en bouwstoffen omgezet. Biogas (50 – 70% methaan) is het belangrijkste product en het grote residu stroom bestaat uit digestaat (95% input). Organische stoffen met lange ketens zoals takken en hout zijn niet vergistbaar omdat bacteriën deze lange ketens niet kunnen afbreken. [5][6]



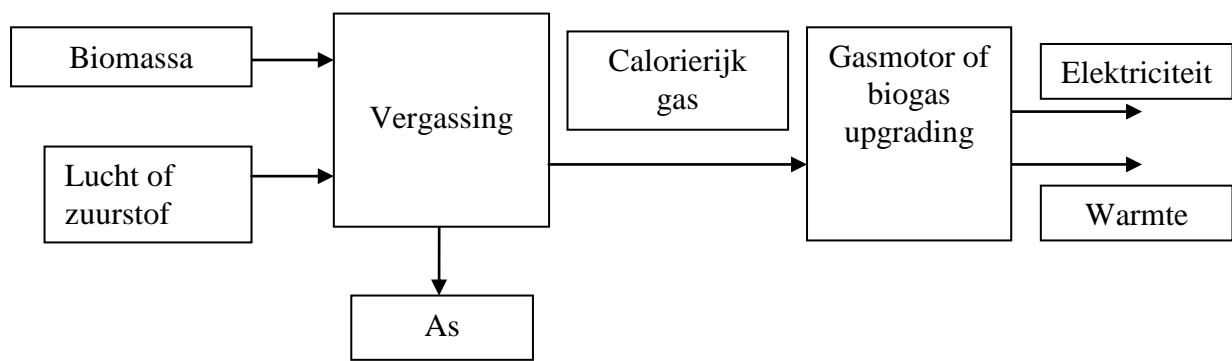
Figuur 2.4: Schematische overzicht van een vergisting proces

Bron: Presentatie Project Energie Conversie Parken, ECP Concepten, 23-11-2010

Vergassing

Vergassing van biomassa is een andere optie voor het verkrijgen van energie uit organische restproducten. De biomassa wordt gedeeltelijk verbrand met een begrenste hoeveelheid O₂ of lucht bij temperaturen tussen 750°C en 1400°C. Bij gebruik van O₂ ontstaat een brandbaar gasmengsel van CO en H₂, ofwel synthese gas³; bij gebruik van lucht ontstaat een mengsel met CO, H₂ en N₂ als belangrijkste componenten. Dit mengsel kan na reiniging worden gebruikt in verbranding motoren, stoomgeneratoren en verbrandingsovens. De meeste biomassa vergassingssystemen zijn ontwikkeld voor de vergassing van hout. Dit proces is één van de processen met een hoog rendement (60-80%)[7], een goed alternatief voor fossiele brandstoffen en dus een goedkope, duurzame oplossing.[5][8]

³ Syngas of synthese gas is een halffabricaat voor de productie van chemicaliën en transportbrandstoffen zoals methanol, Fischer-Tropsch diesel, ammoniak en waterstof [9]

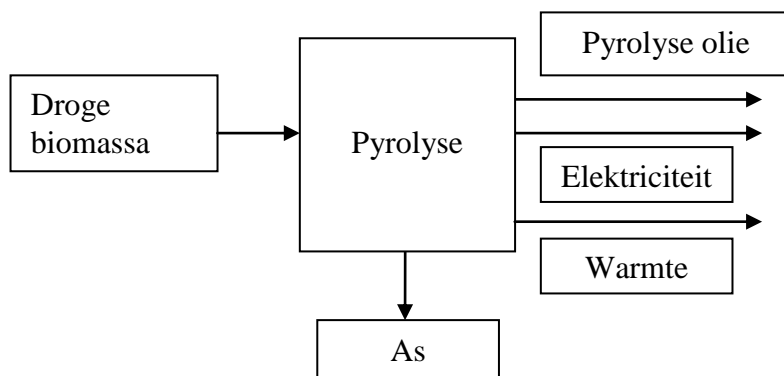


Figuur 2.5: Schematische overzicht van een vergassingsproces

Bron: Presentatie Project Energie Conversie Parken, ECP Concepten, 23-11-2010

Pyrolyse

Pyrolyse is een aanduiding voor thermische ('pyro') ontleding ('-lyse') en is geschikt voor alle biomassastromen (zoals hout), maar moet wel gedroogd worden. Hier wordt biomassa in zeer korte tijd (seconden) in afwezigheid van zuurstof op hoge temperatuur (500-550 °C) gebracht. Door het kraken van de biomassa ontstaan gassen, oliedampen en houtskool. Condenseren van de oliedampen resulteert in het product pyrolyse olie (ook bio-olie genoemd) met een elementaire samenstelling die sterk overeenkomt met die van de voeding en met een verbrandingswaarde van ca. 17 MJ/kg. Dit product kan in de energiesector worden toegepast als brandstof voor oliebranders en verbrandingsmotoren, of als grondstof in de chemische industrie.

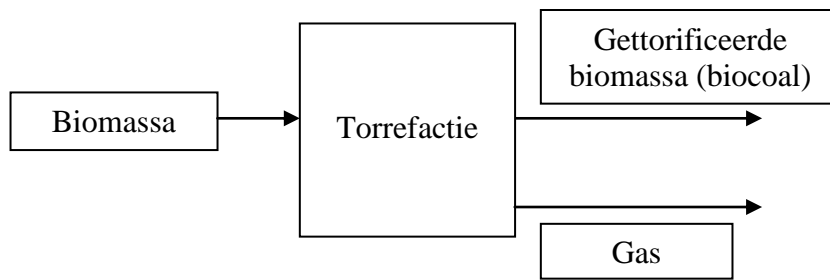


Figuur 2.6: Schematische overzicht van een pyrolyse proces

Bron: Presentatie Project Energie Conversie Parken, ECP Concepten, 23-11-2010

Torrefactie/pelletiseren

Torrefactie is een gedeeltelijk carbonisatieproces (thermisch proces) bij een temperatuur van 200-400 °C waardoor de biomassa "broos" wordt gemaakt (dit is vergelijkbaar met het roosteren van koffiebonen). Torrefactie is geschikt voor laagwaardige biomassa (zoals hout, grassen en maaisels) waar het product 90% bevat van de energie-inhoud van de biomassa. Dit product heet biocoal. Deze biocoal is vergelijkbaar met houtskool en kan meegestookt worden in kolencentrales [10][11].



Figuur 2.7: Schematische overzicht van een torrefactie proces

Bron: Presentatie Project Energie Conversie Parken, ECP Concepten, 23-11-2010

2.2.3 Biogas opwaarderen tot groen gas

Het product biogas kan pas gebruikt worden nadat de kwaliteit verbeterd wordt. Dit door verwijdering van water en waterstofsulfide. Biogas wordt toegepast als autobrandstof en in warmtekrachtcentrales. In Nederland wordt opgewaardeerd biogas bijgemengd in het aardgasnet. Om een voldoende hoge verbrandingswaarde te halen is hier noodzakelijk dat het grootste deel van het aanwezige koolstofdioxide verwijderd wordt. Het maken van LNG van biogas staat recent ook in de belangstelling. LNG wordt gebruikt als transportbrandstof voor zware voertuigen.[9]

2.3 Doel van deze studie

Het doel van deze studie is het inventariseren van alle relevante biomassa reststromen die aanwezig zijn in de regio West-Brabant en aangrenzend. Deze reststromen worden vaak niet optimaal verwerkt of gebruikt omdat ze veel bewerking nodig hebben en ook omdat ze een lagere energiedichtheid hebben. Sommige stromen worden helemaal niet benut maar alleen afgevoerd naar een stort of blijven liggen.

Bij deze inventarisatie wordt naar een aantal zaken gekeken:

- bron, omvang zo mogelijk per bedrijf of veroorzaker, karakteristieken en bijvoorbeeld fluctuaties in aanbod;
- omvang wordt bepaald voor: theoretisch wat er maximaal geproduceerd wordt/kan worden; technisch beschikbaar, wat er echt beschikbaar komt; commercieel beschikbaar, wat er nu op de markt is of komt en wat daarvan al economisch zinvol wordt verwerkt (en waarvoor het ECP dus geen echte verbetering dus alternatief kan vormen).

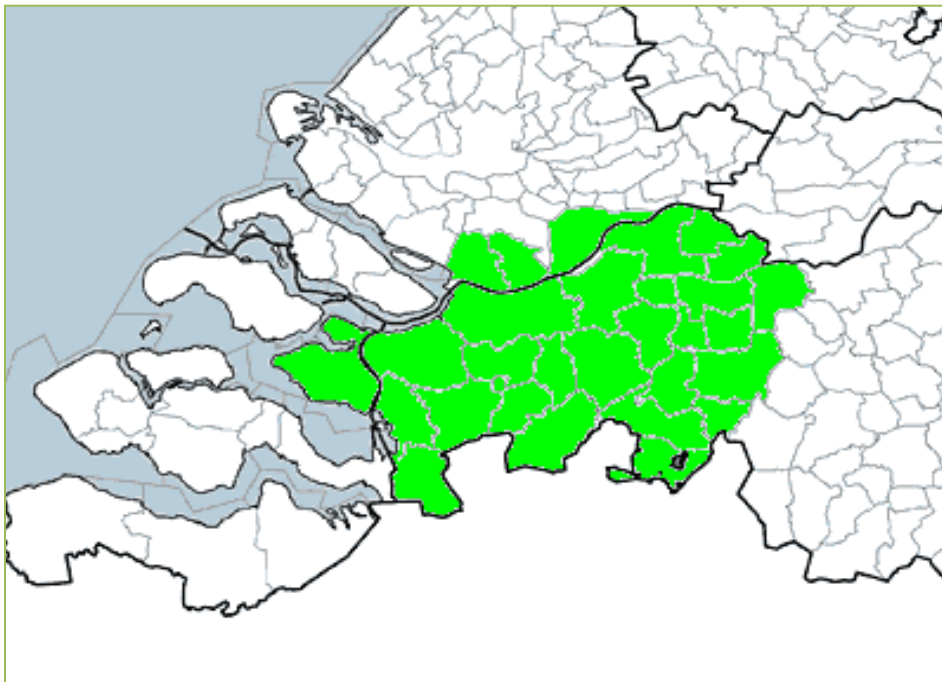
2.4 Scope

In dit project is gekeken naar de biomassa stromen in de regio West-Brabant (en aangrenzend). Dit zijn de volgende gemeenten: Aalburg, Alphen-Chaam, Baarle-Nassau, Bergen op Zoom, Breda, Cromstrijen, Dongen, Dordrecht Drimmelen, Etten-Leur, Geertruidenberg, Gilze en Rijen, Goirle, Halderberge, Heusden, Loon op Zand, Moerdijk, Oosterhout, Roosendaal, Rucphen, Steenbergen, Strijen, Tholen, Tilburg, Waalwijk, Werkendam, Woensdrecht, Woudrichem en Zundert. In figuur 2.8 staan alle gemeenten als groen weergegeven.

De biomassa inventarisatie is meestal op houtige residuestromen gericht, zoals vers hout, gebruikt hout, gras, slib, etc. Er is niet naar landbouwgewasresten gekeken omdat ze niet

voor energie toepassingen beschikbaar zijn. Ze zijn meestal in de bodem terug gebracht of als veevoeder gebruikt.

Verder is alleen gekeken naar de beschikbare afvalstromen die zonder extra problemen (anders dan technisch of economisch) in een ECP kunnen worden benut en gebruikt kunnen worden om goed af te zetten producten te produceren. Dit zijn producten zoals elektriciteit, gas, warmte, brandstofpellets, biogas, bio-olie en vergelijkbare. Biomassa stromen die bijvoorbeeld vervuild zijn met zware metalen werden niet meegenomen in het project.



Figuur 2.8: 29 gemeenten

3 Inventarisatie

In dit hoofdstuk wordt de aanpak van de inventarisatie besproken.

3.1 Werkwijze en opzet

Om een goede inventarisatie te maken voor de reststromen werden alle belangrijke activiteiten die biomassa produceren op een rij gezet. Als eerst is onderzocht welke soorten biomassa reststromen bestaan. Hieruit is een selectie gemaakt van de voor het ECP belangrijkste geachte reststromen. De selectie was op de ervaring met andere inventarisaties gebaseerd. Praktisch gezien waren de niet- geselecteerde stromen niet beschikbaar voor energie toepassingen omdat ongeveer de 100% van deze stromen al besproken/gecontracteerd is. Bijvoorbeeld: olie en vetten zijn voor biodiesel productie gebruikt.

Met deze geselecteerde categorieën is voor deze regio de inventarisatie uitgevoerd. Daarbij moet dan worden vastgesteld de omvang, de aard/samenstelling (calorische waarde), geschiktheid voor een specifieke verwerking, de fluctuatie in de tijd en de mogelijkheden voor opslag (in verband met broei, rotten etc.).

Er is gekeken naar de verwerkingsmogelijkheden binnen het ECP project en om de enquête bondig te houden zijn subcategorieën samengevoegd tot grotere categorieën.

De drie categorieën bedrijven/instanties, die bij deze inventarisatie van belang zijn, zijn: producenten (het waterschap en boeren enzovoort), verwerkers en instanties/organisaties die projecten en studies doen met biomassa (zoals BTG).

De uiteindelijke inventarisatie is gedaan via drie routes:

1. berekeningen en schattingen op basis van algemene gegevens, zoals CBS cijfers, aantal inwoners en kengetallen voor GFT, aantal boeren, landbouw areaal, veehouders, aantal dieren, kengetallen voor mestproductie, lengte van wegen en bermen, natuurgebied, etc.
2. analyse van eerder gedane inventarisaties van biomassa reststromen in het doelgebied, delen ervan of waaruit ook cijfers daarvoor te halen zijn.
3. een enquête bij producenten en verwerkers van biomassa actief in het doelgebied.

Berekeningen en schattingen zijn gebaseerd op onder andere de database van het Centraal Bureau Statistiek (CBS). Het CBS geeft cijfers over die aangeven per gemeente hoeveel wordt geproduceerd, met daarbij ook nog die cijfers gesplitst in verschillende categorieën. Echter is het zo dat in deze inventarisaties snel dubbel tellingen gevormd kunnen worden. Dit is doordat in deze gegevens geen rekening wordt gehouden met structuren die gevormd worden door bedrijven die aan elkaar leveren. De CBS data is eigenlijk alleen geschikt om theoretische potentiëlen te berekenen. Voor schatting van de economische of implementatiepotentiëlen is contact met betreffende bedrijven zeer relevant/onontbeerlijk. Hierdoor kan dit voor meer werk zorgen als deze vorm wordt gebruikt in combinatie met de enquête.

In enkele rapporten zijn ook gegevens bekend over biomassa reststromen. De meeste van deze rapporten verschaffen geen informatie over West-brabant, maar kunnen desalniettemin goed gebruikt worden als achtergrond informatie over bijvoorbeeld de energetische opbrengst of andere specifieke gegevens van de reststroom. Echter zijn er wel

enkele rapporten die informatie bevatten over West-Brabant, maar deze verschaffen weinig nuttige informatie door de tijd van publicatie of wellicht de interesse voor medewerking daarin.

De producenten werden met een enquête benaderd. Deze enquête is te vinden in bijlage 4. Na enige tijd is contact opgenomen met alle partijen waarheen een enquête is gestuurd, voor toelichting, om zeker te zijn dat de enquête is aangekomen en wordt ingevuld door de juiste persoon en om het invullen te stimuleren.

Daaropvolgend werd de feitelijke commerciële beschikbaarheid geëvalueerd in verband met huidige afzet en gebruik, lopende contracten en financiële aspecten. Daarbij zijn zover mogelijk ook de interesses en randvoorwaarden van een partij onderzocht om zijn biomassa aan te bieden voor een ECP.

3.2 Opzet Enquête

Voor dit onderzoek is een enquête gemaakt aan de hand van de besproken ideeën tijdens de ECP workshop 'Biomassa Inventarisatie' op 10 september 2010 te Antwerpen, zie bijlage 2. Daarin zijn de aanpakken van de deelnemende instellingen vergeleken en is zoveel als zinvol was een eenduidig formaat en set van definities vastgesteld. De gekozen indeling is hierna weergegeven. In de enquête moesten de bedrijven zelf invullen hoeveel van een bepaalde stroom beschikbaar is. Andere karakteristieken zoals het drogestofgehalte en verontreiniging zijn ook in de enquête gevraagd. Bij een groot deel van deze cijfers is ook gevraagd naar kosten die hieraan verbonden zijn bijvoorbeeld de verwerkingskosten en ophaalkosten. Ook hoelang de huidige verwerking nog gecontracteerd is en wat voor verwerking gebruikt wordt bijvoorbeeld vergisting, compostering, verbranding en storten. De database met de informatie die uit de enquête gehaald is, is te zien in bijlage 3. Een beschrijving van deze resultaten staat in paragraaf 4.3.

3.2.1 Biomassa indeling

De opgezochte en verkregen informatie is verdeeld in een grove indeling van biomassastromen, die herschikt is tot een passend formaat voor de enquête. Deze indeling die om referentie [5] gebaseerd is, is als volgt:

1. Houtafval

Verschillende grote afvalverwerkingsbedrijven en houthandelaren verzamelen jaarlijks een grote hoeveelheid bouw- en sloophout en verkopen het aan derden. Dit houtafval wordt onderverdeeld in A-, B- en C-hout. Met A-hout ofwel schoon hout wordt bedoeld onbehandeld hout. Bijvoorbeeld balken, vloerdelen, trapelementen, dakbeschoot, planken, pallets, enz. die op geen enkele wijze zijn behandeld. Het A-hout wordt vooral in de spaanplaatindustrie verwerkt of hergebruikt op de bouwplaats. B-hout ofwel afvalhout is behandeld hout, dus geverfd, gelakt of verlijmd, zoals bijvoorbeeld spaanplaat en multiplex. Wanneer de verf verwijderd wordt, kan dit net als A-hout worden benut in de spaanplaatindustrie. C-hout is 'verduurzaamd' hout, geheel of gedeeltelijk geïmpregneerd en/of gecreosoteerd tegen bederf, vooral tuinhout.

2. Vers hout

Vers hout is hout dat net is verwijderd uit de natuur. Dit kan variëren van dikke takken, tot grote stukken boom. Vers hout bevat nog veel vocht waardoor het in sommige gevallen moeilijk is in gebruik.

3. Boomstronken

Boomstronken zijn de onderste delen van een boom. Het onderste stuk waar geen planken meer van gezaagd kunnen worden tot aan de wortels die worden meegenomen. Het nadeel van boomstronken is dat deze vorm van biomassa nog vervuild is met zand en andere bodemdelen.

4. Snoeiafval

Bij het beheer van bossen en beplantingen komt veel snoei- en dunningshout vrij. Veel van de snoei- en dunningshout wordt versnipperd en teruggebracht in de beplanting, of geleverd aan maneges en speeltuinen. Circa 10% van het vrijkomende snoei- en dunningshout wordt samen met GFT en plantsoenafval gecomposteerd.

5. Waterwegengras

Dit gras vormt zich om sloten en waterwegen, het is moeilijk te verwijderen, maar wel in grote hoeveelheid aanwezig. Waterwegen gras is vrijwel niet vervuild en hierdoor wordt verwacht dat dit een uitmate geschikte bron is voor verwerking in een energie conversie park.

6. Bermgras

Bermgras komt in het late voorjaar en in het vroege najaar vrij. Het bermgras van provinciale wegen wordt volgens een van tevoren gepland schema gemaaid, ongeacht of het regenachtig of zonnig weer is. Hierdoor wisselt de kwaliteit van het gras sterk en is het slechts beperkt geschikt als veevoeder. Door veranderde wetgeving is bermmaaisel in juridische zin afval geworden en kan in steeds mindere mate worden ingezet in de landbouw en veeteelt. Daarom kan het voor duurzame energie gebruikt worden. Bijvoorbeeld via composteren of vergisting.

7. Zuiveringslib

Slib komt vrij bij het zuiveren van afvalwater uit rioolwaterzuiveringinstallaties en rioolreiniging. Het bestaat uit bezinkbare stoffen, afkomstig van het ruwe afvalwater in de voorbezinktanks en van de biologische zuiveringsstap. De samenstelling van het slib is afhankelijk van welke industrieën ook op de riolering lozen.

8. Gras uit natuur en landschappen

Dit gras komt uit grote landschappen waar verder geen vervuiling optreedt. Het is een gras dat makkelijk verhandelbaar is omdat het niet vervuild is en makkelijk kan worden geoogst.

9. Mest

Mest is de omvangrijkste afvalstroom uit de landbouwsector. Mest kan in vijf klassen worden opgedeeld o.a. pluimveemest, rundveemest, varkensmest, paardenmest, en mest van overige diersoorten, bijvoorbeeld schapen.

10. Reststromen uit de voedingsmiddelenindustrie

De sectoren die onder de voedingsmiddelenindustrie vallen zijn:

- Slachterijen en vleesverwerking
- Visverwerking
- Groente- en fruitverwerking
- Vervaardiging van plantaardige en dierlijke oliën en vetten
- Vervaardiging van zuivelproducten
- Vervaardiging van meel
- Vervaardiging van diervoeder
- Vervaardiging van suiker
- Vervaardiging van overige voedingsmiddelen
- Vervaardiging van dranken
- Vervaardiging van tabak

11. Groente, fruit en tuinafval (GFT)

Groente-, fruit- en tuinafval (GFT) bestaat uit het gescheiden ingezamelde organisch deel van het huishoudelijk restafval. Groenafval komt vrij in tuinen, plantsoenen, parken en langs wegbermen. Bijvoorbeeld, grof snoeihout, verhakseld snoeihout, haagscheersel, stronken, bladeren en gazonmaaisel. GFT komt in aanmerking voor compostering of vergisting.

12. Biomassa uit waterwegen en directe omgeving

De biomassa wordt voor het grootste deel gevormd in de waterwegen. Hier wordt een grote hoeveelheid slib gevormd dat energie kan opleveren. Het nadeel van deze soort biomassa is dat het vervuild is doordat veel afval wordt gedumpt in de waterwegen.

13. Natte gewasresten van akkerbouw en tuinbouw

Het afval dat gecreëerd wordt bij het verbouwen van gewassen kan natte en droge eigenschappen hebben. Bij de natte gewasresten zal het meer om pulp van oude vruchten gaan. Dit zijn wanneer gedroogd zeer geschikte biomassa soorten, want deze biomassa soorten zullen goed te vergisten zijn.

14. Stro en droge bijgewassen van akkerbouw

Stro is gedroogde plantenresten van de graanteelt bijvoorbeeld tarwe, rogge, haver, etc. Het wordt gekenmerkt door een vochtgehalte van slechts 15%. Toepassingen voor stro zijn o.a. stalbedekking, bodemverbeteraar, veevoeder etc. Het bevat veel chloor wat tot corrosie kan leiden in conversie installaties.

15. Ander organisch bedrijfsafval

Bedrijfsafval dat niet onder de bovengenoemde categorieën valt, maar toch organisch is valt onder deze categorie. Deze kan dus ook variëren in veel andere categorieën.

16. Anders

Zodra de biomassa niet onder de vijftien bovenstaande categorieën valt is een zestiende categorie aangemaakt die vraagt naar alle andere categorieën.

4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de studie besproken.

4.1 Analyse op basis algemene gegevens

Uit de CBS, Praktijkrapport Rundvee, Ecofys en Stedendriehoek Rapport is relevante informatie verkregen voor de stromen houtafval, vershout, berm- en slootmaaisel (bermgras en waterwegengras), natuurgras, mest en GFT-afval.

Bij deze inventarisatie is het theoretische potentieel⁴ en het technische potentieel⁵ onderzocht. In deze paragraaf worden de resultaten besproken.

4.1.1 Overzicht inwoneraantallen en bevolkingsdichtheid

In Nederland wonen⁶ er in totaal 16.603.442 mensen op een oppervlak⁷ van 4.154.307 hectare. Daarvan wonen er 7.5% (1.241.275) mensen in de 29 onderzochte gemeenten. De totale oppervlak van de 29 gemeenten samen bedraagt 4.154.307 hectare en dat is ongeveer 6.3% van de totale oppervlak in Nederland. Een overzicht van de inwoneraantallen en de bevolkingsdichtheid per gemeente wordt in bijlage 5 weergegeven. [12] Deze informatie is van belang voor een aantal schattingen in de volgende secties.

4.1.2 Houtafval

In de houtverwerkende industrie is de biomassastroom houtafval aanwezig. Dit houtafval bestaat uit houtafval A,B en C. Houtafval A en B horen bij elkaar. Dit is doordat houtafval A en B makkelijker te gebruiken is in het ECP project en C-hout bijna onmogelijk is om te verwerken. De hoeveelheid A en B houtafval is 33.599 ton per jaar⁸ (theoretisch en technisch potentieel) en de hoeveelheid C houtafval is 4.817 ton per jaar. Berekening van deze hoeveelheden is te zien in bijlage 6, tabel 1.

4.1.3 Vers hout

Voor vers hout is de hoeveelheid grof tuinafval van particulieren, groenafval en fruitteelt, boomkwekerijgewassen en bos arealen van gemeenten onderzocht.

Het grof tuinafval van alle 29 gemeenten samen bedraagt 43.873 ton/jaar (theoretisch potentieel)⁹. Met een houtige fractie van 0.25% [13] wordt de werkelijke hoeveelheid 10.968 ton per jaar (technisch potentieel). In bijlage 7, tabel 1 is te zien hoe deze cijfers berekend zijn.

Het totale groenafval van gemeenten¹⁰ per jaar wordt geschat op basis van stedelijkheid o.a. niet stedelijk, weinig stedelijk, matig stedelijk, sterk stedelijk en zeer sterk stedelijk. De totale hoeveelheid groenafval van alle gemeenten is 55.586 ton/jaar (theoretisch potentieel). Met een houtige fractie van 0.50 [13] wordt het technisch potentieel 27.793 ton per jaar. Zie tabel 2 en 3 in bijlage 7.

⁴ De maximale beschikbaarheid.

⁵ De daadwerkelijke beschikbaarheid

⁶ CBS cijfers van 2010

⁷ CBS cijfers van 2006

⁸ CBS cijfers van 2008

⁹ CBS cijfers van 2008

¹⁰ CBS cijfers van 2009

Hout van fruitteelt en boomkwekerijgewassen vallen ook onder de biomassaastroom vers hout. Volgens de CBS¹¹ bestaan in de 29 gemeenten 1.791 hectare van fruitteelt en 3.295 hectare van boomkwekerijgewassen. Met een opbrengst van 4 ton vers hout per hectare [13] is het theoretische potentieel van fruitteelt 7164 ton vershout. Uit deze 7164 ton reststroom komt alleen 50% vrij [13] door aanwezigheid van zand en klei en ook logistiek problemen, waardoor het technische potentieel 3.582 ton/jaar wordt. In tegenstelling tot reststroom uit fruitteelt komen de 100% van de reststroom uit boomkwekerijgewassen vrij [13]. Met een opbrengst van 16 ton vers hout per hectare [13] levert deze stroom een theoretisch potentieel van 52.713 ton/jaar. Hiervan is alleen 12.5% effectief [13] doordat een groot deel aan handelaren is verkocht of aanwezigheid van zand, klei en logistiek problemen. Hierdoor is het technische potentieel van vershout uit boomkwekerijgewassen 6.589 ton/jaar. Deze waarden zijn in tabel 4, 5 en 6 van bijlage 7 terug te vinden.

Een deel van het vershout komt uit bos arealen (t.b.v. dunningshout uit het bos). In de gemeenten¹² is hier ongeveer 23.877 hectare van bos aanwezig. Hier komt ongeveer 23.877 ton vers hout uit bos arealen per jaar vrij [14] [15]. Hiervan is de houtige fractie 0,25 [13], en is het technische potentieel dus 5.969 ton vers hout per jaar. Deze waarden zijn in tabel 7 van bijlage 7 terug te vinden.

4.1.4 Berm- en slootmaaisel

Berm- en slootmaaisel bestaat uit het maaisel van bermen en het maaisel van waterwegen (sloten). Dit maaisel kan uit verschillende onderdelen bestaan, zoals: gras, riet en verschillende plantensoorten. In de enquête is dit anders beschreven. Hier is bermmaaisel genoemd als bermgras, echter moeten hierbij nog verdere plantensoorten die daar groeien worden meegenomen. Dit geldt ook voor slootmaaisel, deze wordt in de enquête omschreven als waterwegengras en mist dus ook nog een deel van de plantensoorten die daar aanwezig zijn.

Volgens de CBS data cijfers van 2009 is de totale weglengte van alle 29 gemeenten 10.393 km. Deze weglengte bestaat uit gemeentelijke wegen, waterschapswegen, provinciale wegen en rijkswegen. Volgens het stedendriehoek rapport [13] bestaat 50% van de totale weglengte uit bermen en de opbrengst aan bermmaaisel per km is 3.5 ton/km. Uiteindelijk levert dit een hoeveelheid van 18.188 ton/jaar aan bermmaaisel. Uit de gegevens van waterschap Veluwe [mondeling verkregen informatie] en waterschap Rijn en IJssel [mondeling verkregen informatie] is het gewogen gemiddelde hoeveelheid maaisel van dijken en sloten berekend (0.0265 ton/ha/jaar). De oppervlakte van de 29 gemeenten is 263.751 hectare [12]. De hoeveelheid maaisel van dijken en sloten is 6.986 ton/jaar. Berm- en slootmaaisel in totaal is dus 25174 ton/jaar (theoretisch en technisch potentieel).

De minimale energie inhoud van bermmaaisel en waterwegengras is 5.5 GJ/ton en de maximale energie inhoud van deze stroom is 9 GJ/ton [16]. De minimale energie-inhoud van maaisel is dus 38 TJ en de maximale energie-inhoud van maaisel is dus 63 TJ. In bijlage 8 staan de tabellen 1, 2 en 3 met de hoeveelheden maaisel en de berekeningen die daarbij horen.

¹¹ CBS cijfers van 2008

¹² CBS cijfers van 2006

4.1.5 Natuurgras

In West-Brabant en aangrenzend is een totale hoeveelheid droog natuurgras beschikbaar van 43.295 ton (technisch en theoretisch potentieel)¹³. Dit natuurgras komt uit twee soorten terreinen vandaan namelijk, een open droog natuurlijk terrein van 1.542 hectare en een open nat natuurlijk terrein van 4.872 hectare. Met de criteria van het Rundvee rapport (6.75 ton droog gras/ha) [17] is de totale hoeveelheid droog natuurgras berekend. De berekeningen van deze getallen staan in bijlage 9.

4.1.6 Mest

Volgens de CBS data van het jaar 2008 [18] is het totaal aan mest aanwezig in alle 29 gemeenten samen 3.737.568 ton/jaar. Zie tabel 1 in bijlage 10. Hiervan bestaat 3.450.938 ton (theoretisch potentieel) uit dunne mest van varkens en rundvee (rundvee + vleeskalveren), 64.568 ton uit vaste mes rundvee, 62.773 ton uit vaste pluimveemest (theoretisch en technisch potentieel) en 2.062 ton uit dunne pluimveemest. De categorieën dunne mest van varkens en rundvee en vast pluimveemest zijn de enige categorieën die gebruikt kunnen worden voor verwerking in een energie conversie park. Deze kunnen vergist of verbrand worden. De verwerking van de andere categorieën is moeilijker door hoog vochtgehalte, moeilijke machinale verwerking of hoog nitraatgehalte in de reststroom.

Met data uit CBS van het jaar 2009 en met een selectie van een aantal landbouwgebieden is een schatting van 83,2% dunne stalmest gemaakt. Zie tabel 2 in bijlage 10. Dit betekent een technisch potentieel van 2.872.266 ton/jaar uit dunne mest van varkens en rundvee. Het technisch potentieel wordt in deel geval bepaald door het percentage mest dat uit stallen komt (83,2%).

4.1.7 RWZI Slib

De hoeveelheid slib die geproduceerd wordt in Noord-Brabant is 260.527 ton¹⁴, dit is slib in zijn natte vorm. Zie tabel 1 in bijlage 11. Er wordt aangenomen dat de slibproductie in het studiegebied (29 gemeenten) overeenkomt met het procentuele verschil aan inwoners (50,6%), zie tabel 2 in bijlage 11. Dit betekent dat van de hoeveelheid slib die geproduceerd wordt, in Noord-Brabant, ongeveer de helft hiervan wordt geproduceerd in het studiegebied. Dat is 131.823 ton van slib in zijn natte vorm. Uit de gegevens van het CBS blijkt dat bijna al het RWZI slib in Noord-Brabant verbrand wordt (99,7%). Hier blijft dus 339 ton natte slib over. Zie tabel 3 in bijlage 11. Deze fractie is praktisch gezien niet beschikbaar (exclusief domein van de waterschappen), daardoor wordt deze stroom niet meegenomen in de totalen. Daarnaast is de energiewaarde zeer beperkt door het hoge vochtgehalte. [19]

4.1.8 GFT-afval

In totaal komt volgens het CBS in het jaar 2008, 97.915 ton/jaar (theoretisch en technisch potentieel) aan GFT-afval vrij uit de 29 gemeenten. De berekeningen van het GFT afval per gemeente staat vermeld in bijlage 12. [20]

¹³ CBS cijfers van 2008

¹⁴ CBS cijfers van 2010

4.1.9 Overzicht theoretisch en technisch potentieel (Bron: bestaande literatuur)

Hieronder in tabel 4.1 staat een overzicht van het theoretisch en technisch potentieel van alle biomassastromen die nuttig zijn voor het ECP project. Dit is een samenvatting van secties 4.1.1 tot en met 4.1.8. Volgens analyse van algemene gegevens is het totale theoretisch potentieel ongeveer 3.9 miljoen ton/jaar en is het totale technisch potentieel 3.2 miljoen ton/jaar.

Tabel 4.1: Theoretisch en technisch potentieel (ton/jaar)

Type biomassastroom	Theoretisch potentieel [ton/jaar]	Technisch potentieel [ton/jaar]
Dunne mest varkens en rundvee	3.450.938	2.872.266
Vaste mest pluimvee	62.773	62.773
GFT-afval	97.915	97.915
Berm- en slootmaaisel	25.174	25.174
Knip- en snoeihout van gemeenten	55.586	27.793
Grof tuinafval van particulieren (houtfractie)	43.873	10.968
Hout van landschapsbeheerders	23.877	5.969
Rooi- en snoeihout van fruit- en boomtelers	59.877	10.171
A-B hout	33.599	33.599
natuurgras	43.295	43.295
Totaal	3.896.907	3.189.923

In tabel 4.2 staat een overzicht van de theoretisch en technisch potentieel in TJ/jaar. Dit is berekend door de energie opbrengst (varieert per stroom) te vermenigvuldigen met de hoeveelheid ton/jaar die te zien is in tabel 4.1. Hier is het totale theoretisch potentieel 4360 TJ/jaar. Het technisch potentieel is 3218 TJ/jaar.

Tabel 4.2: Theoretisch en technisch potentieel (TJ/jaar)

Type biomassastroom	Energie opbrengst (GJ/ton)	Theoretisch potentieel [TJ/jaar]	Technisch potentieel (TJ/jaar)
Dunne mest varkens en rundvee	0,42 [bijlage 13]	1449	1206
Vaste mest pluimvee	8 [13]	502	502
GFT-afval	2,625 [21]	257	257
Berm- en slootmaaisel	5,3 [16]	133	133
Knip- en snoeihout van gemeenten	7 [22]	389	195
Grof tuinafval van particulieren (houtfractie)	7 [22]	307	77
Hout van landschapsbeheerders	7 [22]	167	42
Rooi- en snoeihout van fruit- en boomtelers	7 [22]	419	71
A-B hout	15 [23]	506	506
natuurgras	5,3 [16]	229	229
Totaal		4360	3218

4.2 Evaluatie andere inventarisaties

In deze paragraaf worden een aantal rapporten die gebruikt zijn besproken.

4.2.1 Gebruikte rapporten

Tijdens de inventarisatie zijn verschillende rapporten gebruikt voor achtergrond informatie. Deze rapporten zijn afkomstig van verschillende bronnen. Zo is het rapport van de DWA [15] voortgekomen uit de enquête, het rapport van Senternovem [24] van projectgerelateerde relaties en die van VROM [25] door onderzoek naar algemene inventarisaties. Uit deze rapporten zijn informatiestukken gehaald met betrekking tot de achtergrond en de mogelijke energiewinning. Verder waren deze rapporten (op DWA na) niet gebruikt voor cijfers om de inventarisatie van reststromen compleet te maken.

4.2.2 DWA rapport

Een van de rapporten die voortgekomen is uit de enquête is het rapport van de DWA. Dit is een rapport dat een korte inventarisatie bevat van een aantal reststromen. Uit dit rapport zijn de cijfers van Suikerunie, Delta en Den Ouden gekomen. Echter konden deze cijfers niet worden meegenomen in het economisch potentieel doordat deze bedrijven al andere doeleinden hadden met hun biomassa reststromen.

4.2.3 Extra informatie voor de stroom houtafval

De cijfers die in sectie 4.1.2 beschreven staan, zijn cijfers die van het CBS komen. Voor houtafval in Nederland zijn meerdere cijfers bekend. Zo geeft het rapport van MRA [26] een getal van 1,5 miljoen ton houtafval per jaar, geeft het Senternovem rapport [24] een kwantiteit van 0,9 miljoen ton houtafval per jaar en geeft het VROM rapport [25] een zelfs 2,9 miljoen ton houtafval per jaar. De hoeveelheid houtafval die dus daadwerkelijk aanwezig is in West-Brabant is discutabel.

Wanneer met de cijfers van VROM wordt gerekend komt men op een hoeveelheid houtafval per jaar van 56.369 ton (berekening in bijlage 6 tabel 3). Dit is aanzienlijk meer dan de 38.000 ton die berekend wordt met de cijfers van het CBS. De cijfers van het CBS zijn gekozen omdat deze het meest betrouwbaar worden geacht.

4.3 Enquête

In deze paragraaf worden de resultaten uit de enquêtering besproken en weergegeven.

4.3.1 Resultaten uit de enquêtering

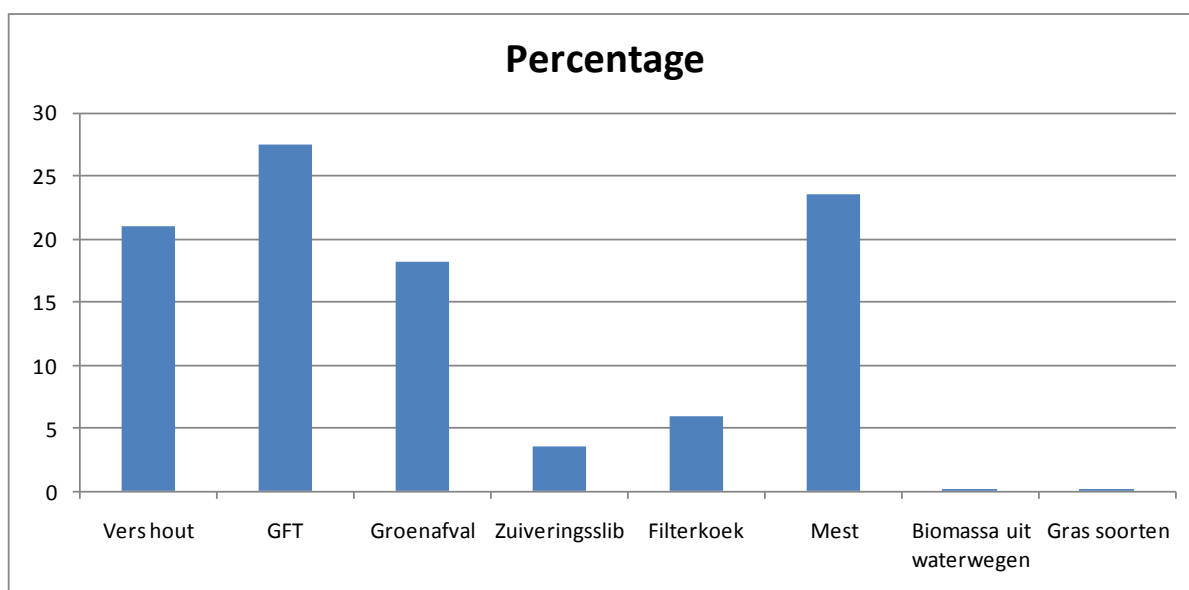
Van de 82 bedrijven (de bedrijven lijst is in bijlage 1 te zien) waar contact mee is opgenomen hebben 33 gereageerd. 13 bedrijven hiervan hebben informatie verstrekt, het andere deel heeft negatief geantwoord op onze vraag naar informatie. De totale respons op onze vraag naar informatie is 40%. De respons van het totaal (82) dat ons daadwerkelijk informatie heeft verstrekt is 16%. Deze cijfers geven aan dat er wellicht niet alleen weinig interesse in een dergelijk concept is, maar ook dat er weinig animo is voor het invullen van enquêtes.

Uit de 13 bedrijven die hebben gereageerd op de enquête (met gegevens) is een database opgesteld, zie bijlage 3. Uit deze inventarisatie blijkt dat er 6 grote categorieën biomassastromen zijn: Vers hout, GFT, Groenafval, Zuiveringsslib, Filterkoek (inclusief melasse stroom) en Mest. Biomassa uit waterwegen en gras uit natuur zijn twee kleine categorieën waarvan ook informatie beschikbaar is.

Totaal blijkt er met deze enquête 1.699.600 ton biomassa te zijn geïnventariseerd. Het grootste deel hiervan bestaan uit GFT (groente fruit en tuinafval), 27,5%, mest, ongeveer 23,5%, vers hout, 21%. In tabel 4.3 staat de hoeveelheid in ton/jaar en procenten van alle geïnventariseerde categorieën biomassastromen. In figuur 4.1 staat een overzicht in percentage van alle biomassastromen.

Tabel 4.3: Geïnventariseerde categorieën biomassastromen

Categorie	ton/jaar	Percentage
Vers hout	357889	21.1
GFT	468000	27.5
Groenafval	308657	18.2
Zuiveringsslib	61455	3.6
Filterkoek	100350	5.9
Mest	400000	23.5
Biomassa uit waterwegen	3121	0.2
Gras soorten	127	0.0
Totaal	1699600	100.0



Figuur 4.1: Hoeveelheid in percentage van biomassastromen uit de enquête

4.3.1.1 Vers hout

Van de geïnventariseerde biomassa is 21% vers hout, dit komt neer op 357.889 ton per jaar (theoretisch en technisch potentieel).

4.3.1.2 Groenafval

Uit de beschikbare biomassa is gekomen dat 18% van de geïnventariseerde biomassa groenafval is. Dit is 308.657 ton die vrijkomt per jaar (theoretisch potentieel). De technisch potentieel wordt 154329 ton/jaar omdat de theoretisch potentieel een houtige fractie heeft van 0,5 [13].

4.3.1.3 Biomassa uit waterwegen

Van de totale biomassa bestaat slechts 0,185 uit biomassa uit waterwegen. Dit is ongeveer 3121 ton/jaar (theoretisch en technisch potentieel).

4.3.1.4 Gras uit natuur

Van gras uit natuur is er ongeveer 127 ton/jaar beschikbaar (theoretisch en technisch potentieel). Dit is een kleine categorie met een percentage van 0.007% van de totale ton biomassa die is geïnventariseerd.

4.3.1.5 Mest

De tweede grote partij is mest met ongeveer 23,5% en bestaat uit stapelbaar pluimveemest. Dit is 400.000 ton per jaar (theoretisch en technisch potentieel). Deze mest wordt door derden verbrand en staat nu gecontracteerd voor 10 jaar.

4.3.1.6 Zuiveringsslib

Zuiveringsslib komt ook voor uit de inventarisatie. Hiervan is 61.455 ton geïnventariseerd (theoretisch en technisch potentieel). Echter kan deze niet voor het economisch potentieel worden meegenomen omdat de zuiveringsinstallatie waar deze bij vrij komt gedeeltelijk draait op de energie die uit het zuiveringsslib wordt gehaald.

4.3.1.7 GFT (groente fruit en tuinafval)

Nadat de inventarisatie is ingevoerd in de database is gebleken dat GFT de grootste partij is van de geïnventariseerde biomassa. Ruim 27,5% van de biomassa is GFT. Dit is 460.000 ton/jaar (theoretisch en technisch potentieel).

4.3.1.8 Filterkoek

De categorie filterkoek wordt gevormd door filterkoek en een melasse stroom die veel eigenschappen vertoont van als filterkoek. Hiervan is 100.350 ton geïnventariseerd (theoretisch en technisch potentieel). Helaas kan deze niet gecontracteerd worden doordat de bedrijven die deze stroom zouden moeten leveren zelf bezig zijn met een verwerkingsinstallatie.

4.3.2 Overzicht theoretisch en technisch potentieel (Bron: ECP enquête)

Hieronder in tabel 4.4 staat een overzicht van het theoretisch en technisch potentieel van alle biomassastromen die nuttig zijn voor het ECP project. Het totale theoretisch potentieel is 1.7 miljoen ton/jaar en het totale technisch potentieel is 1.5 miljoen ton/jaar.

Tabel 4.4: Theoretisch en technisch potentieel in ton/jaar

Categorie	Theoretisch Potentieel ton/jaar	Technisch Potentieel ton/jaar
Vers hout	357.889	357889
GFT	468.000	468000
Groenafval	308.657	154329
Zuiveringsslib	61.455	61455
Filterkoek	100.350	100350
Mest	400000	400000
Biomassa uit waterwegen	3.121	3121
Gras soorten	127	127
Totaal	1.699.600	1542023

4.3.3 Overzicht economisch potentieel

In de onderstaande tabel 4.5 is het economisch potentieel van de categorieën bepaald. Dit is gedaan door te kijken naar de contracteerbaarheid die de geënquêteerde bedrijven hebben aangegeven. Hier blijft ongeveer 1,1 miljoen ton per jaar over. Hierna is met het economisch potentieel berekend wat de opbrengst in gigajoule per jaar is. Dit is ongeveer 4.8 miljoen gigajoule, ofwel 4800 terajoule per jaar.

Tabel 4.5: Economisch potentieel¹⁵ en opbrengst in GJ/jaar

Categorie	Economisch Potentieel ton/jaar	Opbrengst GJ/ton	Opbrengst GJ/jaar
Vers hout	355689	7 [22]	2489825
GFT	468000	2,625 [21]	1228500
Groenafval	148329	7 [22]	1038301
Zuiveringsslib	0	0	0
Filterkoek	100350	0,24 [17]	24084
Mest	0	0	0
Biomassa uit waterwegen	3121	5,3 [16]	16543
Gras soorten	127	5,3 [16]	672
Totaal	1075616		4797925

¹⁵ Het economisch potentieel is berekend door het technisch potentieel van een categorie af te trekken van de stromen die niet contracteerbaar zijn en vervolgens vermenigvuldigd met de houtige fractie (indien nodig).

5 Evaluatie en eindconclusies

In dit hoofdstuk worden de compleetheid en bruikbaarheid van de gegevens uit verschillende bronnen besproken. Hierbij wordt gekeken naar onzekerheden in de data om te concluderen welke stromen tenminste beschikbaar lijken en in welke omvang.

5.1 Integratie van de verschillende resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de verschillende studies besproken en met elkaar vergeleken (data uit CBS versus data uit de enquêtering). Met behulp van tabel 5.1 worden de resultaten per stroom vergeleken.

Tabel 5.1: Vergelijking theoretisch en technisch potentieel uit verschillende aanpakken

Cijfers uit analyse van algemene gegevens		Categorie	Cijfers uit de enquêtering	
Theoretisch potentieel [ton/jaar]	Technisch potentieel [ton/jaar]		Theoretisch potentieel [ton/jaar]	Technisch potentieel [ton/jaar]
33598,88	33598,88	Houtafval (A en B)	-	-
127627,242	27108,6705	Vershout	357.889	357889
55586,179	27793,0895	Groenafval	308.657	154329
25174,01161	25174,01161	Berm- en slootmaaisel	3.121	3121
43294,5	43294,5	Natuurgras	127	127
3450938	2872265,593	Dunne mest varkens en rundvee	-	-
62773	62773	Vaste mest pluimvee	400000	400000
-	-	RWZI slib	61.455	61455
97914,826	97914,826	GFT	468.000	468000
-	-	Filterkoek	100.350	100350

Via de enquêtering was geen A en B houtafval geïnventariseerd, dus helaas is het niet mogelijk hierover een vergelijking te doen. Ditzelfde geldt voor dunne mest varkens en rundvee.

Voor de stroom vershout is het theoretisch potentieel uit de enquête aanzienlijk groter dan het potentieel uit de CBS informatie. Dit komt doordat de informatie uit Staatsbosbeheer niet alleen uit vershout bestaat (zie database 1 bijlage 3).

De data van groenafval uit de enquête is groter dan die van de data uit het CBS. Dit komt door een hoog cijfer dat uit het rapport van DWA afkomstig is (zie database 1 bijlage 3).

Voor de stroom berm en slootmaaisel is uit de enquêtering alleen informatie uit gemeente Roosendaal verkregen. Wij hebben met de oppervlakte relatie van deze gemeente en het hele studie gebied een schatting gemaakt over de hoeveelheid die aanwezig is. Dit getal is echter 3 keer zo groot als de gegevens (CBS) aangeven, dit lag rond de 76.000 ton per jaar.

Voor natuurgras is uit de enquêtering alleen informatie uit gemeente Roosendaal verkregen. Wij hebben met de oppervlakte relatie van deze gemeente en het hele studie gebied een schatting gemaakt over de hoeveelheid die aanwezig is. Dit getal is echter veel kleiner als de gegevens (CBS) aangeven, dit lag rond de 3100 ton per jaar.

Voor de stroom vaste mest pluimvee zijn de gegevens uit de enquêtering aanzienlijk groter dan van de data van het CBS. Dit is doordat de gegevens van DEP waarschijnlijk voor heel Nederland zal zijn.

Voor de stroom zuiveringslib is informatie uit Waterschap Brabantse Delta gekregen (61455 ton/jaar). Zoals te zien is in database 3 in bijlage 3, is dit hoeveelheid binnen het bedrijf verwerkt. Praktisch gezien is dit stroom niet voor een ECP beschikbaar. Dit klopt met de cijfers uit het CBS.

Voor de stroom GFT is het theoretisch potentieel uit de enquête aanzienlijk groter dan het potentieel uit de CBS informatie. Dit komt doordat de informatie uit Delta (DWA rapport) niet alleen uit GFT bestaat (400000 ton/jaar). Zie database 1 bijlage 3. Attero Moerdijk (een grote speler in de regio) produceert 86000 GFT ton/jaar. Dit nummer is vergelijkbaar met de gegevens uit het CBS (rond 98000 GFT ton/jaar).

Voor de stroom filterkoek is informatie gekregen, maar dit is helaas niet beschikbaar voor een ECP. Deze stroom wordt al binnen het bedrijf verwerkt. Zie database 3 in bijlage 3.

5.2 Bruikbaarheid en onzekerheid van de gegevens

Uit de integratie van de verschillende resultaten kan geconcludeerd worden dat de data uit het CBS meer betrouwbaar is dan de data uit de enquête. Dit komt door:

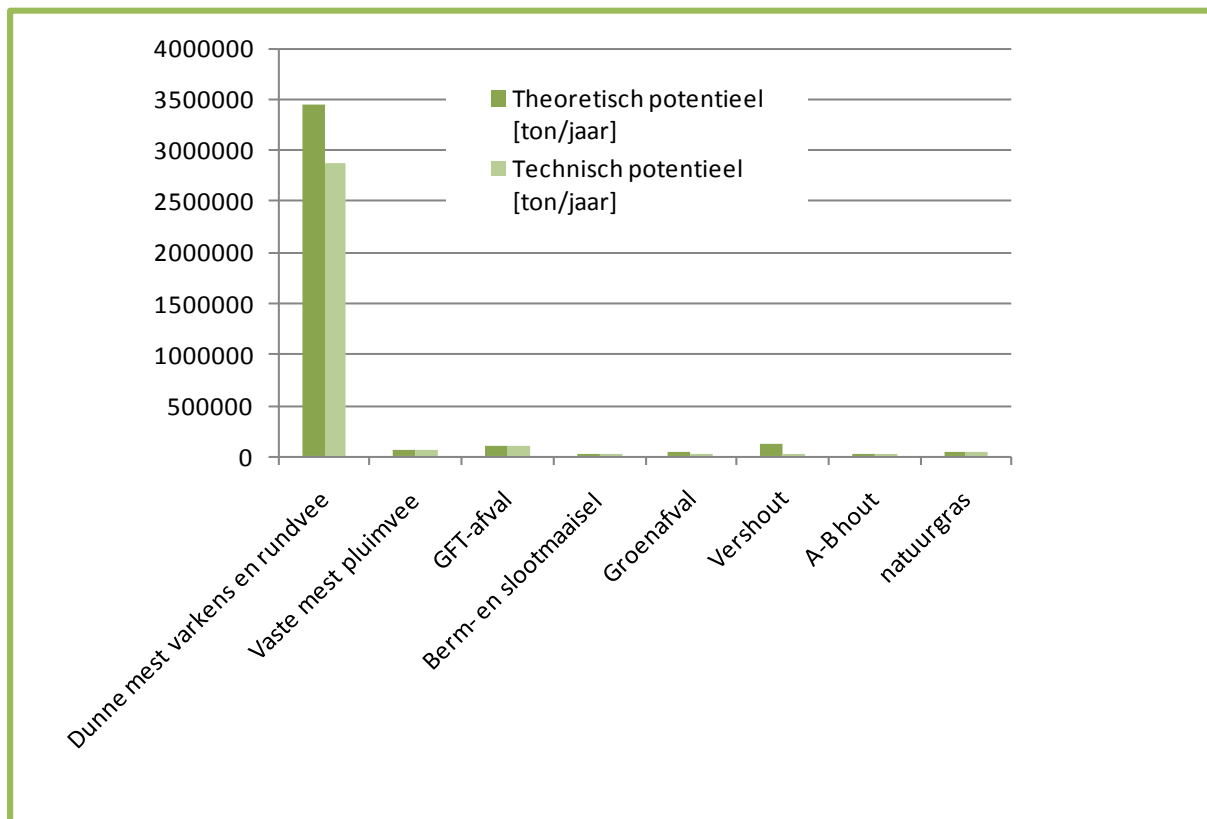
- Lage respons van de enquête: een respons van 16% is geen representatief beeld van de hele studiegebied. Als de data wel uit een groot partij komt, kan de data uit CBS wel gecontroleerd worden. Dit is het geval voor stroom GFT, waarbij data uit Attero Moerdijk gekregen is.
- Informatie uit de enquête is aanzienlijk groter dan uit het CBS: Uit de informatie van een aantal geënquêteerde partijen zijn verschillende biomassa stromen samen gerapporteerd. Zonder de compositie percentages is moeilijk een schatting van elke stroom te maken.
- Informatie uit de enquête is aanzienlijk kleiner dan uit het CBS. In een aantal gevallen is informatie beschikbaar voor alleen 1 gemeente. Een schatting voor het studiegebied met behulp van de oppervlakte relatie levert geen vergelijkbaar resultaten.

Omdat de bruikbaarheid van de gegevens uit het CBS beter zijn dan de gegevens uit de enquête, is de volgende sectie (5.3) op de CBS data gebaseerd.

5.3 Mogelijk beschikbare stromen voor een ECP

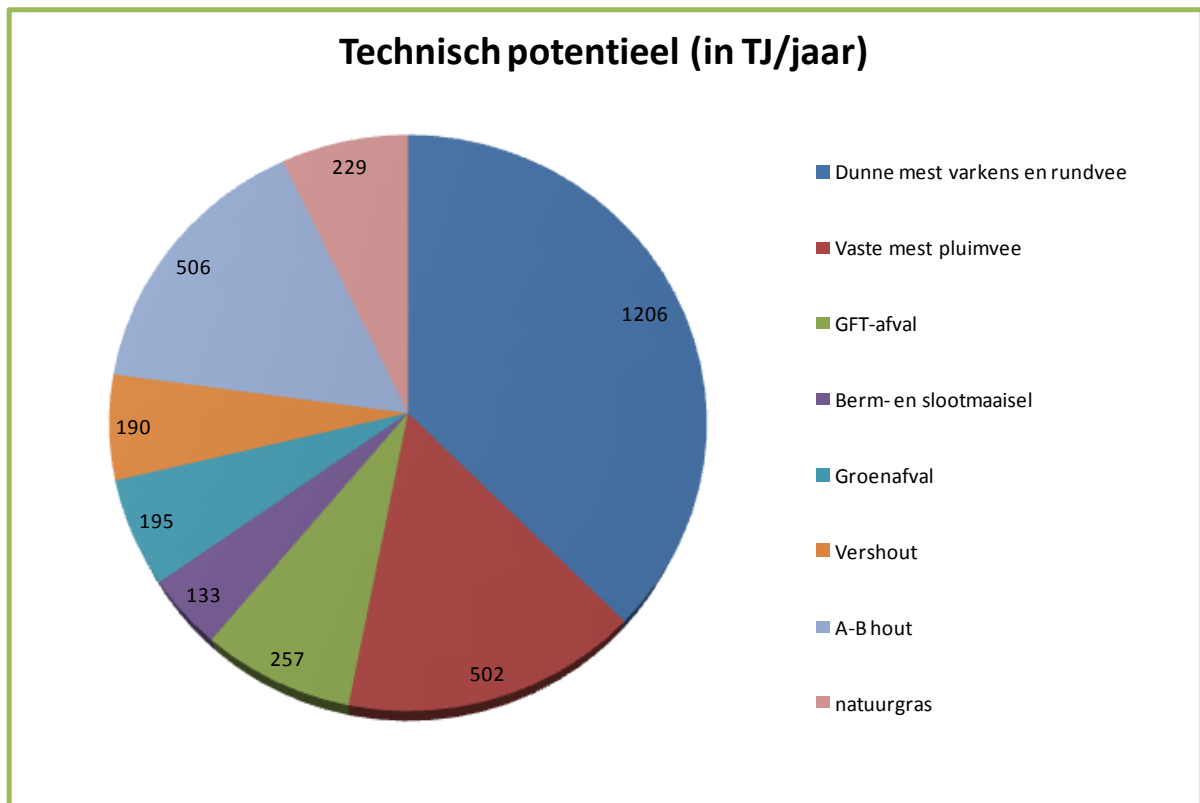
Nadat alle stromen van beide studies met elkaar vergeleken zijn kan nu enkele conclusies getrokken worden ten aanzien van welke biomassastromen tenminste beschikbaar lijken voor een ECP en in welke omvang. In sectie 5.2 is geconcludeerd dat de gegevens van het CBS betrouwbaarder zijn dan de gegevens van de enquêtering. De hoeveelheden van de enquêtering zijn of groter of kleiner tegen die van het CBS. Hierdoor wordt met de gegevens van het CBS een conclusie gemaakt voor de stromen die wel beschikbaar zijn voor een ECP.

Figuur 5.1 laat zien het theoretisch en technisch potentieel in ton/jaar van de relevante biomassastromen. In figuur 5.1 is duidelijk te zien dat de hoeveelheid mest in de regio zeer groot is (dunne mest van varkens en rundvee met een technisch potentieel van 2.872.266 ton/jaar en vaste mest pluimvee met een technisch potentieel van 62.773 ton/jaar).



Figuur 5.1: Theoretisch en technisch potentieel van biomassastromen (CBS)

De theoretisch en technisch potentieel in ton/jaar lijken heel laag voor de rest van de stromen, maar als wordt gekeken naar het technisch potentieel in TJ/jaar geeft dit een ander beeld. Dit is te zien in figuur 5.2. Hier blijven de stroom dunne mest varkens en rundvee en de stroom vaste mest pluimvee de grootste met een technisch potentieel van 1.206 en 502 TJ/jaar. Maar andere stromen worden ook interessant: A-B hout (506 TJ/jaar), GFT-afval (257 TJ/jaar) en natuurgras (229 TJ/jaar).



Figuur 5.2: Technisch potentieel (TJ/jaar) biomassastromen (CBS)

De reden dat de technisch potentieel in ton/jaar verschilt van de technisch potentieel in TJ/jaar is doordat de energie opbrengst varieert per stroom.

6 Aanbevelingen

Het is best de CBS indeling van de biomassastromen in de enquête gebruiken. De bedrijven zijn verplicht om data aan het CBS te geven. Daarom is de CBS indeling van de biomassastromen door hen al bekend. Dit voorkomt onduidelijk cijfers uit de enquêtes.

Voor een biomassa inventarisatie is best met de CBS cijfers te beginnen. Het CBS zal altijd betere cijfers dan andere rapporten hebben. CBS heeft veel meer mankracht en de respondenten moeten verplicht reageren. De meeste van de andere rapporten zijn voor heel Nederland en niet specifiek voor een bepaalde regio. Er is niet eenvoudig cijfers uit deze rapporten voor een specifieke regio te halen.

Omdat de respons naar enquêtes is meestal laag (tegenwoordig hebben mensen het zo druk dat ze geen tijd meer hebben om enquêtes in te vullen), is het best niet dezelfde gegevens als het CBS met enquêtering te verzamelen. Het zou juist interessant zijn om de slag van technisch naar economisch potentieel te maken (bijvoorbeeld, hoeveel mest is daadwerkelijk beschikbaar voor een ECP is de regio), en verder te focussen op biomassastromen waar het CBS geen data beschikbaar heeft. Andere optie is afspraak maken met belangrijk/groot bedrijven om persoonlijk de nodige informatie te bespreken. Dan kan men meer gegevens uithalen en ook direct meer vragen stellen.

7 Literatuur

- [1] <http://ecp-biomass.eu/project.php> (19-10-2010)
- [2] <http://www.energiesaad.nl/newsitem.asp?pageid=21719> (19-10-2010)
- [3] www.vito.be (20-10-2010)
- [4] <http://www.olivijn.info/page10.php> (19-01-2011)
- [5] Bio Technology Group BV. (2005). Energie uit biomassa. Achtergrondinformatie over beleid, chemie en techniek, Ministerie van Economische Zaken, Enschede.
http://www.senternovem.nl/mmfiles/Energie%20uit%20biomassa%20-%20Achtergrondinformatie%20over%20beleid,%20chemie%20en%20techniek_tcm24-200255.pdf
- [6] Ir. J. Ouwehand, ir. T.J.G Papa, dr. W. Gilijamse, drs. J. de Geus. (2005). Toegepaste Energietechniek. 1^e druk. Academic Service.
- [7] <http://www.fao.org/docrep/t-4470e/t4470e0n.htm> (23-09-2010)
- [8] http://www.emis.vito.be/AFSS/fiches/Technieken/Vergassing_en_verbranding.pdf
(23-09-2010)
- [9] <http://www.ecn.nl/nl/units/bkm/biomassa-kolen/syngas-en-sng/> (23-09-2010)
- [10] http://www.btgworld.com/index_nl.php?id=126&rid=37&r=consultancy (23-10-2010)
- [11] <http://www.slow-energy.nl/news/toepassen-van-torrefrac-tie-techniek-voor-winning-van-biobrandstof-uit-laagwaardige-biomassaastro> (11-11-2010)
- [12] Bron: CBS, statline, data van 1 september 2010 (inwoneraantal), data van 2006 (oppervlak), 10 december 2009 (stedelijkheid) <http://statline.cbs.nl/statweb/>
- [13] <http://www.regiostedendriehoek.nl/bestanden/102954Eindrapportage%20BTG%20Inventarisatie%20biomassa%20regio%20Stedendriehoek.pdf>
- [14] Ecofys, "Inventarisatie benutting reststoffen voor duurzame energie opwekking", opdracht i.o.v. Gemeente Apeldoorn, projectnr. PBIONL062831, december 2007 pag. 8
- [15] Inventarisatie reststromen West-Brabant (DWA Rapport), 2008, DWA Installatie- en energieadvies
- [16] Haalbaarheid energieopwekking uit Bermgras, Senternovem, 2001, Rapportnr. 2EWAB01.31, p. 10.

[17] Praktijkrapport Rundvee,64, "Verkennde studie: Inpassing van gras uit natuurbeheer in rantsoenen van melkvee", februari 2005, ISSN 1570-8616, <http://edepot.wur.nl/27954> p. 4

[18] Bron: CBS, statline, data van 2008 <http://statline.cbs.nl/statweb/>

[19] Artikel over RWZI slib
<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/natuur-milieu/publicaties/artikelen/archief/2010/2010-3092-wm.htm>

[20] Bron: CBS, statline, data van 2006 <http://statline.cbs.nl/statweb/>

[21] <http://www.profnews.nl/910389/recyclingbedrijf-var-verhoogt-capaciteit-gft-vergister>

[22] ECN rapport concept advies basisbedragen SDE 2011, p. 15
<http://www.ecn.nl/docs/library/report/2010/e10053.pdf>

[23] MER BEC TWENCE, "milieueffectrapportage Bioenergiecentrale Twence" (2004), op te vragen bij: Twence B.V., Postbus 870, 7550 AW Hengelo, p. 4.5, tabel 4.1.1.

[24] Senternovem, Monitoringrapportage bouw- en sloopafval, resultaten 2004, 2005 http://www.senternovem.nl/mmfiles/UA_2007-06_Eindrapport_BSA_2004-2005_tcm24-235487.pdf

[25] www.wweni.nl/get.asp?file=docs/publicaties/6125.pdf&dn=6125&b=vrom

[26] BTG, "Mogelijkheden voor de inzet van biomassa voor energie-opwekking in de MRA-regio" (2008). Op te vragen bij de Milieusamenwerking Regio Arnhem (MRA), p/a gemeente Arnhem, Postbus 9029, 6800 EL Arnhem, p. 14

[27] Bron: CBS, 2010 <http://statline.cbs.nl/statweb/>

[28] <http://www.mdweekly.nl/910389/recyclingbedrijf-var-verhoogt-capaciteit-gft-vergister> (21-01-2011)

[29] www.lfl.bayern.de/ilb/technik/10225 (21-01-2011)

[30] <http://www.energycarrier.net/hydrogenProperties.html>(21-01-2011)

8 Bijlagen

Bijlage 1: Betrokken en geënquêteerde partijen

MARB Milieu & Afval Regio Breda
dhr B.M. (Sjaan) van den Heuvel, programmasecretaris
Slingerweg 1-5 4814 AZ Breda / Postbus 2096 4800 CB Breda
T: 076.529 41 92
F: 076.529 92 74
M: 06.51.231648
bm.van.den.heuvel@breda.nl

SBB (Staatsbosbeheer) Dienstverlening
dhr F. (Frank) van Hedel, projectmedewerker Programma Biomassa & Klimaat
Binnensingel 3, Deventer / Postbus 563, 7400 AN Deventer
T: 0570-747 200
M: 06.22.818366
f.hedel@staatsbosbeheer.nl
www.staatsbosbeheer.nl

Waterschap Brabantse Delta
dhr. G. (Guy) Henckens
Bouvignelaan 5, 4836 AA Breda (vanaf 1juni) / Postbus 5520, 4801 DZ Breda
T:076.5641017
g.henckens@brabantsedelta.nl
www.brabantsedelta.nl

Rijkswaterstaat Noord-Brabant
Zuidwal 58, 5211 JK Den Bosch / Postbus 90157, 5200 MJ Den Bosch
T: 073.681 78 17
F: 073. 681 72 35
Wegendistrict Breda
dhr. Dijkers, wegbeheer
Graaf Engelbertlaan 161, 4837 DT Breda / Postbus 9557, 4801 LN Breda
Cees.deijkers@rws.nl
T: 076.526 52 00
F: 076.522 79 42

dhr. J. (Jos) van Gastel
Sporlaan 350, 5038 CC Tilburg
T: 013.5836583
jos.van.gastel@zito.nl

Landgoed Nemelaer, Kasteellaan 4 in Haaren
Postbus 80, 5076 ZH Haaren
Telefoon: 0411-622775

Fax: 0411-623691

Van Gansewinkel
Rijksweg Zuid 91-93
4715 TA Rucphen
Postbus 1175
4700 BD Roosendaal
Tel: +31 165 59 72 22
Fax: +31 165 59 72 00

SITA Recycling Services
Potendreef 2
4703 RK Roosendaal
tel. 0165-576 666
fax.0165-576 611

Stoof
Stoof Afvalservice B.V.
Spinveld 12 - 4815 HS Breda
Fax 076 - 514 44 25
E-mail: info@stoof.com
www.stoof.com

Delta (biomassa inzameling)
Postadres DELTA Milieu BV
Postbus 445
4530 AK Terneuzen

WastePoint Afvalbeheer B.V.
Postbus 902
3800 AX Amersfoort
Telefoon: 033 - 470 11 43
Fax: 033 - 476 69 60
Email: info@wastepoint.nl

Van De Noort
Postbus 237
5100 AE Dongen
Tel: 0162 - 372554
Fax: 0162 – 372555

Van Happen
Ekkersrijt 2052
Postbus 31
5690 AA Son (bij Eindhoven)
t 0499-470500 – f 0499-470501

Saver
Postbus 1032
4700 BA Roosendaal

ECOnedWerk
Hopeseweg 3
3925 KT
Scherpenzeel
Tel. 033 - 2771880
info@methorstmilieu.nl

Jan Wijnen
Coöperatie DEP b.a.
De Run 6380
5504 DM Veldhoven
Postbus 453
5500 AL Veldhoven

Attero
Michiel Kuijpers of van Wenen
Roermondseweg 53
6081 NT Haelen
Postbus 4114
6080 AC Haelen
Michiel.kuijpers@attero.nl
bart.b.van.weenen@attero.nl

Agro&Co Brabant
dhr. drs. Ing. L. (Leo) Kok, projectregisseur
Goirleseweg 15, Tilburg / Postbus 5067, 5004 EB Tilburg
T: 013.4609250
F: 013.4609259
M: 06.53.332739
lkock@agro-co-brabant.nl
www.agro-co-brabant.nl

Brabant Water NV
dhr R. (Rien) van Oers Sr Medewerker Terreinen en Reststoffen
Minervum 7181, Breda / Postbus 1068, 5200 BC 's-Hertogenbosch
T: 073.6837406
F: 073.6838999
M: 06.51.522470
rien.van.oers@brabantwater.nl
www.brabantwater.nl

Gemeente Breda, Ruimtelijke Ordening, Wonen en Milieu
mw M. (Myranda) Beljaars, adviseur Milieu

Stadskantoor, Claudius Prinsenlaan 10, Breda / Postbus 90156, 4800 RH Breda
T: 076.529 4506
mapc.beljaars@breda.nl
www.breda.nl

Rasenberg, Divisie Milieu
dhr. H.J. Seffelaar, directeur
T: 076.5789789
F: 076.5714781
M: 06.22.790438
h.seffelaar@rasenberg.nl
dhr. T.van Herpen, medewerker

Van Lier Van der Lans
Postbus 29
2685 ZG Poeldijk

Cargill BV.
Lelyweg 31
4612 PS Bergen op Zoom
Nederland
Postadres
Postbus 34
4600 AA Bergen op Zoom
Nederland
Tel +31 (0)164 28 22 00
Fax +31 (0)164 25 44 89

Cosun
Cosunpark 1
NL - 4814 ND Breda
P.O. Box 3411
NL - 4800 MG Breda
cosuninbusiness@cosun.com

Sugar Power Company
4817 LA
Antiloostraat 75
Breda

HERO
Postbus 3243
4800 DE Breda

LU
Postbus 409

4900 AK Oosterhout
consumentenservice@lu.nl

Alpro Soja Nederland BV
Hoge Mosten 22
4822 NH Breda
Tel consumenten: +31 800-0227187
Tel bedrijven: +31 76 596 70 70
Fax: +31 76 596 70 85
E-mail: info_nl@alpro.be

De Katjang bv
Koekoeksedijk 14
4761 PJ Zevenbergen
Nederland
T +31 168 - 402 049
F +31 168 - 402 283
E info@katjang.com

Egbers Melkpoeder Industrie B.V.
Dukaatstraat 9
4903 RN Oosterhout NB (Gemeente Oosterhout) info@egbersmelkpoeder.nl
Döhler Holland B.V.
Albusstraat 5
4903 RG Oosterhout NB (Gemeente Oosterhout) Contact ?????

Food Compounds B.V.
Krombraak 14
4906 CR Oosterhout NB (Gemeente Oosterhout)
E-mail: info@foodcompounds.com

Food Compounds
Krombraak 14
P.O. Box 236
4900 AE Oosterhout
The Netherlands

Vebero Eastwood Blanching B.V.
Rederijweg 30
4906 CX Oosterhout NB (Gemeente Oosterhout)
vebero b.v.
Rederijweg 30
P.O. Box 493
4900 AL Oosterhout (NB)
The Netherlands
Phone: +31 162 437777
Facsimile: +31 162 437711

Email: info@vebero.nl

Van Oers Import B.V.
Moerstraatseweg 14 A
4726 SP Heerle (Gemeente Roosendaal)
info@vanoersunited.nl
Wenneker Distilleries
Badhuisstraat 18
4703 BH Roosendaal (Gemeente Roosendaal)
Wenneker Distilleries
Postbus 124
4700 AC ROOSENDAAL
e-mail: info@wenneker.nl

Sensus Operations B.V.
Borchwerf 3
4704 RG Roosendaal (Gemeente Roosendaal)
Europe
Eszter Heijnen, Sales Manager
T +31 165 582 595 or info@sensus.nl

Sisterna
Oostelijke Havendijk 15
4704 RA Roosendaal (Gemeente Roosendaal)
Borchwerf 4MT: +31 (0) 165 524 730
4704 RG Roosendaal F:+31 (0) 165 524 739
The Netherlands E: Info@sisterna.com
SuikerUnie Specialiteitenfabriek Roosendaal
Industriestraat 11
4704 AB Roosendaal (Gemeente Roosendaal)

Postbus 1033
4700 BA Roosendaal
Industriestraat 11
4704 AB Roosendaal
tel: +31 165 525 252
fax: +31 165 557 000

Roosendaalse Aardbei Planten Onderneming "Rapo" B.V.
Rucphensebaan 58
4706 PJ Roosendaal (Gemeente Roosendaal) info@rapo.nl

BTL Uitvoering B.V.
Belder 94
4704 RK Roosendaal (Gemeente Roosendaal)
Belder 94
4704 RK Roosendaal

Postbus 1572
4700 BN Roosendaal
Tel: 0165 59 00 90
Fax: 0165 59 00 99
Email: roosendaal@btl.nl

Fragaria Holland B.V.
Rucphensebaan 58
4706 PJ Roosendaal (Gemeente Roosendaal) lieten.philip@fragariaholland.nl philip lieten

Luijckx B.V.
de Ambachten 4
4881 XZ Zundert (Gemeente Zundert)
De Ambachten 4
Postbus 100
4880 AC
Zundert
Nederland
Tel +31 (0) 76 597 83 00
Fax +31 (0) 76 597 64 93
E-mail info@luijckx.nl

V.O.F. C.A. de Ruiter-Bassa
Provincialeweg Zuid 77
4286 LK Almkerk (Gemeente Woudrichem)

Landwaard Agri Business
Burgemeester vd Lelystr 101 a
4285 BK Woudrichem (Gemeente Woudrichem)
Postbus 1 | 5830 MA Boxmeer | hendrixutd@nutreco.com

Littel's Rondhouthandel
St. Elisabethstraat 46
4273 EJ Hank (Gemeente Werkendam) info@lrhh.nl

De Rie Masten
Biesboschhaven Zuid 25
4251 NN Werkendam (Gemeente Werkendam) info@deriemasten.nl
Hak Vloerdelen
Leemansstraat 2
4251 LD Werkendam (Gemeente Werkendam) sales@hakwood.nl

Sensus
Noordzeedijk 113
4671 TL Dinteloord (Gemeente Steenbergen)
Borchwerf 3
4704 RG Roosendaal

P.O. Box 1308
4700 BH Roosendaal
The Netherlands
T + 31 165 582 500
F + 31 165 567 796
info@sensus.nl

ProdimeX B.V.
Rijksweg 73
4681 RC Nieuw Vossemeer (Gemeente Steenberg) prodimeX@zeelandnet.nl
Rubia Natuurlijke Kleurstoffen B.V.
Prins Reinierstraat 10
4651 RZ Steenberg NB (Gemeente Steenberg) info@rubiapigmentanaturalia.nl

La Confrerie B.V.
Simonshaven 7
4651 DK Steenberg NB (Gemeente Steenberg) info@laconfreriebv.nl

Gemeente Aalburg
J. (Jaap) van Luijk
j.vanluijk@aalburg.nl

Gemeente Alphen-Chaam
A.L.J. Braspenning (Ton)
info@alphen-chaam.nl

Gemeente Baarle-Nassau
JJM van Tilburg
gemeente@baarle-nassau.nl

Gemeente Bergen op Zoom
J. Polman
J.Polman@bergenopzoom.nl

Gemeente Cromstrijen
Ineke Korbijn-Schop
i.korbijn@cromstrijen.nl

Gemeente Dongen
Ad van Beek
bjansen@dongen.nl

Gemeente Dordrecht
PH Sleeking
ph.sleeking@dordrecht.nl

Gemeente Drimmelen
Marijke Vos-Kroeze
kvantwist@drimmelen.nl

Gemeente Etten-Leur
Apma Schouw
info@etten-leur.nl

Gemeente Geertruidenberg
A. Smit
info@geertruidenberg.nl

Gemeente Gilze en Rijen
LC Lavooij
au-lavooij@pvdagilzeenrijen.nl

Gemeente Goirle
Jam Verhoeven
sjef.verhoeven@goirle.nl

Gemeente Halderberge
JA Akkermans
gemeente@halderberge.nl

Gemeente Heusden
Van Bokhoven
info@heusden.nl

Gemeente Loon op Zand
JP Broeders
j.broeders@loonopzand.nl

Gemeente Moerdijk
Cors Punt
cors.punt@moerdijk.nl

Gemeente Oosterhout
Gemeenteraad
gemeenteraad@oosterhout.nl

Gemeente Roosendaal
JJC Adriaansen
info@roosendaal.nl

Gemeente Rucphen
MJ Bruijn
bestuur@rucphen.nl

Gemeente Steenbergen
LCM Heijmans
l.heijmans@gemeente-steenbergen.nl

Gemeente Strijen
Wilko van Tilborg
wethouders@strijen.nl

Gemeente Tholen
CL van Dis
dis.cv@tholen.nl

Gemeente Tilburg
Postbus 90155
5000 LH TILBURG

Gemeente Waalwijk
J. van Groos
jvangroos@waalwijk.nl

Gemeente Werkendam
JJ Luteijn
info@werkendam.nl

Gemeente Woensdrecht
VLJ Huijgens
v.huijgens@woensdrecht.nl

Gemeente Woudrichem
B de Peuter
bpeuter@woudrichem.nl

Gemeente Zundert
Marjon de Hoon-Veelenturf
m.dhoon.veelenturg@zundert.nl

Bijlage 2: Verslag en evaluatie van workshop 10 september 2010

Workshop Berchem

Op 10 september 2010 heeft er een projectgroepvergadering plaatsgevonden, met als middagprogramma een workshop betreffende het kennissysteem en de biomassa inventarisaties. Doel was dat de partijen elkaar informeerden over de te volgen methodieken, om zo tot betere en beter vergelijkbare resultaten te verkrijgen.

Diverse partijen presenteren de wijze waarop zij de biomassa inventarisatie aanpakken. De volgende aspecten worden besproken:

Scope

Van belang is ten eerste de scope van de biomassa inventarisatie. Deze wordt bepaald door:

- Budget voor het onderzoek
- Grootte van het studiegebied
 - Gemeente
 - Regio
 - Provincie
 - Land
 - Werelddeel
 - Wereldwijd
- Typen biomassa
- Mate van detail

Deze aspecten bepalen de methodieken en het uiteindelijk verkregen detail. Als het bijvoorbeeld nodig is om de beschikbaarheid van biomassa op het niveau van het gehele land te onderzoeken, is een directe benadering van biomassabezitters niet zinvol, vanwege het grote aantal. Dan is het beter om statistische bronnen te raadplegen. Als het studiegebied heel beperkt is – bijvoorbeeld een straal van 10 km rond een bepaalde locatie, is een directe benadering wel mogelijk.

Instrumenten

Er zijn diverse instrumenten beschikbaar voor het uitvoeren van biomassa inventarisaties.

O.a. de volgende instrumenten zijn beschikbaar:

- Directe benadering van bedrijven/instellingen (telefonisch of via bezoeken);
- Directe benadering van bedrijven/instellingen via enquêtes;
- Gebruik van GIS-systemen;
- Literatuurbronnen;
- Statistische informatie.

Al deze methoden hebben voor- en nadelen. Daarnaast zijn methoden ook beter of minder goed bruikbaar afhankelijk van de locatie van het studiegebied. In het geval van Nederland is er bijvoorbeeld goede statistische informatie beschikbaar via het CBS. Vergelijkbare gegevens ontbreken in België.

Bij het toepassen van deze instrumenten is het van groot belang om dubbeltellingen te voorkomen. Zeker indien van een directe benadering wordt uitgegaan, kan het zijn dat

meerdere partijen aangeven over dezelfde biomassastroom te beschikken. Een mogelijke uitweg hieruit is het opstellen van biomassa ketens. Hierbij wordt in kaart gebracht wat de onderlinge afhankelijkheid is van de verschillende spelers in het studiegebied, en wie welke biomassa levert en inneemt.

Typen biomassa

Biomassa is een generieke benaming voor een divers palet aan grondstoffen. Bij het uitvoeren van biomassa inventarisaties is het belangrijk om eenduidige definities te hanteren, met name als de resultaten vergeleken worden met andere biomassa inventarisatiestudies. Een standaard definitiesysteem dat in Nederland bekend is, is de NTA8003. Een indruk van dit classificatiesysteem is te verkrijgen via de website van ECN, Phyllis (www.ecn.nl/phyllis). Deze website bevat gegevens over de samenstelling van een groot aantal biomassatypen, (o.a.) gegroepeerd op NTA8003 classificatienummer.

Eenheden

Bij het bepalen van de biomassa beschikbaarheid is het van belang dat de hoeveelheden op een heldere en eenduidige wijze wordt gerapporteerd. Hierbij zijn verschillende keuzen mogelijk:

- Op natte basis. Hierbij worden hoeveelheden gerapporteerd inclusief as en vocht
- Op droge basis. Hierbij worden hoeveelheden gerapporteerd inclusief as maar exclusief vocht
- Op droge en as vrije basis. Hierbij worden hoeveelheden gerapporteerd exclusief as en vocht.

In de praktijk wordt op al deze wijzen gerapporteerd. Het is (als minimum) van belang dat altijd duidelijk gemaakt wordt op welke wijze gerapporteerd wordt.

Typen potentiëlen

Biomassa beschikbaarheid is een breed begrip, dat verschillende betekenissen kan hebben. De volgende typen potentiëlen kunnen worden onderscheiden:

- Theoretisch potentieel. Dit is het potentieel aan biomassa dat theoretisch (fysiek) beschikbaar is.
- Technisch potentieel. Dit is die fractie van het theoretisch potentieel die beschikbaar is, waarbij technische mogelijkheden, infrastructuur en andere praktische limiteringen meegenomen worden.
- Economisch potentieel. Dit is die fractie van het technisch potentieel die op een economisch verantwoorde wijzen benut kunnen worden. 'Economisch verantwoord' is hierbij een kwestie van definitie, welke van geval tot geval kan verschillen.
- Implementatiepotentieel. Dit is die fractie van het economisch potentieel die binnen een gedefinieerde tijdshorizon en een gegeven politiek en socio-economische omgeving kan worden benut.

Van al deze typen potentiëlen kan ook het duurzame potentieel bepaald worden. Dit is dat deel van het potentieel dat beschikbaar is indien rekening gehouden wordt met duurzaamheidscriteria.

De genoemde definities zijn afkomstig van het EU project “Biomass Energy Europe”. Dit is een EU project (EU contractnummer 213417) wat als doel had om biomassa inventarisaties te harmoniseren, en een handboek op te stellen van biomassa inventarisatie “good practices”. Voor de specifieke definities (in het Engels) van de typen potentiëlen wordt verwezen naar het eindrapport van dit project.

Evaluatie en gebruikte methoden

De verschillende methodieken die gebruikt worden, worden uit de doeken gedaan.

- T.b.v. de ECP Locatie Beerse-Merksplas zal een combinatie van een enquête en een directe benadering van bedrijven en instellingen gebruikt worden. Statistische informatie is helaas niet ruim voorhanden, vandaar dat voor deze benadering gekozen wordt.
- T.a.v. de ECP locaties Moerdijk en Breda zal gekozen worden voor een duale benadering:
 - directe benadering van bedrijven/instellingen via een enquête
 - gebruik van literatuur en statistieken

De reden voor deze benadering is dat de scope van de biomassa inventarisatie geheel West-Brabant en nog enkele gemeenten in Zuid-Holland en Zeeland zal omvatten, hetgeen een directe benadering via bezoeken en/of telefonisch contact bemoeilijkt.

Qua potentieel zal iedereen zich richten op het technisch potentieel. Dit past het beste bij de doelstellingen van het ECP project om laagwaardige biomassa - die nu moeilijk te ontsluiten is - te valoriseren via een combinatie van conversietechnieken.

Bijlage 3: Database enquête

Database 1

Naam	Contactpersoon	Locatie	Datum	Biomassa Soort	Hoeveelheid ton/jaar	Drogestofgehalte %
Brabant Water	Rien van Oers	Den Bosch	20-10-2010	Vers hout, Boomstronken, Snoeiafval, Gras (natuur)	600	20
Attero	Bart van Weenen	Moerdijk	22-10-2010	GFT	68000	Onbekend
Attero	Bart van Weenen	Tilburg	22-10-2010	Groenafval, snoeihout	8600	Onbekend
DEP	BJ Wulbe	Heel Nederland	21-10-2010	Stapelbaar pluimvee mest	400000	50
Waterschap Brabantse Delta	Henri Maas	Breda en Oosterhout	01-11-2010	Zuiveringsslib	61.455	25,5
Rijkswaterstaat	Cees Deijkers	Breda en omstreken	15-11-2010	Takhout, Snippers en berm/sloot maaisel	2200	Onbekend
Suikerunie Specialiteitenfabriek	?	Roosendaal	15-11-2010	Filterkoek	350	50
Gemeente Breda	Myranda Beljaars	Breda	16-11-2010	Groenafval: blad en grof materiaal 2000 ton, snoeihout 10000 ton	12000	40-70
Suikerunie	Rapport DWA	Dinteloord	17-11-2010	melasse,pulp,bras, blad etc.	100.000	NVT
Delta	Rapport DWA	*	17-11-2010	GFT en groen	400.000	NVT
Den Ouden	Rapport DWA	Zeven locaties	17-11-2010	groenafval (waarvan 40% hout)	275.000	40
Staatsbosbeheer	Frank van Hedel	West-Brabant	18-11-2010	Vers Hout, gras uit natuurgebieden	260.000	15-60
Energy Pellets moerdijk	Alex Labee	Moerdijk	23-11-2010	A-hout	95.000	NVT
Gemeente Drimmelen	Karel van Twist	Drimmelen	26-11-2010	Snoeiafval, slootvuil/plantsoenafval	5.994	NVT
Gemeente Roosendaal	J.J.C Adriaansen	Roosendaal	11-01-2011	Groenafval (67,91%), vershout (0,859%), biomassa uit waterwegen (30,01%), gras (1,219%)	10.401	NVT
					1699600,09	

*Verdeeld over acht locaties in Zeeland en het zuiden van NL, Moerdijk beschikt nu over 50.000 ton

**bietenstaartjes oftewel de worteltjes

***gaat nu het land op

Database 2

Naam	Contactpersoon	Locatie	Datum	Biomassa Soort	Verontreiniging
Brabant Water	Rien van Oers	Den Bosch	20-10-2010	Vers hout, Boomstronken, Snoeiafval, Gras (natuur)	geen
Attero	Bart van Weenen	Moerdijk	22-10-2010	GFT	NVT
Attero	Bart van Weenen	Tilburg	22-10-2010	Groenafval, snoeihout	NVT
DEP	BJ Wulbe	Heel Nederland	21-10-2010	Stapelbaar pluimvee mest	geen
Waterschap Brabantse Delta	Henri Maas	Breda en Oosterhout	01-11-2010	Zuiveringsslib	NVT
Rijkswaterstaat	Cees Deijkers	Breda en omstreken	15-11-2010	Takhout, Snippers en berm/sloot maaisel	<1%: Zwerfafval
Suikerunie Specialiteitenfabriek	?	Roosendaal	15-11-2010	Filterkoek	Bestanddelen melasse
Gemeente Breda	Myranda Beljaars	Breda	16-11-2010	Groenafval: blad en grof materiaal 2000 ton, snoeihout 10000 ton	<1%
Suikerunie	Rapport DWA	Dinteloord	17-11-2010	melasse,pulp,bras, blad etc.	NVT
Delta	Rapport DWA	*	17-11-2010	GFT en groen	NVT
Den Ouden	Rapport DWA	Zeven locaties	17-11-2010	groenafval (waarvan 40% hout)	NVT
Staatsbosbeheer	Frank van Hedel	West-Brabant	18-11-2010	Vers Hout, gras uit natuurgebieden	geen
Energy Pellets moerdijk	Alex Labee	Moerdijk	23-11-2010	A-hout	geen
Gemeente Drimmelen	Karel van Twist	Drimmelen	26-11-2010	Snoeiafval, slootvuil/plantsoenafval	geen
Gemeente Roosendaal	J.J.C Adriaansen	Roosendaal	11-01-2011	Groenafval (67,91%), vershout (0,859%), biomassa uit waterwegen (30,01%), gras (1,219%)	NVT

*Verdeeld over acht locaties in Zeeland en het zuiden van NL, Moerdijk beschikt nu over 50.000 ton

**bietenstaartjes oftewel de worteltjes

***gaat nu het land op

Database 3:

Naam	Contactpersoon	Locatie	Datum	Biomassa Soort	Huidige verwerking
Brabant Water	Rien van Oers	Den Bosch	20-10-2010	Vers hout, Boomstronken, Snoeiafval, Gras (natuur)	Buiten compostering
Attero	Bart van Weenen	Moerdijk	22-10-2010	GFT	Compostering
Attero	Bart van Weenen	Tilburg	22-10-2010	Groenafval, snoeihout	Compostering
DEP	BJ Wulbe	Heel Nederland	21-10-2010	Stapelbaar pluimvee mest	Buiten verbranding
Waterschap Brabantse Delta	Henri Maas	Breda en Oosterhout	01-11-2010	Zuiveringsslib	Compostering binnen / verbranding buiten
Rijkswaterstaat	Cees Deijkers	Breda en omstreken	15-11-2010	Takhout, Snippers en berm/sloot maaisel	Buiten Compostering
Suikerunie Specialiteitenfabriek	?	Roosendaal	15-11-2010	Filterkoek	Compostering buiten
Gemeente Breda	Myranda Beljaars	Breda	16-11-2010	Groenafval: blad en grof materiaal 2000 ton, snoeihout 10000 ton	Compostering buiten
Suikerunie	Rapport DWA	Dinteloord	17-11-2010	melasse,pulp,bras, blad etc.	NVT
Delta	Rapport DWA	*	17-11-2010	GFT en groen	NVT
Den Ouden	Rapport DWA	Zeven locaties	17-11-2010	groenafval (waarvan 40% hout)	NVT
Staatsbosbeheer	Frank van Hedel	West-Brabant	18-11-2010	Vers Hout, gras uit natuurgebieden	Divers
Energy Pellets moerdijk	Alex Labee	Moerdijk	23-11-2010	A-hout	Verbranding binnen
Gemeente Drimmelen	Karel van Twist	Drimmelen	26-11-2010	Snoeiafval, slootvuil/plantsoenafval	Compostering
Gemeente Roosendaal	J.J.C Adriaansen	Roosendaal	11-01-2011	Groenafval (67,91%), vershout (0,859%), biomassa uit waterwegen (30,01%), gras (1,219%)	NVT

*Verdeeld over acht locaties in Zeeland en het zuiden van NL, Moerdijk beschikt nu over 50.000 ton

**bietenstaartjes oftewel de worteltjes

***gaat nu het land op

Database 4:

Naam	Contactpersoon	Locatie	Datum	Biomassa Soort	Contracteerbaarheid
Brabant Water	Rien van Oers	Den Bosch	20-10-2010	Vers hout, Boomstronken, Snoeiafval, Gras (natuur)	12 maanden
Attero	Bart van Weenen	Moerdijk	22-10-2010	GFT	
Attero	Bart van Weenen	Tilburg	22-10-2010	Groenafval, snoeihout	
DEP	BJ Wulbe	Heel Nederland	21-10-2010	Stapelbaar pluimvee mest	10 jaar
Waterschap Brabantse Delta	Henri Maas	Breda en Oosterhout	01-11-2010	Zuiverings-slib	
Rijkswaterstaat	Cees Deijkers	Breda en omstreken	15-11-2010	Takhout, Snippers en berm/sloot maaisel	60 maanden
Suikerunie Specialiteitenfabriek	?	Roosendaal	15-11-2010	Filterkoek	24 maanden
Gemeente Breda	Myranda Beljaars	Breda	16-11-2010	Groenafval: blad en grof materiaal 2000 ton, snoeihout 10000 ton	Grotendeels wordt voor eigen park gebruikt
Suikerunie	Rapport DWA	Dinteloord	17-11-2010	melasse,pulp,bras, blad etc.	NVT
Delta	Rapport DWA	*	17-11-2010	GFT en groen	NVT
Den Ouden	Rapport DWA	Zeven locaties	17-11-2010	groenafval (waarvan 40% hout)	NVT
Staatsbosbeheer	Frank van Hedel	West-Brabant	18-11-2010	Vers Hout, gras uit natuurgebieden	0-10 jaar
Energy Pellets moerdijk	Alex Labee	Moerdijk	23-11-2010	A-hout	geen
Gemeente Drimmelen	Karel van Twist	Drimmelen	26-11-2010	Snoeiafval, slootvuil/plantsoenafval	geen
Gemeente Roosendaal	J.J.C Adriaansen	Roosendaal	11-01-2011	Groenafval (67,91%), vershout (0,859%), biomassa uit waterwegen (30,01%), gras (1,219%)	NVT

*Verdeeld over acht locaties in Zeeland en het zuiden van NL, Moerdijk beschikt nu over 50.000 ton

**bietenstaartjes oftewel de worteltjes

***gaat nu het land op

Database 5:

Naam	Contactpersoon	Locatie	Datum	Biomassa Soort	Beschikbaarheid
Brabant Water	Rien van Oers	Den Bosch	20-10-2010	Vers hout, Boomstronken, Snoeiafval, Gras (natuur)	maand/jaar
Attero	Bart van Weenen	Moerdijk	22-10-2010	GFT	augustus t/m april
Attero	Bart van Weenen	Tilburg	22-10-2010	Groenafval, snoeihout	Geheel jaar
DEP	BJ Wulbe	Heel Nederland	21-10-2010	Stapelbaar pluimvee mest	Geheel jaar
Waterschap Brabantse Delta	Henri Maas	Breda en Oosterhout	01-11-2010	Zuiverings-slib	Geheel jaar
Rijkswaterstaat	Cees Deijkers	Breda en omstreken	15-11-2010	Takhout, Snippers en berm/sloot maaisel	Juni, Juli, Oktober, November
Suikerunie Specialiteitenfabriek	?	Roosendaal	15-11-2010	Filterkoek	Geheel jaar
Gemeente Breda	Myranda Beljaars	Breda	16-11-2010	Groenafval: blad en grof materiaal 2000 ton, snoeihout 10000 ton	Juni, Juli, Oktober, November
Suikerunie	Rapport DWA	Dinteloord	17-11-2010	melasse,pulp,bras, blad etc.	NVT
Delta	Rapport DWA	*	17-11-2010	GFT en groen	NVT
Den Ouden	Rapport DWA	Zeven locaties	17-11-2010	groenafval (waarvan 40% hout)	NVT
Staatsbosbeheer	Frank van Hedel	West-Brabant	18-11-2010	Vers Hout, gras uit natuurgebieden	Juli t/m Maart
Energy Pellets moerdijk	Alex Labee	Moerdijk	23-11-2010	A-hout	Geheel jaar
Gemeente Drimmelen	Karel van Twist	Drimmelen	26-11-2010	Snoeiafval, slootvuil/plantsoenafval	Geheel jaar
Gemeente Roosendaal	J.J.C Adriaansen	Roosendaal	11-01-2011	Groenafval (67,91%), vershout (0,859%), biomassa uit waterwegen (30,01%), gras (1,219%)	NVT

*Verdeeld over acht locaties in Zeeland en het zuiden van NL, Moerdijk beschikt nu over 50.000 ton

**bietenstaartjes oftewel de worteltjes

***gaat nu het land op

Database 6:

Naam	Contactpersoon	Locatie	Datum	Biomassa Soort	Verwerkingskosten	Ophaalkosten
Brabant Water	Rien van Oers	Den Bosch	20-10-2010	Vers hout, Boomstronken, Snoeiafval, Gras (natuur)	€ /ton	€ /ton
Attero	Bart van Weenen	Moerdijk	22-10-2010	GFT	25	10
Attero	Bart van Weenen	Tilburg	22-10-2010	Groenafval, snoeihout	Onbekend	Onbekend
DEP	BJ Wulbe	Heel Nederland	21-10-2010	Stapelbaar pluimvee mest	Onbekend	Onbekend
Waterschap Brabantse Delta	Henri Maas	Breda en Oosterhout	01-11-2010	Zuiverings-slib	7,5	12,5
Rijkswaterstaat	Cees Deijkers	Breda en omstreken	15-11-2010	Takhout, Snippers en berm/sloot maaisel	760	in verwerkingskosten
Suikerunie Specialiteitenfabriek	?	Roosendaal	15-11-2010	Filterkoek	Onbekend	Onbekend
Gemeente Breda	Myranda Beljaars	Breda	16-11-2010	Groenafval: blad en grof materiaal 2000 ton, snoeihout 10000 ton	37,5	1009,6
Suikerunie	Rapport DWA	Dinteloord	17-11-2010	melasse,pulp,bras, blad etc.	NVT	NVT
Delta	Rapport DWA	*	17-11-2010	GFT en groen	NVT	NVT
Den Ouden	Rapport DWA	Zeven locaties	17-11-2010	groenafval (waarvan 40% hout)	NVT	NVT
Staatsbosbeheer	Frank van Hedel	West-Brabant	18-11-2010	Vers Hout, gras uit natuurgebieden	Divers	Divers
Energy Pellets moerdijk	Alex Labee	Moerdijk	23-11-2010	A-hout	Divers	Divers
Gemeente Drimmelen	Karel van Twist	Drimmelen	26-11-2010	Snoeiafval, slootvuil/plantsoenafval	19	NVT
Gemeente Roosendaal	J.J.C Adriaansen	Roosendaal	11-01-2011	Groenafval (67,91%), vershout (0,859%), biomassa uit waterwegen (30,01%), gras (1,219%)	NVT	NVT

*Verdeeld over acht locaties in Zeeland en het zuiden van NL, Moerdijk beschikt nu over 50.000 ton

**bietenstaartjes oftewel de worteltjes

***gaat nu het land op

Bijlage 4: Enquête

ECP

Enquete beschikbaarheid biomassa

avans
hogeschool

Bedrijf

Persoon

Datum

Locatie

Waar wordt de biomassa stroom
gegenereerd?

Gemeente

Straat, nr

Type

Beschrijving reststroom

	Vink aan	Beschrijving
1 Houtafval		
A-hout		
B-hout		
C-hout		
2 Vers hout		
3 Boomstronken		
4 Snoeiafval		
5 Waterwegengras		
6 Bermgras		
7 Gras uit natuur en landschap		
8 Mest		
9 Zuiveringsslib		
10 Reststromen voedingsindustrie		
11 GFT		
12 Biomassa uit waterwegen en directe omgeving		
13 Natte gewasresten van akkerbouw en tuinbouw		
14 Stro en droge bijgewassen Akkerbouw		
15 Ander bedrijfs organisch afval		afvalcategorie
16 Anders		

Karakteristieken

Hoeveelheid ton/jaar vul in

Drogestof gehalte % vul in

Eventuele verontreiniging specificeer

- Mate vul in

Andere karakteristieken (vorm) vul in

Van wanneer zijn deze cijfers vul in

Huidige verwerking

Binnen het bedrijf of buiten het bedrijf binnen / buiten selecteer

Verwerking

Vergisting kruis aan

Compostering kruis aan

Verbranding kruis aan

Storten kruis aan

Ander - specificeer vul in

Wij danken u voor uw medewerking

ECP

Enquete beschikbaarheid biomassa



Contracteerbaarheid

Op welke termijn wordt het nu gecontracteerd?

Geef termijn van huidig contract in maanden

Economisch

Verwerkingskost

 €/ton

vul in

Ophaalkost

 €/ton

vul in

Beschikbaarheid

Jan	<input type="checkbox"/>
Feb	<input type="checkbox"/>
Maa	<input type="checkbox"/>
Apr	<input type="checkbox"/>
Mei	<input type="checkbox"/>
Jun	<input type="checkbox"/>
Jul	<input type="checkbox"/>
Aug	<input type="checkbox"/>
Sep	<input type="checkbox"/>
Okt	<input type="checkbox"/>
Nov	<input type="checkbox"/>
Dec	<input type="checkbox"/>
Het hele jaar	<input type="checkbox"/>

Kruis aan in welke maanden de biomassastroom vrijkomt

Opvolging

Wenst u verder op de hoogte gesteld te worden over de vorderingen van het project "ECP"?

 Ja / Nee

Selecteer

Wij danken u voor uw medewerking

Bijlage 5: Overzicht inwoneraantallen en bevolkingsdichtheid

Gegevens van het CBS of andere bronnen
Berekeningen

Tabel 1: Gemeenten namen en inwoneraantallen (2010)

nr	naam	Inwoneraantal (2010)	Oppervlakt ha (2006)	Inwoneraantal/km2	Provincie	Stedelijkheid (2009)
1	Aalburg	12,704	5,313	239	Noord-Brabant	Niet stedelijk
2	Alphen-Chaam	9,453	9,364	101	Noord-Brabant	Niet stedelijk
3	Baarle-Nassau	6,694	7,630	88	Noord-Brabant	Niet stedelijk
4	Bergen op Zoom	66,087	9,313	710	Noord-Brabant	Sterk stedelijk
5	Breda	173,529	12,915	1,344	Noord-Brabant	Sterk stedelijk
6	Cromstrijen	12,813	7,031	182	Zuid-Holland	Weinig stedelijk
7	Dongen	25,084	2,972	844	Noord-Brabant	Matig stedelijk
8	Dordrecht	118,678	9,945	1,193	Zuid-Holland	Sterk stedelijk
9	Drimmelen	26,504	11,920	222	Noord-Brabant	Weinig stedelijk
10	Etten-Leur	41,674	5,588	746	Noord-Brabant	Matig stedelijk
11	Geertruidenberg	21,286	2,986	713	Noord-Brabant	Weinig stedelijk
12	Gilze en Rijen	25,853	6,567	394	Noord-Brabant	Weinig stedelijk
13	Goirle	22,766	4,224	539	Noord-Brabant	Matig stedelijk
14	Halderberge	29,280	7,524	389	Noord-Brabant	Weinig stedelijk
15	Heusden	43,074	8,118	531	Noord-Brabant	Weinig stedelijk
16	Loon op Zand	23,032	5,072	454	Noord-Brabant	Weinig stedelijk
17	Moerdijk	36,512	18,399	198	Noord-Brabant	Weinig stedelijk
18	Oosterhout	54,172	7,309	741	Noord-Brabant	Matig stedelijk
19	Roosendaal	77,643	10,721	724	Noord-Brabant	Matig stedelijk
20	Rucphen	22,467	6,449	348	Noord-Brabant	Weinig stedelijk
21	Steenbergen	23,296	15,879	147	Noord-Brabant	Weinig stedelijk
22	Strijen	8,881	5,772	154	Zuid-Holland	Weinig stedelijk
23	Tholen	25,455	25,441	100	Zeeland	Niet stedelijk
24	Tilburg	204,813	11,915	1,719	Noord-Brabant	Sterk stedelijk
25	Waalwijk	45,990	6,772	679	Noord-Brabant	Matig stedelijk
26	Werkendam	26,343	12,173	216	Noord-Brabant	Weinig stedelijk
27	Woensdrecht	21,643	9,199	235	Noord-Brabant	Weinig stedelijk
28	Woudrichem	14,436	5,165	279	Noord-Brabant	Niet stedelijk
29	Zundert	21,113	12,075	175	Noord-Brabant	Niet stedelijk
Totaal		1,241,275	263,751	471	-	-

Bijlage 6: Houtafval

In de houtverwerkende industrie is de biomassastroom houtafval aanwezig. Dit houtafval bestaat uit houtafval A,B en C. De gegevens van houtafval A en B horen bij elkaar. Om de hoeveelheid A, B en C te bepalen is de kg houtafval per inwoner gebruikt. De kg per inwoner varieert per soort houtafval en ook per gemeente. Door de kg/inwoner te vermenigvuldigen met de aantal inwoners, gedeeld door 1000 wordt de hoeveelheid houtafval in ton berekend. Voor de gemeenten Dordrecht, Etten-Leur, Geertruidenberg, Gilze en Rijen, Goirle, Steenbergen, Tholen en Waalwijk waren de gegevens voor kg/inwoner voor houtafval C niet beschikbaar. Hiervoor is een gewogen gemiddelde genomen van 3.9 kg/inwoner (de berekening van de gewogen gemiddelde wordt in tabel 2 uitgelegd). De totale hoeveelheid van houtafval A en B is 33.599 ton en van houtafval C is 4.817 ton, zie tabel 1.

Tabel 1: Houtafval (CBS 2008)

nr	Jaar	Houtafval (A- en B-hout) kg per inwoner	Houtafval (C-hout) kg per inwoner	Inwoners op 1 jan	Houtafval (A- en B-hout) ton	Houtafval (C-hout) ton
Aalburg	2008	21	3	12,386	260	37.2
Alphen-Chaam	2008	10	1	9,455	95	9.5
Baarle-Nassau	2008	16	1	6,664	107	6.7
Bergen op Zoom	2008	36	8	65,242	2,349	521.9
Breda	2008	35	4	170,960	5,984	683.8
Cromstrijen	2008	36	7	12,853	463	90.0
Dongen	2008	47	5	25,442	1,196	127.2
Dordrecht	2008	19	3.9	118,182	2,245	462.3
Drimmelen	2008	9	2	26,623	240	53.2
Etten-Leur	2008	16	3.9	40,435	647	158.2
Geertruidenberg	2008	25	3.9	20,742	519	81.1
Gilze en Rijen	2008	29	3.9	25,644	744	100.3
Goirle	2008	21	3.9	22,319	469	87.3
Halderberge	2008	18	4	29,488	531	118.0
Heusden	2008	16	2	42,942	687	85.9
Loon op Zand	2008	41	4	22,885	938	91.5
Moerdijk	2008	47	0	36,724	1,726	0.0
Oosterhout	2008	36	4	53,785	1,936	215.1
Roosendaal	2008	34	7	77,277	2,627	540.9
Rucphen	2008	22	4	22,473	494	89.9
Steenbergen	2008	29	3.9	23,211	673	90.8
Strijen	2008	35	7	9,055	317	63.4
Tholen	2008	56	3.9	25,264	1,415	98.8
Tilburg	2008	24	1	202,091	4,850	202.1
Waalwijk	2008	8	3.9	45,641	365	178.6
Werkendam	2008	16	4	26,415	423	105.7
Woensdrecht	2008	27	19	21,637	584	411.1
Woudrichem	2008	25	3	14,421	361	43.3
Zundert	2008	17	3	20,947	356	62.8
Totaal	2008	-	-	1,231,203	33,599	4,817

Het gewogen gemiddelde is als volgt berekend: eerst wordt het aantal inwoners van gemeenten opgeteld waar de hoeveelheid houtafval C bekend is. Dit resulteert in 909.765 inwoners in totaal. Vervolgens wordt het totaal houtafval C van die gemeenten opgeteld (3559,2 ton). Het totaal houtafval C wordt met 1000 vermenigvuldigd om het totaal in kg te berekenen. Dus het totaal houtafval C in kg van die gemeenten is 3559170. Door dit getal te delen door het totaal aantal inwoners wordt het gewogen gemiddelde van 3,9 kg/inwoner berekend. In tabel 2 staan de gemeenten waar de hoeveelheid houtafval C bekend is en gebruikt is om de gewogen gemiddelde te berekenen.

Tabel 2: Bepaling gewogen gemiddelde (CBS 2008)

nr	Jaar	Inwoners	Houtafval (C-hout) ton
Aalburg	2008	12,386	37.2
Alphen-Chaam	2008	9,455	9.5
Baarle-Nassau	2008	6,664	6.7
Bergen op Zoom	2008	65,242	521.9
Breda	2008	170,960	683.8
Cromstrijen	2008	12,853	90.0
Dongen	2008	25,442	127.2
Dordrecht	2008		
Drimmelen	2008	26,623	53.2
Etten-Leur	2008		
Geertruidenberg	2008		
Gilze en Rijen	2008		
Goirle	2008		
Halderberge	2008	29,488	118.0
Heusden	2008	42,942	85.9
Loon op Zand	2008	22,885	91.5
Moerdijk	2008	36,724	0.0
Oosterhout	2008	53,785	215.1
Roosendaal	2008	77,277	540.9
Rucphen	2008	22,473	89.9
Steenbergen	2008		
Strijen	2008	9,055	63.4
Tholen	2008		
Tilburg	2008	202,091	202.1
Waalwijk	2008		
Werkendam	2008	26,415	105.7
Woensdrecht	2008	21,637	411.1
Woudrichem	2008	14,421	43.3
Zundert	2008	20,947	62.8
Totaal	2008	909,765	3559.2

Tabel 3 geeft een overzicht van de totale hoeveelheid houtafval in ton/jaar met in de vierde kolom de cijfers volgens het Rapport van VROM en in de vijfde kolom de totale hoeveelheid houtafval in ton/jaar volgens het CBS.

Tabel 3: Hoeveelheid Houtafval in NW Brabant (2010)

nr	Gemeente	Inwoneraantal (2010)	Houtafval VROM Rapport ton/jaar	Houtafval CBS ton/jaar
1	Aalburg	12,704	577	297
2	Alphen-Chaam	9,453	429	104
3	Baarle-Nassau	6,694	304	113
4	Bergen op Zoom	66,087	3,001	2,871
5	Breda	173,529	7,880	6,667
6	Cromstrijen	12,813	582	553
7	Dongen	25,084	1,139	1,323
8	Dordrecht	118,678	5,389	2,708
9	Drimmelen	26,504	1,204	293
10	Etten-Leur	41,674	1,893	805
11	Geertruidenberg	21,286	967	600
12	Gilze en Rijen	25,853	1,174	844
13	Goirle	22,766	1,034	556
14	Halderberge	29,280	1,330	649
15	Heusden	43,074	1,956	773
16	Loon op Zand	23,032	1,046	1,030
17	Moerdijk	36,512	1,658	1,726
18	Oosterhout	54,172	2,460	2,151
19	Roosendaal	77,643	3,526	3,168
20	Rucphen	22,467	1,020	584
21	Steenbergen	23,296	1,058	764
22	Strijen	8,881	403	380
23	Tholen	25,455	1,156	1,514
24	Tilburg	204,813	9,301	5,052
25	Waalwijk	45,990	2,089	544
26	Werkendam	26,343	1,196	528
27	Woensdrecht	21,643	983	995
28	Woudrichem	14,436	656	404
29	Zundert	21,113	959	419
Totaal		1,241,275	56,369	38,416

Bijlage 7: Vershout

Voor vers hout is de hoeveelheid grof tuinafval van particulieren, groenafval en fruitteelt, boomkwekerijgewassen en bos arealen van gemeenten onderzocht.

Elk gemeente heeft een hoeveelheid kg grof tuinafval per inwoner. Door deze hoeveelheid met de totale inwoners van een gemeente te vermenigvuldigen en vervolgens door 1000 te delen wordt de totale hoeveelheid grof tuinafval ton/jaar per gemeente berekend. De grof tuinafval van alle 29 gemeenten samen bedraagt 43.873 ton/jaar (theoretisch potentieel). Dit bedrag moet vermenigvuldigd worden met een houtige fractie van 0,25 [13] waardoor de werkelijke hoeveelheid 10.968 ton per jaar wordt (technisch potentieel). Zie tabel 1.

Tabel 1: Grof tuinafval van particulieren (CBS 2008)

nr	Gemeente	Grof tuinafval kg/inw	Gemeentecode	Stedelijkheid	Inwoners in 2008 (1 jan)	Grof tuinafval		
						ton/jaar	houtige fractie	
1	Aalburg	33	GM0738	Niet stedelijk	12,386	409	0.25	102
2	Alphen-Chaam	12	GM1723	Niet stedelijk	9,455	113	0.25	28
3	Baarle-Nassau	33	GM0744	Niet stedelijk	6,664	220	0.25	55
4	Bergen op Zoom	34	GM0748	Sterk stedelijk	65,242	2,218	0.25	555
5	Breda	35	GM0758	Sterk stedelijk	170,960	5,984	0.25	1,496
6	Cromstrijen	27	GM0611	Weinig stedelijk	12,853	347	0.25	87
7	Dongen	58	GM0766	Matig stedelijk	25,442	1,476	0.25	369
8	Dordrecht	8	GM0505	Sterk stedelijk	118,182	945	0.25	236
9	Drimmelen	76	GM1719	Weinig stedelijk	26,623	2,023	0.25	506
10	Etten-Leur	33	GM0777	Matig stedelijk	40,435	1,334	0.25	334
11	Geertruidenberg	34	GM0779	Weinig stedelijk	20,742	705	0.25	176
12	Gilze en Rijen	71	GM0784	Weinig stedelijk	25,644	1,821	0.25	455
13	Goirle	27	GM0785	Matig stedelijk	22,319	603	0.25	151
14	Halderberge	31	GM1655	Weinig stedelijk	29,488	914	0.25	229
15	Heusden	117	GM0797	Weinig stedelijk	42,942	5,024	0.25	1,256
16	Loon op Zand	39	GM0809	Weinig stedelijk	22,885	893	0.25	223
17	Moerdijk	40	GM1709	Weinig stedelijk	36,724	1,469	0.25	367
18	Oosterhout	59	GM0826	Matig stedelijk	53,785	3,173	0.25	793
19	Roosendaal	38	GM1674	Matig stedelijk	77,277	2,937	0.25	734
20	Rucphen	23	GM0840	Weinig stedelijk	22,473	517	0.25	129
21	Steenbergen	34	GM0851	Weinig stedelijk	23,211	789	0.25	197
22	Strijen	66	GM0617	Weinig stedelijk	9,055	598	0.25	149
23	Tholen	52	GM0716	Niet stedelijk	25,264	1,314	0.25	328
24	Tilburg	17	GM0855	Sterk stedelijk	202,091	3,436	0.25	859
25	Waalwijk	35	GM0867	Matig stedelijk	45,641	1,597	0.25	399
26	Werkendam	26	GM0870	Weinig stedelijk	26,415	687	0.25	172
27	Woensdrecht	43	GM0873	Weinig stedelijk	21,637	930	0.25	233
28	Woudrichem	33	GM0874	Niet stedelijk	14,421	476	0.25	119
29	Zundert	44	GM0879	Niet stedelijk	20,947	922	0.25	230
Totaal					1,231,203	43,873	-	10,968

Het totale groenafval van gemeenten per jaar wordt geschat op basis van stedelijkheid o.a. niet stedelijk, weinig stedelijk, matig stedelijk, sterk stedelijk en zeer sterk stedelijk. Voor elke gemeente is geschat onder welke stedelijkheid deze valt. Elke stedelijkheid heeft ook een bepaalde hoeveelheid in kg groenafval per inwoner volgens de CBS. De totale kg groenafval van alle gemeenten wordt vermenigvuldigd met de totale aantal inwoners gedeeld door 1000 en resulteert in 55.586 ton/jaar (theoretisch potentieel). Dit moet vermenigvuldigd worden met de houtige fractie 0,50 [13] om de werkelijke hoeveelheid te krijgen en wordt 27.793 ton per jaar (technisch potentieel). Zie tabel 2 en 3.

Tabel 2: Groenafval gemeenten (CBS 2008)

Onderwerp	Jaar	Groenafval in 1000 ton	Groenafval kg per inwoner
Niet stedelijk	2009	137	69
Weinig stedelijk	2009	203	57
Matig stedelijk	2009	161	51
Sterk stedelijk	2009	145	31
Zeer sterk stedelijk	2009	42	13

Tabel 3: Groenafval gemeenten (CBS 2008) schatting op basis van stedelijkheid

nr	Gemeente	Onderwerp	kg/inw	ton/jaar	houtige fractie	ton/jaar
1	Aalburg	Niet stedelijk	69	877	0.50	438
2	Alphen-Chaam	Niet stedelijk	69	652	0.50	326
3	Baarle-Nassau	Niet stedelijk	69	462	0.50	231
4	Bergen op Zoom	Sterk stedelijk	31	2,049	0.50	1,024
5	Breda	Sterk stedelijk	31	5,379	0.50	2,690
6	Cromstrijen	Weinig stedelijk	57	730	0.50	365
7	Dongen	Matig stedelijk	51	1,279	0.50	640
8	Dordrecht	Sterk stedelijk	31	3,679	0.50	1,840
9	Drimmelen	Weinig stedelijk	57	1,511	0.50	755
10	Etten-Leur	Matig stedelijk	51	2,125	0.50	1,063
11	Geertruidenberg	Weinig stedelijk	57	1,213	0.50	607
12	Gilze en Rijen	Weinig stedelijk	57	1,474	0.50	737
13	Goirle	Matig stedelijk	51	1,161	0.50	581
14	Halderberge	Weinig stedelijk	57	1,669	0.50	834
15	Heusden	Weinig stedelijk	57	2,455	0.50	1,228
16	Loon op Zand	Weinig stedelijk	57	1,313	0.50	656
17	Moerdijk	Weinig stedelijk	57	2,081	0.50	1,041
18	Oosterhout	Matig stedelijk	51	2,763	0.50	1,381
19	Roosendaal	Matig stedelijk	51	3,960	0.50	1,980
20	Rucphen	Weinig stedelijk	57	1,281	0.50	640
21	Steenbergen	Weinig stedelijk	57	1,328	0.50	664
22	Strijen	Weinig stedelijk	57	506	0.50	253
23	Tholen	Niet stedelijk	69	1,756	0.50	878
24	Tilburg	Sterk stedelijk	31	6,349	0.50	3,175
25	Waalwijk	Matig stedelijk	51	2,345	0.50	1,173
26	Werkendam	Weinig stedelijk	57	1,502	0.50	751
27	Woensdrecht	Weinig stedelijk	57	1,234	0.50	617
28	Woudrichem	Niet stedelijk	69	996	0.50	498
29	Zundert	Niet stedelijk	69	1,457	0.50	728
	Totaal	-	-	55,586	-	27,793

Tabel 4 geeft de totale oppervlak in are van fruitteelt en boomkwekerijgewassen.

Tabel 4: Fruitteelt en boomkwekerijen (are) (CBS 2008)

nr	Gemeente	Fruit are	Boomkwekerijge- wassen are	Totaal are
1	Aalburg	3,062	1,920	4,982
2	Alphen-Chaam	329	7,035	7,364
3	Baarle-Nassau	25	1,973	1,998
4	Bergen op Zoom	6,504	237	6,741
5	Breda	2,479	8,400	10,879
6	Cromstrijen	16,174	362	16,536
7	Dongen	9,373	9,289	18,662
8	Dordrecht	105	-	105
9	Drimmelen	889	3,511	4,400
10	Etten-Leur	1,866	4,229	6,095
11	Geertruidenberg	1,011	57	1,068
12	Gilze en Rijen	910	4,828	5,738
13	Goirle	1,948	400	2,348
14	Halderberge	1,933	19,191	21,124
15	Heusden	246	2,879	3,125
16	Loon op Zand	1,744	3,513	5,257
17	Moerdijk	26,074	197	26,271
18	Oosterhout	-	4,401	4,401
19	Roosendaal	7,514	14,870	22,384
20	Rucphen	61	17,545	17,606
21	Steenbergen	34,306	14,860	49,166
22	Strijen	2,262	30	2,292
23	Tholen	34,568	1,203	35,771
24	Tilburg	91	23,815	23,906
25	Waalwijk	4,935	276	5,211
26	Werkendam	12,069	-	12,069
27	Woensdrecht	2,963	2,810	5,773
28	Woudrichem	5,382	4,841	10,223
29	Zundert	277	176,785	177,062
	Totalen	179,100	329,457	508,557

Fruitteelt en boomkwekerijgewassen vallen onder de biomassa-stroom vers hout. Volgens de CBS bestaan in de 29 gemeenten 1.791 hectare van fruitteelt (fruitteelt in are (tabel 4) gedeeld door 100) en 3.295 hectare van boomkwekerijgewassen (boomkwekerijgewassen in are (tabel 4) gedeeld door 100). Volgens de stedendriehoek rapport [13] 1 hectare fruit levert een opbrengst van 4 ton reststroom. De theoretische potentieel van fruit is dus 4 ton/ha vermenigvuldigd met 1.791 ha, 7.164 ton reststroom uit fruitteelt. Uit deze 7.164 ton reststroom komt alleen 50% vrij (door aanwezigheid van zand en klei en ook logistiek problemen), waardoor de technische potentieel 3.582 ton/jaar wordt. Deze waarden staan in tabel 5.

Tabel 5: Fruitteelt (CBS 2008)

nr	Gemeente	Fruit (ha)	Opbrengs per ha ton/ha	Theoretisch potentieel	Vrijkomend (-)	Technisch potentieel ton/jaar
1	Aalburg	30.62	4	122	50%	61
2	Alphen-Chaam	3.29	4	13	50%	7
3	Baarle-Nassau	0.25	4	1	50%	1
4	Bergen op Zoom	65.04	4	260	50%	130
5	Breda	24.79	4	99	50%	50
6	Cromstrijen	161.74	4	647	50%	323
7	Dongen	93.73	4	375	50%	187
8	Dordrecht	1.05	4	4	50%	2
9	Drimmelen	8.89	4	36	50%	18
10	Etten-Leur	18.66	4	75	50%	37
11	Geertruidenberg	10.11	4	40	50%	20
12	Gilze en Rijen	9.1	4	36	50%	18
13	Goirle	19.48	4	78	50%	39
14	Halderberge	19.33	4	77	50%	39
15	Heusden	2.46	4	10	50%	5
16	Loon op Zand	17.44	4	70	50%	35
17	Moerdijk	260.74	4	1,043	50%	521
18	Oosterhout	0	4	0	50%	0
19	Roosendaal	75.14	4	301	50%	150
20	Rucphen	0.61	4	2	50%	1
21	Steenbergen	343.06	4	1,372	50%	686
22	Strijen	22.62	4	90	50%	45
23	Tholen	345.68	4	1,383	50%	691
24	Tilburg	0.91	4	4	50%	2
25	Waalwijk	49.35	4	197	50%	99
26	Werkendam	120.69	4	483	50%	241
27	Woensdrecht	29.63	4	119	50%	59
28	Woudrichem	53.82	4	215	50%	108
29	Zundert	2.77	4	11	50%	6
Totalen		1,791	-	7,164	-	3,582

In tegenstelling tot reststroom uit fruitteelt komen de 100% van de reststroom uit boomkwekerijgewassen vrij. De opbrengst per hectare is hier 16 ton [13]. Dat levert een theoretisch potentieel van 52.713 ton/jaar. Hiervan is alleen 12,5% effectief (doordat een grote deel is aan handelaars verkocht, aanwezigheid van zand, klei en logistiek problemen) waardoor de technisch potentieel van boomkwekerijgewassen 6.589 ton/jaar is. [13] Deze waarden staan in tabel 6.

Tabel 6: Boomkwekerijen (CBS 2008)

nr	Gemeente	Boomkwekerijge- wassen ha	Vrijkomen d (-)	Opbrengs per ha ton/ha	Theoretisch potentieel	Effectief	Technisch potentieel ton/jaar
1	Aalburg	19.2	100%	16	307	12.5%	38
2	Alphen-Chaam	70.4	100%	16	1,126	12.5%	141
3	Baarle-Nassau	19.7	100%	16	316	12.5%	39
4	Bergen op Zoom	2.4	100%	16	38	12.5%	5
5	Breda	84.0	100%	16	1,344	12.5%	168
6	Cromstrijen	3.6	100%	16	58	12.5%	7
7	Dongen	92.9	100%	16	1,486	12.5%	186
8	Dordrecht	0.0	100%	16	0	12.5%	0
9	Drimmelen	35.1	100%	16	562	12.5%	70
10	Etten-Leur	42.3	100%	16	677	12.5%	85
11	Geertruidenberg	0.6	100%	16	9	12.5%	1
12	Gilze en Rijen	48.3	100%	16	772	12.5%	97
13	Goirle	4.0	100%	16	64	12.5%	8
14	Halderberge	191.9	100%	16	3,071	12.5%	384
15	Heusden	28.8	100%	16	461	12.5%	58
16	Loon op Zand	35.1	100%	16	562	12.5%	70
17	Moerdijk	2.0	100%	16	32	12.5%	4
18	Oosterhout	44.0	100%	16	704	12.5%	88
19	Roosendaal	148.7	100%	16	2,379	12.5%	297
20	Rucphen	175.5	100%	16	2,807	12.5%	351
21	Steenbergen	148.6	100%	16	2,378	12.5%	297
22	Strijen	0.3	100%	16	5	12.5%	1
23	Tholen	12.0	100%	16	192	12.5%	24
24	Tilburg	238.2	100%	16	3,810	12.5%	476
25	Waalwijk	2.8	100%	16	44	12.5%	6
26	Werkendam	0.0	100%	16	0	12.5%	0
27	Woensdrecht	28.1	100%	16	450	12.5%	56
28	Woudrichem	48.4	100%	16	775	12.5%	97
29	Zundert	1767.9	100%	16	28,286	12.5%	3,536
Totale		3,295	-	-	52,713	-	6,589

Bos arealen (t.b.v. dunningshout uit het bos) vallen ook onder de biomassastroom vers hout. In alle gemeenten is rond 23.877 hectare aan bos aanwezig. Per hectare bos wordt 1 [14] ton bos geproduceerd. De theoretische potentieel voor bos is dus 23.877 ton/jaar. Dit wordt vermenigvuldigd met de houtige fractie 0,25 [13], waardoor de technisch potentieel 5.969 ton/jaar wordt. Zie tabel 7.

Tabel 7: Bos arealen, t.b.v. dunningshout uit het bos (CBS 2006)

nr.	Gemeente	Jaar	Oppervlakte bos ha	Productie ton/ha	Theoretisch potentieel	Technisch potentieel
					Opbrengst ton	ton
1	Aalburg	2006	136	1.0	136	34
2	Alphen-Chaam	2006	1,907	1.0	1,907	477
3	Baarle-Nassau	2006	804	1.0	804	201
4	Bergen op Zoom	2006	1,302	1.0	1,302	326
5	Breda	2006	1,367	1.0	1,367	342
6	Cromstrijen	2006	85	1.0	85	21
7	Dongen	2006	39	1.0	39	10
8	Dordrecht	2006	737	1.0	737	184
9	Drimmelen	2006	724	1.0	724	181
10	Etten-Leur	2006	145	1.0	145	36
11	Geertruidenberg	2006	40	1.0	40	10
12	Gilze en Rijen	2006	1,529	1.0	1,529	382
13	Goirle	2006	809	1.0	809	202
14	Halderberge	2006	268	1.0	268	67
15	Heusden	2006	1,125	1.0	1,125	281
16	Loon op Zand	2006	1,602	1.0	1,602	401
17	Moerdijk	2006	376	1.0	376	94
18	Oosterhout	2006	1,389	1.0	1,389	347
19	Roosendaal	2006	660	1.0	660	165
20	Rucphen	2006	1,175	1.0	1,175	294
21	Steenbergen	2006	242	1.0	242	61
22	Strijen	2006	122	1.0	122	31
23	Tholen	2006	78	1.0	78	20
24	Tilburg	2006	1,759	1.0	1,759	440
25	Waalwijk	2006	86	1.0	86	22
26	Werkendam	2006	678	1.0	678	170
27	Woensdrecht	2006	3,362	1.0	3,362	841
28	Woudrichem	2006	119	1.0	119	30
29	Zundert	2006	1,212	1.0	1,212	303
Totalen		2006	23,877		23,877	5,969

Bijlage 8: Berm- en slootmaaisel

De totale weglengte in km van alle 29 gemeenten is 10.393 km. Deze weglengte bestaat uit gemeentelijke wegen, waterschapswegen, provinciale wegen en rijkswegen. 0.5 [13] van de totale weglengte bestaat uit bermen en de opbrengst aan bermmaaisel per km is 3.5 ton/km. Uiteindelijk levert dit een hoeveelheid van 18.188 ton/jaar aan bermmaaisel. Zie tabel 1.

Tabel 1: Bermmaaisel (CBS 2009)

Nr.	Gemeente	Jaar	Gemeentelijke wegen km	Waterschap s-wegen km	Provinciale wegen km	Rijkswegen km	Totale weglengte km	Deel wegen met bermen	Opbrengst per km ton/km	Totaal ton/jaar
1	Aalburg	2009	140	-	14	-	154	0,5	3,5	270
2	Alphen-Chaam	2009	209	-	18	0	227	0,5	3,5	397
3	Baarle-Nassau	2009	153	-	11	-	164	0,5	3,5	287
4	Bergen op Zoom	2009	432	-	4	31	467	0,5	3,5	817
5	Breda	2009	933	-	3	67	1.002	0,5	3,5	1.754
6	Cromstrijen	2009	78	68	8	13	169	0,5	3,5	296
7	Dongen	2009	167	-	3	-	170	0,5	3,5	298
8	Dordrecht	2009	480	-	6	31	517	0,5	3,5	905
9	Drimmelen	2009	280	-	9	8	297	0,5	3,5	520
10	Etten-Leur	2009	288	-	10	12	311	0,5	3,5	544
11	Geertruidenberg	2009	141	-	-	15	156	0,5	3,5	273
12	Gilze en Rijen	2009	227	-	13	11	251	0,5	3,5	439
13	Goirle	2009	171	-	7	-	178	0,5	3,5	312
14	Halderberge	2009	303	-	14	12	329	0,5	3,5	576
15	Heusden	2009	325	-	7	21	353	0,5	3,5	618
16	Loon op Zand	2009	202	-	6	-	208	0,5	3,5	364
17	Moerdijk	2009	468	-	13	74	554	0,5	3,5	970
18	Oosterhout	2009	393	-	11	28	432	0,5	3,5	756
19	Roosendaal	2009	548	-	7	32	587	0,5	3,5	1.027
20	Rucphen	2009	271	-	2	14	287	0,5	3,5	502
21	Steenbergen	2009	353	-	15	15	383	0,5	3,5	670
22	Strijen	2009	47	86	2	-	135	0,5	3,5	236
23	Tholen	2009	121	337	58	-	516	0,5	3,5	903
24	Tilburg	2009	963	-	3	36	1.001	0,5	3,5	1.752
25	Waalwijk	2009	351	-	4	20	375	0,5	3,5	656
26	Werkendam	2009	314	-	7	18	340	0,5	3,5	595
27	Woensdrecht	2009	279	-	15	19	313	0,5	3,5	548
28	Woudrichem	2009	154	-	14	-	168	0,5	3,5	294
29	Zundert	2009	328	-	20	1	349	0,5	3,5	611
Totaal			9119	491	304	478	10.393	-	-	18.188

Uit de gegevens van waterschap Veluwe en waterschap Rijn en IJssel blijkt dat de hoeveelheid maaisel van dijken en sloten 8.900 ton/jaar is. De oppervlakte van de twee waterschappen samen is 336.000 hectare. Het gewogen gemiddelde per hectare is dus 8.900 ton/jaar gedeeld door 336.000 hectare en resulteert in 0.0265 ton/ha/jaar. Zie tabel 2.

Tabel 2: Gewogen gemiddelde per hectare (mondeling contact 2010)

Naam	Hoeveelheid maaisel van dijken en sloten ton/jaar	Oppervlakte Waterschap ha	Gemiddelde ton/ha/jaar	Gewogen gemiddelde per ha ton/ha/jaar
Gegevens waterschap Veluwe	1,400	136,000	0.010294118	
Gegevens waterschap Rijn en IJssel	7,500	200,000	0.0375	
Totaal	8,900	336,000		0.0265

De totale oppervlakte van de gemeenten (263.751 ha) vermenigvuldigd met de gewogen gemiddelde per hectare (0.0265 ton/ha/jaar) is 6.986 ton/jaar berm en slootmaaisel. Zie tabel 3.

De minimale energie inhoud van bermmaaisel en waterwegengras is 5.5 GJ/ton en de maximale energie inhoud van deze stroom is 9 GJ/ton [16]. De minimale energie-inhoud van maaisel is 5.5 GJ/ton*6.986 ton/jaar= 38 TJ en de maximale energie-inhoud van maaisel is 9 GJ/ton*6.986 ton/jaar= 63 TJ. Zie tabellen 1 en 2.

Tabel 3: Sloot- en dijkmaaisel (mondeling contact 2010)

nr	Gemeente	Opp. (ha)	Berm en slootmaaisel (ton/jaar)
1	Aalburg	5,313	141
2	Alphen-Chaam	9,364	248
3	Baarle-Nassau	7,630	202
4	Bergen op Zoom	9,313	247
5	Breda	12,915	342
6	Cromstrijen	7,031	186
7	Dongen	2,972	79
8	Dordrecht	9,945	263
9	Drimmelen	11,920	316
10	Etten-Leur	5,588	148
11	Geertruidenberg	2,986	79
12	Gilze en Rijen	6,567	174
13	Goirle	4,224	112
14	Halderberge	7,524	199
15	Heusden	8,118	215
16	Loon op Zand	5,072	134
17	Moerdijk	18,399	487
18	Oosterhout	7,309	194
19	Roosendaal	10,721	284
20	Rucphen	6,449	171
21	Steenbergen	15,879	421
22	Strijen	5,772	153
23	Tholen	25,441	674
24	Tilburg	11,915	316
25	Waalwijk	6,772	179
26	Werkendam	12,173	322
27	Woensdrecht	9,199	244
28	Woudrichem	5,165	137
29	Zundert	12,075	320
Totaal		263,751	6986

Bijlage 9: Natuurgras

In West-Brabant en aangrenzend is een totale hoeveelheid droog natuurgras beschikbaar van 43.295 ton. Dit natuurgras komt uit twee soorten terreinen vandaan namelijk, een open droog natuurlijk terrein van 1.542 hectare en een open nat natuurlijk terrein van 4.872 hectare. Deze twee terreinen samen vermenigvuldigd met de opbrengst gras van 6,75 [17] ton droog/ha levert de beschikbare natuurgras. Zie tabel 1.

Tabel 1: Natuurgras (CBS 2008)

nr	Gemeente	Open droog natuurlijk terrein	Open nat natuurlijk terrein	Opbrengst gras	Totaal (ton droog)
		ha	ha	ton droog/ha	
1	Aalburg	0	3	6.75	20
2	Alphen-Chaam	60	10	6.75	473
3	Baarle-Nassau	0	18	6.75	122
4	Bergen op Zoom	54	692	6.75	5,036
5	Breda	54	11	6.75	439
6	Cromstrijen	3	22	6.75	169
7	Dongen	0	0	6.75	0
8	Dordrecht	3	769	6.75	5,211
9	Drimmelen	0	801	6.75	5,407
10	Etten-Leur	8	8	6.75	108
11	Geertruidenberg	0	33	6.75	223
12	Gilze en Rijen	17	0	6.75	115
13	Goirle	243	8	6.75	1,694
14	Halderberge	12	2	6.75	95
15	Heusden	367	43	6.75	2,768
16	Loon op Zand	112	18	6.75	878
17	Moerdijk	2	71	6.75	493
18	Oosterhout	20	1	6.75	142
19	Roosendaal	5	0	6.75	34
20	Rucphen	87	1	6.75	594
21	Steenbergen	2	550	6.75	3,726
22	Strijen	0	70	6.75	473
23	Tholen	10	961	6.75	6,554
24	Tilburg	46	41	6.75	587
25	Waalwijk	0	7	6.75	47
26	Werkendam	2	538	6.75	3,645
27	Woensdrecht	248	86	6.75	2,255
28	Woudrichem	3	32	6.75	236
29	Zundert	184	76	6.75	1,755
Totaal		1542	4872		43,295

Bijlage 10: Mest

Het totaal aan mest aanwezig in alle 29 gemeenten samen is 3.737.568 ton/jaar. Hiervan bestaat 3.450.938 ton uit dunne mest van varkens en rundvee (rundvee en vleeskalveren), 64.568 ton uit vaste mes rundvee, 62.773 ton uit vaste pluimveemest en 2.062 ton uit dunne pluimveemest. Zie tabel 1.

Tabel 1: Mest (CBS 2008)

nr	Gemeente	Jaar	Dunne mest varkens en rundvee	Vaste mest rundvee	Vaste pluimvee mest	Dunne pluimvee mest	Mest van overige diersoorten ton	Totaal
1	Aalburg	2008	116,515	1,694	-	-	6,507	124,716
2	Alphen-Chaam	2008	286,601	3,395	4,019	103	12,485	306,603
3	Baarle-Nassau	2008	366,937	3,766	6,089	156	5,428	382,376
4	Bergen op Zoom	2008	42,492	854	835	58	5,250	49,489
5	Breda	2008	133,217	4,396	3	0	8,264	145,880
6	Cromstrijen	2008	13,256	224	3	0	1,107	14,590
7	Dongen	2008	86,987	931	-	-	2,019	89,937
8	Dordrecht	2008	5,603	798	-	0	3,140	9,541
9	Drimmelen	2008	160,503	3,346	3,419	0	9,040	176,308
10	Etten-Leur	2008	92,705	1,309	-	-	3,687	97,701
11	Geertruidenberg	2008	50,530	287	2,327	-	1,208	54,352
12	Gilze en Rijen	2008	184,915	833	3,209	156	5,598	194,711
13	Goirle	2008	88,083	665	1,046	-	1,981	91,775
14	Halderberge	2008	116,210	2,079	765	-	6,444	125,498
15	Heusden	2008	140,514	4,347	2,093	-	7,073	154,027
16	Loon op Zand	2008	65,089	1,631	4,665	6	5,593	76,984
17	Moerdijk	2008	111,326	2,576	5,106	77	5,441	124,526
18	Oosterhout	2008	172,446	1,806	1,364	52	4,401	180,069
19	Roosendaal	2008	178,663	3,500	3,102	215	7,116	192,596
20	Rucphen	2008	149,569	4,494	4,474	337	4,245	163,119
21	Steenbergen	2008	103,245	1,085	3,812	286	6,126	114,554
22	Strijen	2008	22,332	1,246	-	0	4,866	28,444
23	Tholen	2008	55,929	2,555	1,967	76	6,939	67,466
24	Tilburg	2008	123,011	1,995	2,341	80	8,554	135,981
25	Waalwijk	2008	103,342	1,652	-	0	6,263	111,257
26	Werkendam	2008	68,421	2,254	604	21	5,312	76,612
27	Woensdrecht	2008	43,083	2,576	2,964	100	4,422	53,145
28	Woudrichem	2008	79,485	1,764	2,515	3	4,218	87,985
29	Zundert	2008	289,929	6,510	6,051	336	4,500	307,326
Totaal			3,450,938	64,568	62,773	2,062	157,227	3,737,568

Om het technische potentieel van dunne mest van varkens en rundvee te berekenen is eerst een berekening uitgevoerd dat een schatting maakt van de procentuele hoeveelheid mest die gebruikt kan worden. Van deze stroom kan alleen de mest gebruikt worden die in stallen zijn vervaardigd. Echter zijn deze getallen niet bij het CBS bekend. Bij het CBS worden alleen totalen weergegeven, deze geven dus ook de mest aan die op het land geproduceerd wordt. Van een aantal gebieden zijn deze gegevens wel bekend en kan dus het percentage stalrest in de totale mest worden berekend. Dit wordt gedaan door de hoeveelheden stalrest van het totaal af te halen en dit omzetten in een percentage. Hiermee kan dus een schatting worden gedaan van de hoeveelheid "bruikbare" mest in de gehele stroom van West-Brabant. Dit geschatte percentage is 83,2% van de totale hoeveelheid, zie tabel 2.

Tabel 2: Bepaling welk percentage stalrest is (CBS 2009)

Gehele veestapel		Totaal	In de stal	
		Dunne mest	Dunne mest	Percentage stalrest
Regio's	Perioden	ton	ton	
Noordwesthoek (lbg)	2009*	222,788	176,876	
Westelijke Langstraat (lbg)		505,444	404,540	
Biesbosch (lbg)		73,660	53,851	
Oostelijke Langstraat (lbg)		535,512	409,852	
Westelijke Zandgronden (lbg)		650,166	520,901	
De Kempen (lbg)		2,374,387	2,053,668	
Land van Breda (lbg)		436,271	350,639	
Midden Noord-Brabant (lbg)		2,053,448	1,732,422	
Totaal		6,851,676	5,702,749	83.2%

Bijlage 11: RWZI Slib

In tabel 1 staat een overzicht van het slib die geproduceerd wordt in Noord-Brabant. Uit de gegevens van het CBS blijkt dat bijna al het RWZI slib in Noord-Brabant verbrand wordt.

Tabel 1: Totale hoeveelheid slib in Noord-Brabant [27]

		Afzet van zuiveringsslib in Noord-Brabant			
		Nat slib	Droge stof	As (gloeirest)	Organische fractie
Totaal afgevoerd	2008	260.527	62.380	19.230	43.150
Landbouw	2008	-	-	-	-
Natte oxidatie	2008	-	-	-	-
Composteren	2008	-	-	-	-
Storten	2008	-	-	-	-
Verbranden	2008	259.857	62.358	19.223	43.135
Cementindustrie	2008	-	-	-	-
Elektriciteitscentrale	2008	-	-	-	-
Overige bestemmingen	2008	670	22	8	14

In het studiegebied wonen er ca. 1 miljoen mensen. Dit is grofweg de helft van Noord-Brabant. Er wordt aangenomen dat de slibproductie in het studiegebied overeenkomt met het procentuele verschil aan inwoners (50.6%), zie tabel 2. Dit betekent dat van de hoeveelheid slib geproduceerd, in Noord-Brabant, ongeveer de helft hiervan wordt geproduceerd door het studiegebied.

Tabel 2: Procentuele verschil aan inwoners (CBS 2010)

Inwoneraantal in Noord-Brabant	2.453.183
Inwoneraantal in studiegebied	1.241.275
Percentage	50,6%

Door het procentuele verschil van 50.6% te vermenigvuldigen met de afzet van zuiveringsslib hoeveelheden in Noord-Brabant wordt de totale slib in het studiegebied berekend, zie tabel 3.

Tabel 3: Totale hoeveelheid slib in het studiegebied [27]

	Nat slib	Droge stof	As (gloeirest)	Organische fractie
Totaal slib afgevoerd in studiegebied	131.823	31.563	9.730	21.833
Verbrand in studiegebied	131.484	31.552	9.727	21.826
Overige bestemming slib studiegebied	339	11	4	7

Deze fractie is praktisch gezien niet beschikbaar, daardoor wordt deze stroom niet meegenomen in de totalen. Daarnaast is de energiewaarde zeer beperkt door het hoge vochtgehalte. [19]

Bijlage 12: GFT

In totaal komt volgens het CBS, 97.915 ton/jaar aan GFT-afval vrij uit de 29 gemeenten. Dit is berekend door de totale inwoners per gemeente te vermenigvuldigen met de kg GFT-afval per inwoner gedeeld door 1000. In tabel 1 staat de hoeveelheid GFT afval per gemeente in ton/jaar. [20]

Door GFT te vergisten komt ongeveer 257 TJ/jaar vrij aan energie en door het te laten verbranden kan er ongeveer 318 TJ/jaar vrij aan energie. [28] Dit wordt berekend door de energie per ton GFT (2,625 GJ/ton voor vergisting) te vermenigvuldigen met de totale ton/jaar van GFT (97.915 ton/jaar) en deze te delen door 1000. Deze berekening geldt ook bij verbranding maar hier is de energie per ton GFT 3,25 GJ/ton.

Tabel 1: GFT afval per gemeente (CBS 2006)

nr	Gemeente	GFT afval kg/inw	Inwoners	Stedelijkheid	Gemeentecode	Totaal volgens CBS ton/jaar
1	Aalburg	161	12386	Niet stedelijk	GM0738	1,994
2	Alphen-Chaam	139	9455	Niet stedelijk	GM1723	1,314
3	Baarle-Nassau	89	6664	Niet stedelijk	GM0744	593
4	Bergen op Zoom	89	65242	Sterk stedelijk	GM0748	5,807
5	Breda	70	170960	Sterk stedelijk	GM0758	11,967
6	Cromstrijen	124	12853	Weinig stedelijk	GM0611	1,594
7	Dongen	152	25442	Matig stedelijk	GM0766	3,867
8	Dordrecht	50	118182	Sterk stedelijk	GM0505	5,909
9	Drimmelen	98	26623	Weinig stedelijk	GM1719	2,609
10	Etten-Leur	83	40435	Matig stedelijk	GM0777	3,356
11	Geertruidenberg	101	20742	Weinig stedelijk	GM0779	2,095
12	Gilze en Rijen	87	25644	Weinig stedelijk	GM0784	2,231
13	Goirle	96	22319	Matig stedelijk	GM0785	2,143
14	Halderberge	154	29488	Weinig stedelijk	GM1655	4,541
15	Heusden	78	42942	Weinig stedelijk	GM0797	3,349
16	Loon op Zand	64	22885	Weinig stedelijk	GM0809	1,465
17	Moerdijk	55	36724	Weinig stedelijk	GM1709	2,020
18	Oosterhout	105	53785	Matig stedelijk	GM0826	5,647
19	Roosendaal	64	77277	Matig stedelijk	GM1674	4,946
20	Rucphen	165	22473	Weinig stedelijk	GM0840	3,708
21	Steenbergen	141	23211	Weinig stedelijk	GM0851	3,273
22	Strijen	148	9055	Weinig stedelijk	GM0617	1,340
23	Tholen	92	25264	Niet stedelijk	GM0716	2,324
24	Tilburg	41	202091	Sterk stedelijk	GM0855	8,286
25	Waalwijk	31	45641	Matig stedelijk	GM0867	1,415
26	Werkendam	73	26415	Weinig stedelijk	GM0870	1,928
27	Woensdrecht	160	21637	Weinig stedelijk	GM0873	3,462
28	Woudrichem	71	14421	Niet stedelijk	GM0874	1,024
29	Zundert	177	20947	Niet stedelijk	GM0879	3,708
	Totaal					97,915

Bijlage 13: Berekening energie opbrengst voor dunne mest varkens en rundvee [29][30]

De hoeveelheid methaangas die vrijkomt bij het vergisten van 1 kilo mest is 0,4 m³. Een enkele m³ levert 20,4 MJ op. Dit resulteert tot 415,4 MJ/ton en dus afgerond een energie-inhoud van 0,42 GJ/ton.

Tabel 1: Berekening energie opbrengst voor dunne mest varkens en rundvee

Gas productie m ³ /kg	Energie-inhoud MJ/m ³ biogas	Energie-inhoud MJ/ton biomassa	Energie-inhoud GJ/ton biomassa
0,4	20,4	415,4	0,42