

Mogelijkheden voor de implementatie van het biomassawerf concept in de Greenport Betuwse Bloem

Deel 1. Stakeholder analyse & biomassabeschikbaarheid

E. Annevelink, J.B. van Gogh, J.E.G. van Dam & P.V. Bartels

Rapport 1416

Colofon

Het project vormt onderdeel van het BO-programma Keteninnovaties Plantaardig (KIP) van het ministerie EL&I (BO-12-03-016-015).

Titel	Mogelijkheden voor de implementatie van het biomassawerf concept in de Greenport Betuwse Bloem; Deel 1. Stakeholder analyse & biomassabeschikbaarheid
Auteur(s)	E. Annevelink, J.B. van Gogh, J.E.G. van Dam & P.V. Bartels
Nummer	1416
ISBN-nummer	978-94-6173-697-0
Publicatiedatum	september 2013
Vertrouwelijk	Nee
OPD-code	62240.22500
Goedgekeurd door	M. Hackmann

Wageningen UR Food & Biobased Research
P.O. Box 17
NL-6700 AA Wageningen
Tel: +31 (0)317 480 084
E-mail: info.fbr@wur.nl
Internet: www.wur.nl

© Wageningen UR Food & Biobased Research, instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.

Samenvatting

Inleiding

Het optimaal valoriseren van biomassa legt de basis voor de biobased economy, waarbij minder fossiele grondstoffen gebruikt hoeven te worden. Het verwerken van specifiek biomassareststromen draagt bovendien bij aan (regionale) kringloopsluiting. Hiernaast is het duurzaam verwerken van biomassa ook een economische activiteit die opbrengsten kan genereren voor de regio.

Biomassawerven kunnen een centrale rol spelen bij de integrale aanpak van biomassaketens voor de biobased economy. Een biomassawerf heeft de rol om bij de aanbodkant verschillende soorten biomassastromen te verzamelen, eventueel voor te bewerken en ze vervolgens aan te bieden aan de verwerkingskant. Dit gebeurt door biomassa te combineren of te scheiden tot deelstromen die bruikbaar zijn voor een specifiek type verwerkingstechnologie.

Het hoofddoel van het project is te onderzoeken of het biomassawerfconcept haalbaar is om de beschikbaarheid van regionale biomassa voor economische verwerking te vergroten. Onderzoek moet uitwijzen hoe biomassawerven het beste kunnen worden opgezet, en hoe een netwerk van biomassawerven eruit zal komen te zien. Als case voor het onderzoek dient de Greenport Betuwse Bloem (GBB) in de Provincie Gelderland. Het subdoel van dit rapport is een nadere stakeholderanalyse van de GBB, waarbij de huidige situatie en wensen voor de toekomst in beeld worden gebracht. Verder is een inschatting gemaakt van de potentieel beschikbare biomassastromen binnen de GBB.

Aanbieders van biomassa

De primaire tuinbouwproductiebedrijven in de GBB hebben zich georganiseerd in vijf tuinbouwacties, analoog aan de concentratiegebieden van tuinbouwactiviteiten in het gebied van GBB. Deze tuinbouwacties hechten ieder op een eigen specifieke manier belang aan de logistiek en valorisatie van biomassareststromen.

De glastuinbouwacties Greenport Arnhem-Nijmegen en Bommelerwaard hebben een hoge diversiteit aan relatief natte (groene) biomassareststromen. Die variëren qua soort, kwaliteit, beschikbare hoeveelheden en moment van afvoer. De huidige verwerkingsmethode van de relatief natte biomassareststromen is meestal afvoer naar een composteringsinstallatie. Opwekken van duurzame energie via vergisting wordt gezien als een mogelijk alternatief in beide glastuinbouwacties (bv. het BioEnergie Bergerden initiatief in de Greenport Arnhem-Nijmegen). De interesse en bereidheid van glastuinders om alternatieve valorisatiemethoden met een hogere

toegevoegde waarde te overwegen, hangt vooral af van de vraag of men hiermee voldoende financieel voordeel kan behalen. Het logistieke idee van een biomassawerf in Hedel heeft op het moment een lage prioriteit bij het glastuinbouwproject Bommelerwaard. In Bergerden is naast de geplande vergistingsinstallatie eigenlijk geen locatie beschikbaar voor een biomassawerf. Wel zou men (gedeeltelijk) gebruik kunnen maken van biomassawerven van inzamelaars, zoals Heijting Milieuservice.

Bedrijven uit het Laanboompact hebben vooral houtige biomassareststromen. Duurzame benutting van deze reststromen is een thema van het Laanboompact, bv. het valoriseren als duurzame energie. Er is een oriënterende studie uitgevoerd door Smit & Baltissen (2012) om alternatieven te bekijken voor het verbranden van de houtige biomassareststromen in de open lucht op het veld. De extra kosten voor het transport van de biomassareststromen (vergeleken met het laten liggen op locatie) vormen echter een knelpunt bij de introductie van alternatieve verwerkingsmethoden. Het Laanboompact is betrokken bij het opzetten van een Agro Business Centrum Opheusden (ABC Opheusden). Hier is grondstofverwerking van biomassa voorzien als één van de functies. In die zin zou het ABC Opheusden de rol kunnen vervullen van biomassawerf.

Het Fruitpact heeft vooral houtige biomassareststromen afkomstig van de jaarlijkse snoei en van het rooien van oude opstanden. Men besteedt nog geen aandacht aan de logistiek rondom de afvoer van deze reststromen. Op dit moment laat men in de meeste gevallen het hout liggen op het perceel, en wordt het ter plekke in de open lucht verbrand. Hoewel er officieel een verbod is voor het verbranden van deze houtige materialen in de open lucht, wordt dit op het moment nog gedoogd door de gemeentebesturen. Mogelijke aanscherping van de handhaving van het stookverbod in de toekomst kan echter wel degelijk een probleem gaan vormen.

De belangrijkste reststroom van het teeltproces bij bedrijven in het Paddenstoelenpact is champost, een mengsel van (paarden)mest en dekaarde. Champost heeft dus zowel een organische als een anorganische fractie. In de huidige praktijk wordt de champost als meststof naar Duitsland geëxporteerd. Men is echter op zoek naar alternatieve manieren om champost te valoriseren dicht bij de bron in Nederland. Mogelijke opties voor valorisatie zijn verbranding, fosfaatwinning, inzet voor bodemverbetering (bv. in stuifzandgebieden) en recycling. Niet alle opties komen echter zo maar in aanmerking. De paddenstoelenteelt staat onder zware financiële druk, en daarom is een belangrijke randvoorwaarde dat een oplossing relatief lage investeringen en lage operationele kosten met zich meebrengt. Men wil bovendien praktische oplossingen. Naast nieuwe valorisatiemethoden zoekt men ook naar alternatieve logistieke concepten voor de afvoer van de champost, zoals bv. transport per schip in plaats van per vrachtwagen. Tot nu toe is het echter gebleven bij een eenmalig experiment. Op het moment liggen de activiteiten rond de ontwikkeling van een mogelijke biomassawerf in Hedel ook stil. De meningen over de vraag of een biomassawerf wel past in de afvoerketen van champost zijn binnen het Paddenstoelenpact

nog verdeeld. Men ziet wel mogelijkheden maar vreest daarbij voor additionele verwerkingskosten.

Aan de kant van de afzet (veilingen) en verwerking (levensmiddelenindustrie) van tuinbouwproducten komen onregelmatige fruit- en groentereststromen (o.a. doordraai) vrij. Deze stromen worden nu afgezet als veevoer. Uit een eerste oriënterende scan blijkt dat het gaat om zeer diverse typen reststromen, die bovendien niet gelijkmatig vrijkomen zowel binnen een jaar als over de jaren heen. Verder komen in de verwerkingsketen verwaarloosbare hoeveelheden champignonresten vrij, die nu in een vergister worden verwerkt.

Partijen in de publieke sector zoals Rijkswaterstaat, bos- en natuurbeheerders, Waterschappen, provincies en gemeenten richten zich op het valoriseren van biomassa-reststromen die vrijkomen bij het terreinbeheer. Men denkt daarbij ook na over het bundelen en het op specificatie brengen van biomassa-stromen, zodat ze een hogere waarde krijgen als duurzame grondstof.

Inzamelaars van biomassa

De grote inzamelaars van biomassa-reststromen zijn voorstander van het gebruik van biomassa-werven in de logistieke inzamelingsketen. Over het algemeen werken zij nu al met één of andere vorm van een biomassa-werf om reststromen te verwerken. Dit varieert van tijdelijke doorvoerlocaties, tot permanente locaties om verschillende biomassa-stromen te combineren en uit te sorteren, en waar ook daadwerkelijk een verwerkingsinstallatie van de biomassa is geplaatst (of zou kunnen worden).

Bruins & Kwast heeft sinds 2012 een biomassa-werf ingericht op het terrein van AVRI in Geldermalsen, met de nadruk op houtige biomassa-reststromen. Op die locatie vindt een scheiding plaats van biomassa-reststromen in houtige- en groene reststromen. De houtige fractie gaat o.a. naar de torrefactie-installatie van Topell in Duiven, en de overige groene reststromen gaan naar de compostering. Beide verwerkingsvormen zijn volgens Bruins & Kwast noodzakelijk om te komen tot een rendabele biomassa-keten. Men heeft overigens wel gekeken naar het plaatsen van een vergistingsinstallatie op de biomassa-werf in Geldermalsen, maar dat onderzoek heeft uitgewezen dat dit op die locatie bedrijfseconomisch niet haalbaar was.

De AVRI in Geldermalsen heeft haar terrein omgedoopt tot grondstoffenpark, waar reststromen opgewaarderd kunnen worden tot grondstoffen. Men ontvangt GFT van een tiental gemeenten uit de Regio Rivierenland. Deze fractie gaat naar Delta Compostering. De houtige biomassa-fractie gaat naar Bruins & Kwast, die zoals al genoemd een biomassa-werf heeft gevestigd op het AVRI-terrein. AVRI ziet het nut van het biomassa-werf concept wel in, maar wijst erop dat dit concept niet los gezien kan worden van de valorisatiemogelijkheden van de

biomassareststromen. Een logistieke oplossing zonder zicht op rendabele valorisatiemogelijkheden heeft in hun ogen geen zin.

Het bedrijf Van Gansewinkel maakt bij het inzamelen van biomassareststromen gebruik van het bestaande netwerk van vergunde locaties (meestal composteringsbedrijven). Die locaties vervullen dan de rol van biomassawerf. Men heeft in het recente verleden bv. houtchips geleverd aan de biomassacentrale in Cuijk. Men wijst erop dat de logistieke kosten in een biomassaketen steeds goed in beeld gebracht moeten worden. Extra handelingen (zoals overslag en voorbereidingen) op een biomassawerf brengen nu eenmaal extra kosten met zich mee, en moeten dan ook voldoende extra opbrengsten genereren.

Eén van de regionale inzamelaars in het gebied van het glastuinbouwpacten Greenport Arnhem-Nijmegen is Heijting Milieuservice b.v. Heijting heeft een werf in Huissen waar naast biomassa ook bouw- en sloopafval worden ingezameld. De inzameling gebeurt binnen een straal van 20 km. Een deel van de biomassa wordt tijdelijk opgeslagen op de werf, en visueel geïnspecteerd op de aanwezigheid van vreemde materialen. Er is geen sorteerlijn. In het voor- en najaar ondervindt men pieken in de aan- en afvoer van groenafval. Het materiaal gaat naar twee composteerders, n.l. in Zevenaar (Bruins & Kwast) en in Duiven (AVR). Voor de toekomst ziet Heijting voor zichzelf een rol weggelegd in de voorscheiding van reststromen bij de bron. De markt voor het inzamelen van groene reststromen is echter sterk prijs gedreven, wat betekent dat extra handelingen bij de inzameling concrete financiële voordelen zal moeten opleveren.

Verder zijn er nog tenminste drie andere inzamelaars actief in het gebied van de GBB, nl. Groen Recycling Bommelerwaard b.v., Groen Recycling Arnhem Nijmegen en Van Vulpen b.v..

Verwerkers van biomassa

In het gebied van de GBB zelf zijn verschillende verwerkers van biomassa(rest)stromen actief die zich vooral toeleggen op compostering of vergisting. Twee vergistingsinitiatieven bevinden zich nog in de fase van ontwikkeling, n.l. Bio-energie Bergerden (BEB) en Biomassa Hellouw en nemen op het moment dus nog geen biomassa af.

Direct grenzend aan het gebied van de GBB zijn verschillende partijen actief die al wel biomassareststromen verwerken. Het gaat daarbij om verschillende verwerkingstechnologieën zoals compostering, vergisting, verbranding, torrefactie en bioraffinage. Op het gebied van compostering zijn er de locaties van Bruins & Kwast in Zevenaar en van AVR in Duiven. Verder is er de vergistingsinstallatie in Weurt van ARN B.V. Parenco heeft in Renkum een bioenergiecentrale (verbranding) die nog niet volledig is benut, en heeft bovendien plannen om biomassa via bioraffinage nog hoger te valoriseren richting biobased producten. De bioenergiecentrale (verbranding) van Essent in Cuijk ligt op het moment stil, maar er zijn plannen

om een doorstart te maken met nieuwe typen biomassa-reststromen. Ook denkt men in Cuijk aan bioraffinage. Topell Energy B.V in Duiven richt zich op torrefactie van biomassa om een hoogwaardige vaste biobrandstof te produceren. De Stichting Groen Gas stimuleert de opwerking van biogas tot groen gas. Voor het verzamelen van grondstoffen voor geplande vergisters is men geïnteresseerd in het biomassa-werfconcept. Tenslotte is er landelijk een gespecialiseerde verwerker actief, Provalor b.v. uit Vijfhuizen (Noord-Holland), die reststromen uit de groente verwerkende industrie verwerkt tot producten / ingrediënten voor de voedingsmarkt (w.o. sappen en vezels).

Al deze bedrijven en initiatieven kunnen in theorie gaan fungeren als afnemers van de biomassa-reststromen uit de GBB. Daarvoor moeten deze reststromen echter wel voldoen aan specifieke eisen. Biomassa-werven kunnen een rol spelen bij het op specificatie brengen van de reststromen, zodat ze een waardevolle grondstof vormen voor één van de bovengenoemde verwerkers.

Overige partijen

De Provincie Gelderland steunt het onderzoek naar de valorisatie van reststromen uit de GBB. Verschillende gemeenten in het gebied van de GBB oriënteren zich op de valorisatie van reststromen. De Regio Rivierenland heeft een uitvoeringsprogramma duurzame energie en kijkt in dat kader ook naar mogelijkheden voor het opwekken van bioenergie. De gemeente Maasdriel kijkt naar de mogelijkheden van een biomassa-werf in de Haven van Hedel als onderdeel van het project 'Ruimte voor Maasdriel'. Gemeenten zijn ook betrokken bij het verlenen van ontheffingen voor het verbranden van houtig afval uit de laanbomenteelt en fruitteelt. Verder kunnen financiers zoals de Rabobank een rol spelen bij plannen rond de valorisatie en logistiek van reststromen. Tenslotte spelen kennispartijen, hogescholen en adviesbureaus een rol bij het ontwerpen en realiseren van biobased ketens.

Biomassa beschikbaarheid

Er zijn grofweg drie verschillende typen biomassa-reststromen die vrijkomen bij de primaire bedrijven in de GBB, nl. vers groen blad en stengelmateriaal uit de glastuinbouw (vooral groenten en snijbloemen), houtige reststromen uit de laanbomen- en fruitteelt en champost uit de paddenstoelenteelt.

Snijbloemen vormen een significant deel van het totale areaal tuinbouwgewassen onder glas in de regio. Samen met de groenten onder glas is het ruim twee derde van het areaal. Het overige areaal bestaat grotendeels uit sierplanten en boomkwekerijen. Paprika en aardbeien zijn de belangrijkste *glasgroenten* voor de regio. De geschatte hoeveelheden reststromen die vrijkomen in de glastuinbouw bedragen ca. 1.273 ton droge stof per jaar. De *snijbloemen* vormen een aanzienlijk

deel van de glastuinbouw in de provincie Gelderland. Met name chrysan en freesia vallen hierbij op. De reststromen die hierbij worden geproduceerd zijn relatief klein in volume. Een ruwe schatting (omdat gegevens ontbreken) geeft ca. 612 ton droge stof biomassa per jaar.

Tabel 1 Totale hoeveelheid geschatte reststromen voor de verschillende sectoren in de Greenport Betuwse Bloem opgesplitst naar het type biomassa.

Type	Blad & stengels		Resthout		Champost	
	vers (ton vers/ jaar)	droog (ton ds/ jaar)	vers (ton vers/ jaar)	droog (ton ds/ jaar)	vers (ton vers/ jaar)	droog (ton ds/ jaar)
Groenten	12.730	1.273				
Snijbloemen	3.085	612				
Laanbomen			23.338	11.694		
Fruitpact			55.910	27.955		
Paddenstoelen					89.907	31.468
Totaal	15.788	1.885	79.248	39.649	89.907	31.468

Laanbomen kwekers zijn vooral geconcentreerd in de regio Opheusden. Het Gelderse areaal omvat ruim een derde van de totale Nederlandse laanbomenkweek. Per hectare komt ca. 7,4 ton droge stof groen- en snoeiafval vrij, wat voor de provincie Gelderland neer komt op 11.694 ton droge stof op jaar basis. Ook staat de provincie bekend om de *fruitbomenteelt*, waarbij ook hout en snoeiafval vrijkomt. Deze hoeveelheid wordt geschat op 27.955 ton droge stof per jaar. Het totaal aan resthout komt daarmee op bijna 40.000 ton. Bij de *champignonenteelt* komen grote hoeveelheden champost vrij. Voor de regio, waar een groot areaal kwekers actief zijn, levert dit een groot volume reststoffen. Naar schatting is hiervan het aandeel organisch materiaal 31.468 ton droge stof per jaar.

Daarnaast komen in de regio uit de publieke sector eveneens aanzienlijke reststromen biomassa vrij. Naast snoeihout en bermgras van natuurbeheer, gemeente en RWS wordt huishoudelijk afval ingezameld.

Voor de economische inzameling, sortering en verwerking van de diverse plantaardige biomassa reststromen is het van belang de samenstelling van de verschillende stromen beter te kennen. Om een business plan te kunnen opstellen zijn de logistieke randvoorwaarden van belang. Naast de hoeveelheden en frequentie waarmee de biomassa resten vrijkomen is een geconcentreerde lokale beschikbaarheid essentieel, alsook de mogelijkheden voor een opslag en aan sluitende verwerkingscapaciteit. Voor de haalbaarheid van biomassa reststroomvalorisatie is doorslaggevend welke waardevolle componenten uit de stroom geïsoleerd kunnen worden en op

welke wijze de ontstane bijproducten nog kunnen worden benut. Een totaal plan voor de gescheiden stromen met waardevolle componenten zal moeten worden opgesteld.

Conclusies

Er komen aanzienlijke hoeveelheden biomassa-reststromen vrij uit de vijf verschillende tuinbouw-pacten in de Greenport Betuwse Bloem (GBB). Deze biomassa-reststromen worden nog niet of slechts onvoldoende benut, en de afvoer ervan veroorzaakt vaak kosten. De beschikbaarheid, prijs en toepassing van biomassa-reststromen worden mede bepaald door wet- en regelgeving van de nationale en regionale overheden. Het is nodig om regelmatig overleg te voeren met stakeholders over benodigde kaders in de wet- en regelgeving opdat deze de juiste randvoorwaarden bieden voor de valorisatie van biomassa-reststromen. Voorbeelden zijn de regels voor de afvoer van snoeihout en digestaat.

De vijf tuinbouw-pacten in de GBB hechten ieder op een eigen specifieke manier belang aan de valorisatie van biomassa-reststromen via biomassa-werven:

- Het Glastuinbouw-pact Greenport Arnhem-Nijmegen hecht nog geen hoge prioriteit aan biomassa-reststromen. Slechts enkele voorloper-bedrijven zijn geïnteresseerd in betere valorisatiemogelijkheden.
- Het Glastuinbouw-pact Bommelerwaard legt wel de nadruk op het toepassen van duurzame energie binnen de bedrijven, maar biomassa-reststromen worden niet als probleem ervaren. Veel biomassa-reststromen worden ingefreesd als bodemverbeteraar.
- Het Laanbomen-pact besteedt aandacht aan een betere benutting van biomassa-reststromen binnen het thema kringloop ondernemen. Momenteel wordt resthout meestal nog met gemeentelijke ontheffing verbrand op eigen terrein.
- Het Fruit-pact heeft op het moment geen speciale ambities geformuleerd op het vlak van biomassa-reststromen. Ook hier verbrandt men het resthout momenteel meestal nog op eigen terrein.
- Het paddenstoelen-pact geeft hoge prioriteit aan het vinden van nieuwe mogelijkheden voor valorisatie van de biomassa-reststroom champost. Ook de logistiek krijgt hierbij de aandacht, o.a. afvoer per schip.

Vooraf de regionale inzamelaars van biomassa-reststromen zien de voordelen van een biomassa-werf concept in de logistieke keten en werken vaak al volgens voorlopers van dit concept. De goede bestaande samenwerking tussen de betrokken stakeholders binnen de GBB biedt goede kansen om een broedplaats te zijn om een keten voor een duurzame verwerking van biomassa-reststromen verder uit te werken. Dit vraagt een lange termijn visie van alle betrokkenen (bedrijven, overheden en kennisinstellingen), waarbinnen vernieuwingen een kans krijgen. Het is nog wel de vraag welke stakeholders hierbij de regie zouden moeten nemen.

De hoeveelheden van de verschillende biomassa-reststromen uit de primaire tuinbouwsectoren zijn vaak onvoldoende om zelfstandig een specifieke valorisatiemethode van grondstof te voorzien. Daarom zullen verschillende biomassa-reststromen moeten worden gecombineerd. De initiatieven, die tot op heden zijn ontplooid, vormen een indicatie dat er waarde gecreëerd kan worden met activiteiten die worden onderscheiden binnen het biomassa-werf concept. Biomassa-werven kunnen een rol spelen bij het op specificatie brengen van de pluriform biomassa-reststromen, zodat ze een waardevolle grondstof vormen voor de biomassa-verwerkers. De ontwikkeling van nieuwe biomassa valorisatieketens vraagt in de eerste plaats om inzicht in de specifieke toepassing van specifieke biomassa-componenten. Daarnaast zal de economische haalbaarheid van deze ketens moeten worden vastgesteld. Extra handelingen in de logistieke keten van het netwerk van biomassa-werven zoals overslag, voorbereidingen, opslag, sorteren etc. brengen extra kosten met zich mee, die alleen kunnen worden uitgevoerd als ze worden gecompenseerd door reële extra opbrengsten voor een kwalitatief betere grondstof voor verdere valorisatie.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	13
1.1 Context biomassawerven	13
1.2 Case Greenport Betuwse Bloem	14
1.3 Doel	15
1.4 Werkwijze	16
1.5 Relatie met andere projecten	16
1.6 Opbouw van dit rapport	17
2 Partijen die biomassa aanbieden in de Greenport Betuwse Bloem	18
2.1 Tuinbouwpacten	18
2.2 Glastuinbouwpact Greenport Arnhem-Nijmegen	19
2.3 Glastuinbouwpact Bommelerwaard	21
2.4 Laanboompact	23
2.5 Fruitpact	25
2.6 Paddenstoelenpact	26
2.7 Verwerkende industrie	29
2.8 Publieke sector	30
3 Partijen die biomassa inzamelen in de Greenport Betuwse Bloem	32
3.1 Bruins & Kwast	32
3.2 Afvalverwijdering Rivierenland (AVRI) te Geldermalsen	34
3.3 Van Gansewinkel	35
3.4 Heijting Milieuservice bv.	36
3.5 Groen Recycling Bommelerwaard B.V. (GBR)	38
3.6 Groen Recycling Arnhem Nijmegen (GRAN)	39
3.7 Van Vulpen B.V.	39
4 Partijen die biomassa verwerken binnen en buiten het gebied van de Greenport Betuwse Bloem	40
4.1 Inleiding	40
4.2 Binnen het Rivieren gebied	40
4.2.1 Bio-energie Bergerden	40
4.2.2 Stichting Biomassa Hellow: kleinschalige vergister	40
4.3 Buiten het Rivieren gebied	41
4.3.1 Duiven	41
4.3.2 ARN B.V. vergistingsinstallatie in Weurt bij Nijmegen	41
4.3.3 Parenco in Renkum	41
4.3.4 Verbrandingsinstallatie van Essent in Cuijk	41
4.3.5 Topell Energy B.V. – Torrefactie	42
4.3.6 Stichting Groen Gas	42

4.3.7	Specifieke restverwerkers zoals Provalor b.v.	43
5	Overige partijen rond de Greenport Betuwse Bloem	44
5.1	Provincie Gelderland	44
5.2	Gemeenten in het Greenport gebied	44
5.2.1	Regio Rivierenland	44
5.2.2	Gemeente Maasdriel	44
5.2.3	Gemeente Neder-Betuwe	45
5.3	Overig	45
5.3.1	Rabobank	45
5.3.2	Kennisinstellingen, hogescholen en adviesbureaus	45
6	Biomassa beschikbaarheid	46
6.1	Inleiding	46
6.2	Primaire sector: tuinbouwclusters	46
6.2.1	Glastuinbouw	46
6.2.2	Laanbomen	49
6.2.3	Fruitteelt	51
6.2.4	Paddenstoelen	53
6.2.5	Totaal primaire tuinbouwsectoren	54
6.3	Publieke sector	55
6.4	Valorisatie van beschikbare biomassa	56
7	Nadere inventarisatie biomassareststromen glastuinbouw	58
7.1	Biomassareststromen glastuinbouw	58
7.2	Inventarisatie onder glastuinbouwbedrijven	58
7.3	Resultaten uit de interviews	60
7.4	Alternatieve valorisatie van biomassa reststromen	61
7.5	Conclusie	61
8	Conclusies	63
	Literatuur	66
	Dankbetuiging	70
	Bijlage 1. Benaderde stakeholders uit de Greenport Betuwse Bloem	71
	Bijlage 2. Vragen interview reststroomverwerking en -valorisatie	72
	Bijlage 3. Overzicht van geïnterviewde bedrijven, met volumes biomassareststromen en kosten voor verwerking	74

1 Inleiding

1.1 Context biomassawerven

Het optimaal valoriseren van biomassa legt de basis voor de biobased economy, waarbij minder fossiele grondstoffen gebruikt hoeven te worden. Het verwerken van specifieke biomassareststromen draagt bovendien bij aan (regionale) kringloopsluiting. Hiernaast is het duurzaam verwerken van biomassa ook een economische activiteit die opbrengsten en werkgelegenheid kan genereren voor een bepaalde regio.

De benutting van biomassa via duurzame (regionale) biomassaketens vergt een forse inspanning van diverse betrokkenen. Er dienen immers tal van praktische vraagstukken opgelost te worden. Knelpunten die naar voren komen bij het opzetten van duurzame regionale biomassaketens zijn onder andere:

- de heterogeniteit en de fluctuatie van de beschikbaarheid van het aanbod van verschillende biomassareststromen (vrucht-, blad- en stengelresten uit de glastuinbouw, snoeihout uit de fruit- en boomteelt, champost van de champignonkwekerijen, gras en houtige reststromen van natuur-, landschaps- en openbaar groenbeheer, maaisel van weg- en waterbeheer, GFT van gemeenten, industriële groene reststromen uit de levensmiddelenproductie of van de veevoerindustrie, etc.);
- de kwaliteit van de vrijkomende biomassareststromen (nat, droog, vervuild met zand, plastics etc.);
- de beperkte houdbaarheid van verse biomassa;
- de beperkte mogelijkheden om aan de bron te sturen in de samenstelling van reststromen;
- het beperkt aantal afzetmogelijkheden voor reststromen wanneer geen voorbewerking wordt verricht;
- de eisen die aan reststromen worden gesteld voor verwerking en die per verwerkingstechnologie en toepassing kunnen verschillen.

Belangrijker nog dan deze praktische hobbels is de andere manier van denken die nodig is om een integrale aanpak van duurzame regionale biomassaketens te realiseren. Niet alleen de prijsvorming is belangrijk maar ook of de verwerking van de biomassareststromen duurzaam gebeurt. Daar waar organisaties van oorsprong in gescheiden sectoren opereren (bv. agro en chemie), is overleg nodig om voldoende afstemming te bereiken binnen een nieuwe biomassaketen. Een dergelijk aanpak vergt ook uitwisseling van kennis tussen de andere partijen, informatie over de markt en het betreffende beleidskader. Tenslotte is er behoefte aan meer samenwerking tussen verwerkers van biomassa in de tuinbouw- en agro-ketens, zoals de voedselverwerkingsketen en partijen die betrokken zijn bij de inzameling en verwerking van reststromen.

Als mogelijke oplossing voor het bereiken van deze samenwerking worden de zogenaamde 'biomassawerven' gezien, die als kapstok kunnen werken ten behoeve van een integrale aanpak van biomassaketens voor de 'biobased economy'. Een biomassawerf heeft de rol om bij de aanbodkant verschillende soorten biomassaströmen te verzamelen, te selecteren, eventueel voor te bewerken en ze vervolgens aan te bieden aan de verwerkingskant. Dit gebeurt door biomassa te combineren of te scheiden tot deelstromen die bruikbaar zijn voor een specifiek type verwerkingstechnologie. Zowel private bedrijven als de publieke sector kunnen biomassa leveren aan deze biomassawerven. Biomassawerven vormen samen een netwerk voor een sector overschrijdende valorisatie naar de vier mogelijke groepen toepassingen: voedsel, veevoer, brandstoffen en materialen. Een biomassawerf heeft zowel logistieke- als regie-aspecten. Biomassawerven kunnen onderling gekoppeld opereren in een netwerk. Waar de regie ligt en welke partijen dit moeten oppakken is één van de onderdelen van het onderzoek.

1.2 Case Greenport Betuwse Bloem

De Greenport Betuwse Bloem (GBB) is een netwerk van vijf tuinbouwclusters in Gelderland in het gebied tussen de twee grote rivieren (Rijn en Maas) en tussen de plaatsen Huissen en Geldermalsen. Er is een ondernemersplatform gevormd met 12 vertegenwoordigende ondernemers als aanspreekpunt.

Twee van de thema's uit de Ambities 2012-2015 van de Greenport Betuwse Bloem (2012b) zijn van belang voor dit project, nl. duurzaamheid, en infrastructuur en logistiek. Op het gebied van duurzaamheid zijn de doelen voor 2015 om het regionaal co-innovatieprogramma 'Biobased economy in de glastuinbouw' te starten en om minimaal één project op het gebied van biomassawerven operationeel te hebben. De ambities van het thema infrastructuur en logistiek zijn o.a. om het gebruik van duurzame transportwijzen te stimuleren en om de logistieke kracht van het Rivierengebied te benutten. Ook Buck Consultants International (2011) adviseert dat de marktpartijen en betrokken organisaties in de Greenport Betuwse Bloem samen een acceleratieproces moeten opstellen met logistieke optimalisatie als één van de pijlers. Voor de collectie, opslag en bewerking van biomassa(reststromen) ontbreekt echter volgens Fontein et al. (2010) nog de organisatorische en ruimtelijke structuur.

De primaire tuinbouwproductiebedrijven in Greenport Betuwse Bloem hebben zich georganiseerd in pacts, analoog aan de concentratiegebieden van tuinbouwactiviteiten in het gebied van de GBB. In november 2012 zijn de thema's geverifieerd in een bijeenkomst met alle Pacts (Greenport Betuwse Bloem, 2012c). Hierbij werd o.a. gesproken over de thema's energieproductie & gebruik en infrastructuur & logistiek, waarbinnen de onderwerpen verduurzaming van energie (gebruik van hernieuwbare energiebronnen, zoals hout) en biomassawerven aan de orde kwamen. Men constateert een toenemende belangstelling voor het valoriseren van organische reststromen uit het tuinbouwcluster. Men vraagt om het planologisch

creëren van ruimte voor biomassawerven, indien dat een oplossing biedt voor de geringe omvang van de reststromen op bedrijfsniveau.

De GBB is geïnteresseerd in het biomassawerfconcept en wil de mogelijkheden daarvan verder laten onderzoeken in het kader van het thema Duurzaamheid binnen de Ambitie 2012-2015. De GBB wil hierbij voortborduren op een eerste verkenning die in 2011 door De Boer is uitgevoerd in een project voor het Platform Agrologistiek. In twee workshops is het biomassawerfconcept toen uitgebreid besproken met een groot aantal relevante partijen. De biomassareststromen vanuit de tuinbouwclusters in het gebied van GBB zijn in 2011 zeer globaal geïnventariseerd en geanalyseerd. De Boer (2011) concludeert o.a. dat deze tuinbouwreststromen moeten worden gecombineerd met de stromen vanuit de publieke sector (zoals GFT) om voldoende volume te bereiken. Het huidige project zal dit nader onderzoeken.

De Boer heeft in hetzelfde rapport ook een eerste verkenning uitgevoerd naar de kansen van drie potentiële biomassawerven in het werkgebied van GBB: i) Hedel biomassahaven; ii) AVRI locatie Geldermalsen en iii) Bio Energie Bergerden (BEB). Hij komt tot de conclusie dat het biomassawerven concept een basis kan leggen voor een optimaal regionaal logistiek model. Het gaat dan om een netwerk van locaties met verschillende functies in een samenhangend verband. De onderlinge afstand tussen de locaties kan zo'n 50-60 km zijn. Ten tijde van het onderzoek van de Boer bestond echter nog geen eenduidig beeld binnen het bedrijfsleven over de uitwerking van een dergelijk netwerk van biomassawerven. Deze potentiële biomassawerflocaties zijn overgenomen door GBB (2012c). De acties die GBB (2012a) in haar eigen werkplan 2012 wil ondernemen (en die uitstekend te combineren zijn met het voorliggende project) zijn: a) het ruimtelijk inpassen van (drie) biomassawerven en b) een netwerk opzetten van initiatiefnemers van de (drie) biomassawerven. Andere plaatsen voor een mogelijke biomassawerf kunnen daarbij tevens onderzocht worden, zoals bv. Ochten in verband met de fruitteelt of het ABC Opheusden.

1.3 Doel

Het hoofddoel van het project is te onderzoeken of het biomassawerfconcept haalbaar is om de beschikbaarheid van regionale biomassa voor biobased toepassingen te vergroten. Onderzoek moet uitwijzen hoe biomassawerven het beste kunnen worden opgezet, en hoe een netwerk van biomassawerven eruit kan zien. Als case voor het onderzoek dient de Greenport Betuwse Bloem (GBB) in de Provincie Gelderland. Het onderzoek zal de stakeholders uit de GBB (o.a. aanbieders, inzamelaars en verwerkers van biomassa, maar ook overheden en financiers) betrekken bij het onderzoek om het theoretische biomassawerfconcept te toetsen aan de praktijk. Vandaar het subdoel van dit rapport, nl. een nadere stakeholderanalyse van de GBB, waarbij de huidige situatie en wensen voor de toekomst in beeld worden gebracht. Verder is een inschatting gemaakt van de potentieel beschikbare biomassastromen binnen de GBB.

1.4 Werkwijze

In de eerste fase van dit project in 2012 zijn biomassa-aanbieders, verzamelaars, verwerkers, financiers en lokale overheden geraadpleegd. Op basis van de geïnventariseerde behoeften en de theoretische mogelijkheden van een biomassawerf worden in 2013 nieuwe concepten getoetst aan de specifieke praktijk bij de GBB. De beschikbare biomassastromen binnen de GBB zullen hiervoor worden gemodelleerd. Verder zullen vuistregels worden opgesteld voor de opzet van een biomassawerf. Afgesloten wordt met kennisoverdracht naar partijen die willen participeren in de opzet van de biomassawerf.

Dit rapport beschrijft de inventarisatie van de behoefte aan de implementatie van het biomassawerfconcept in de case regio, nl. de GBB (voortbordurend op de al uitgesproken behoefte van de Greenport Betuwse Bloem en het rapport van de Boer; 2011). Dit rapport is gebaseerd op interviews met verschillende partijen van de Greenport Betuwse Bloem, op informatie uit de literatuur en op websites van de partijen.

Het project wordt geadviseerd door een begeleidingsgroep die in 2012 bestond uit Huub Haarlemmer (contactpersoon duurzaamheid GBB en directeur Rabobank Bommelerwaard), Rien van der Maas (themaregisseur duurzaamheid GBB vanuit Wageningen UR), Bernadette Janssen (Provincie Gelderland), Wils Kloos (projectcoördinator namens GBB van OOST N.V.) en Joep Koene (OOST N.V.).

1.5 Relatie met andere projecten

Er is een relatie met het project 'Studie naar de kansen voor valorisatie van biomassareststromen in de Greenport Betuwse Bloem' dat in 2013 voor de Provincie Gelderland zal worden uitgevoerd door Wageningen UR - Food & Biobased Research. De biomassareststromen met valorisatiekansen die uit dat project naar voren zullen komen, kunnen via biomassawerven worden ingezameld. Een voorbeeld van een valorisatieproject waarmee eveneens een relatie bestaat is het project 'Valorisatie champost voor duurzamer bodembeheer, robuustere teeltsystemen en efficiënter fosfaatgebruik in de vollegrondstuinbouw'. Dit project zal eveneens in 2013 worden gestart en zal worden uitgevoerd door Wageningen UR - PPO Fruit in samenwerking met Wageningen UR - Food & Biobased Research.

1.6 Opbouw van dit rapport

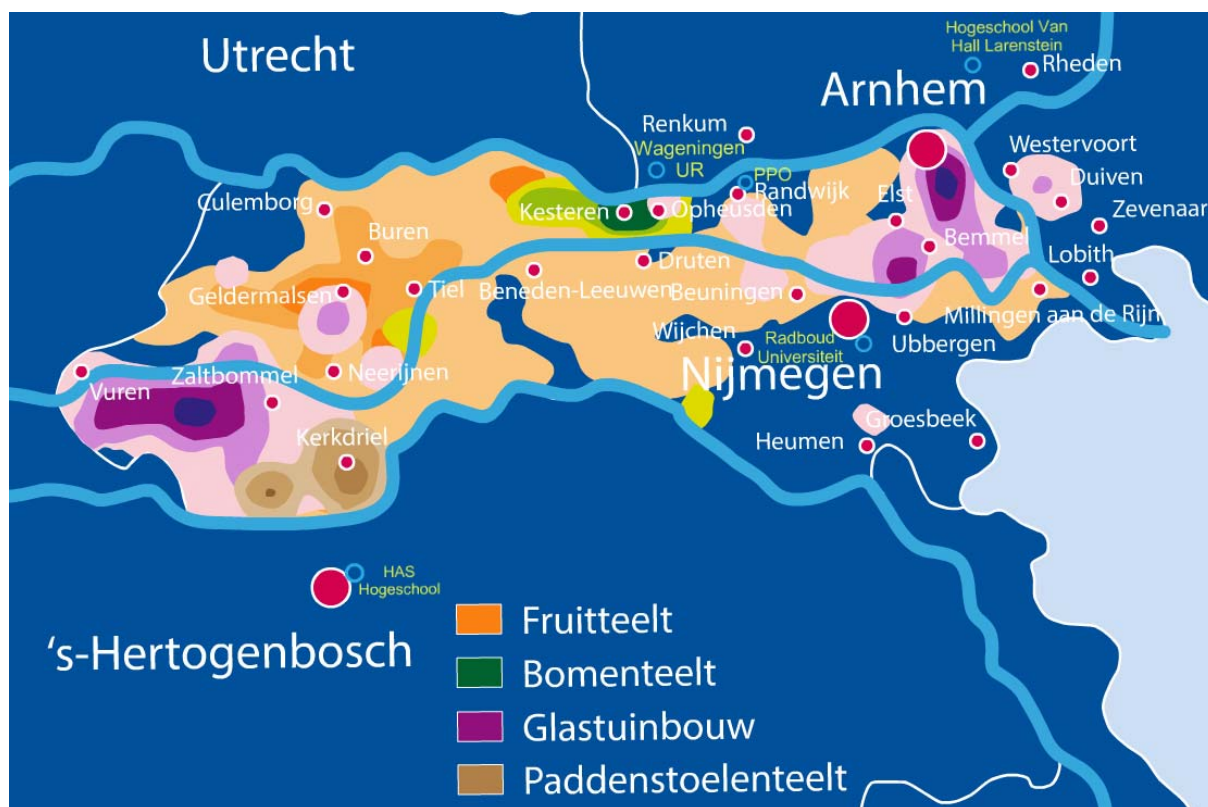
Na de hier beschreven inleiding geeft het eerste gedeelte van dit rapport een stakeholder analyse van de betrokken partijen in de Greenport Betuwse Bloem. In hoofdstuk 2 worden partijen besproken die biomassa aanbieden. Vervolgens gaat hoofdstuk 3 in op de volgende schakel in de waardeketen, nl. de inzamelaars van biomassa. Hierna komen in hoofdstuk 4 de verwerkers van biomassa aan de orde, zowel binnen als buiten (aangrenzend aan) het gebied van GBB. Tenslotte worden overige partijen besproken, die mogelijk een relatie hebben met het opzetten van biomassawaardeketens in de GBB. Het tweede deel van dit rapport gaat in op de potentieel beschikbare hoeveelheden biomassa in de GBB. In hoofdstuk 6 wordt een theoretische schatting gegeven van de hoeveelheden uit verschillende sectoren. Daarna worden in hoofdstuk 7 de resultaten besproken van interviews bij een aantal kwekers uit het Glastuinbouwpact Greenport Arnhem-Nijmegen. Het laatste deel van het rapport beschrijft de belangrijkste conclusies in hoofdstuk 8.

2 Partijen die biomassa aanbieden in de Greenport Betuwse Bloem

2.1 Tuinbouwacties

De primaire tuinbouwproductiebedrijven in Greenport Betuwse Bloem hebben zich georganiseerd in pacts, analoog aan de concentratiegebieden van tuinbouwactiviteiten in het gebied van GBB (Greenport Betuwse Bloem, 2012b; Figuur 1):

- Glastuinbouwact Greenport Arnhem-Nijmegen;
- Glastuinbouwact Bommelerwaard;
- Laanboomact;
- Fruitteelact;
- Paddenstoelenact.



Figuur 1 Clusters van tuinbouwactiviteiten in de Greenport Betuwse Bloem (Kamer van Koophandel Midden Nederland, 2013).

Er worden drie verschillende typen biomassa reststromen aangeboden door de primaire bedrijven in de GBB, nl. blad en stengel materiaal uit de glastuinbouw (vooral uit de teelten van groenten en snijbloemen), houtige reststromen uit de laanbomen- en fruitteelt en champost uit de paddenstoelenteelt.

Hiernaast bevinden zich in (of nabij) het gebied van de Greenport Betuwse Bloem ook partijen die tuinbouwproducten verhandelen en verwerken zoals:

- Veiling Zaltbommel;
- Fruitmasters Geldermalsen;
- Plantion;
- Handelshuizen Ingen;
- Van Soest Champi'ner.

Deze organisaties bieden biomassareststromen aan uit hun inzamelings- en verwerkingsproces.

2.2 Glastuinbouwpact Greenport Arnhem-Nijmegen¹

Het glastuinbouwpact Greenport Arnhem-Nijmegen² bestaat uit drie deelgebieden:

- Bergerden (Figuur 2);
- Huissen-Angeren (Figuur 3);
- Bemmelen.

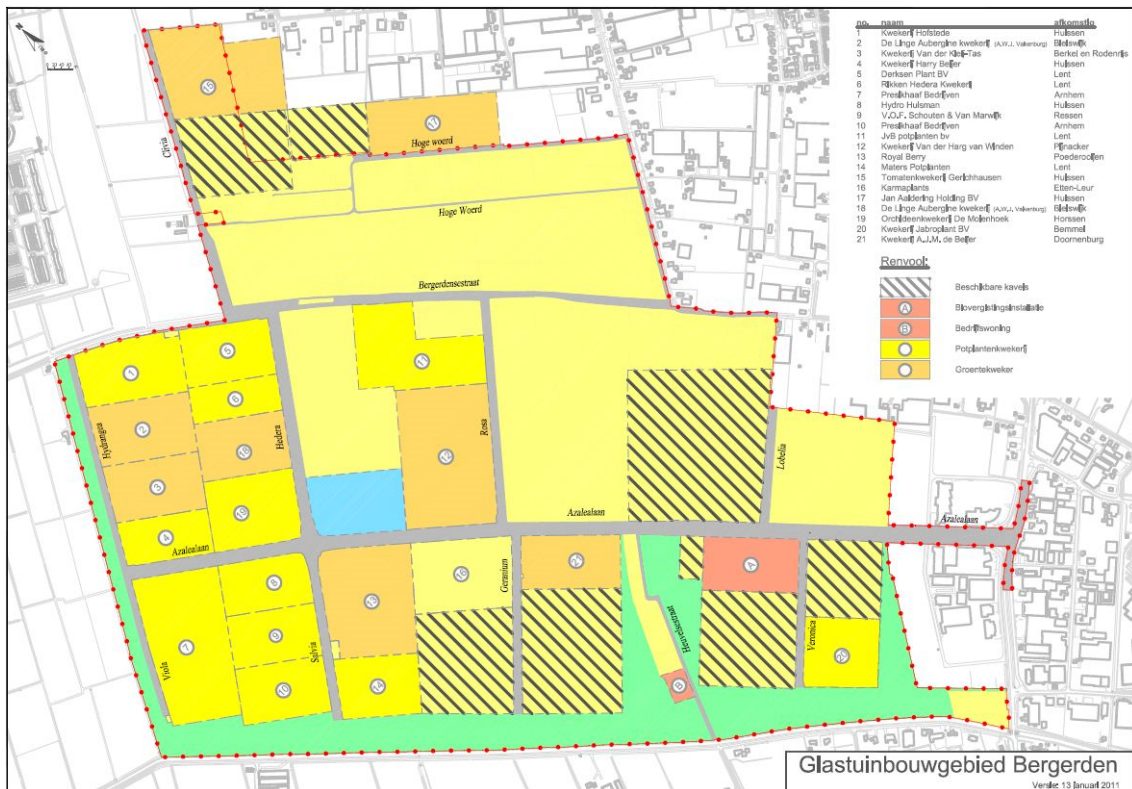
In het gebied wordt een breed spectrum van sierteelt- en groentegewassen geteeld onder glas (zie ook Bijlage 3), o.a. tomaten, komkommer, paprika, aubergine, aardbei, freesia, amaryllis en anthurium. Ook pot- en perkplanten worden er onder glas geteeld. Er is dus een grote diversiteit aan typen reststromen, variërend van blad- en stengelmateriaal tot afgekeurde potplanten.

Het glastuinbouwpact Greenport Arnhem-Nijmegen werkt aan het opzetten van logistieke hotspots voor de producten. Verder zijn duurzaamheid en energie belangrijke thema's. Men heeft een werkgroep Nieuwe Energie. Bio-energie Bergerden werkt concreet aan een biomassa-vergistingsinstallatie voor de opwekking van duurzame energie via biogas en de levering van groene CO₂ aan tuinders. Biomassareststromen vormen nog geen thema met hoge prioriteit binnen het glastuinbouwpact Greenport Arnhem-Nijmegen. In het gebied zijn echter wel enkele voorlopers geïnteresseerd in hoogwaardige(re) valorisatie van hun biomassareststromen. Er is overigens nog geen samenwerking met het Glastuinbouwpact Bommelerwaard op dit gebied.

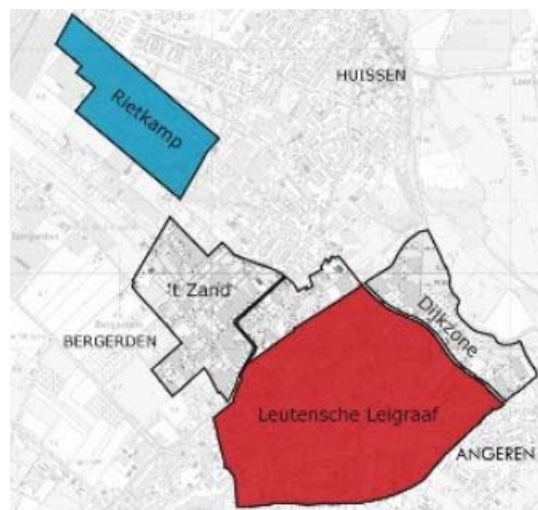
De biomassa van de glastuinbouwbedrijven van de Greenport Arnhem-Nijmegen wordt volgens de Boer (2011) via logistieke dienstverleners verwerkt in Duiven.

¹ Er is gesproken met Radboud Vorage (coördinator van Greenport Arnhem-Nijmegen)

² www.greenportarnhemnijmegen.nl



Figuur 2 Glastuinbouwgebied Bergerden (bron: www.bergerden.nl).

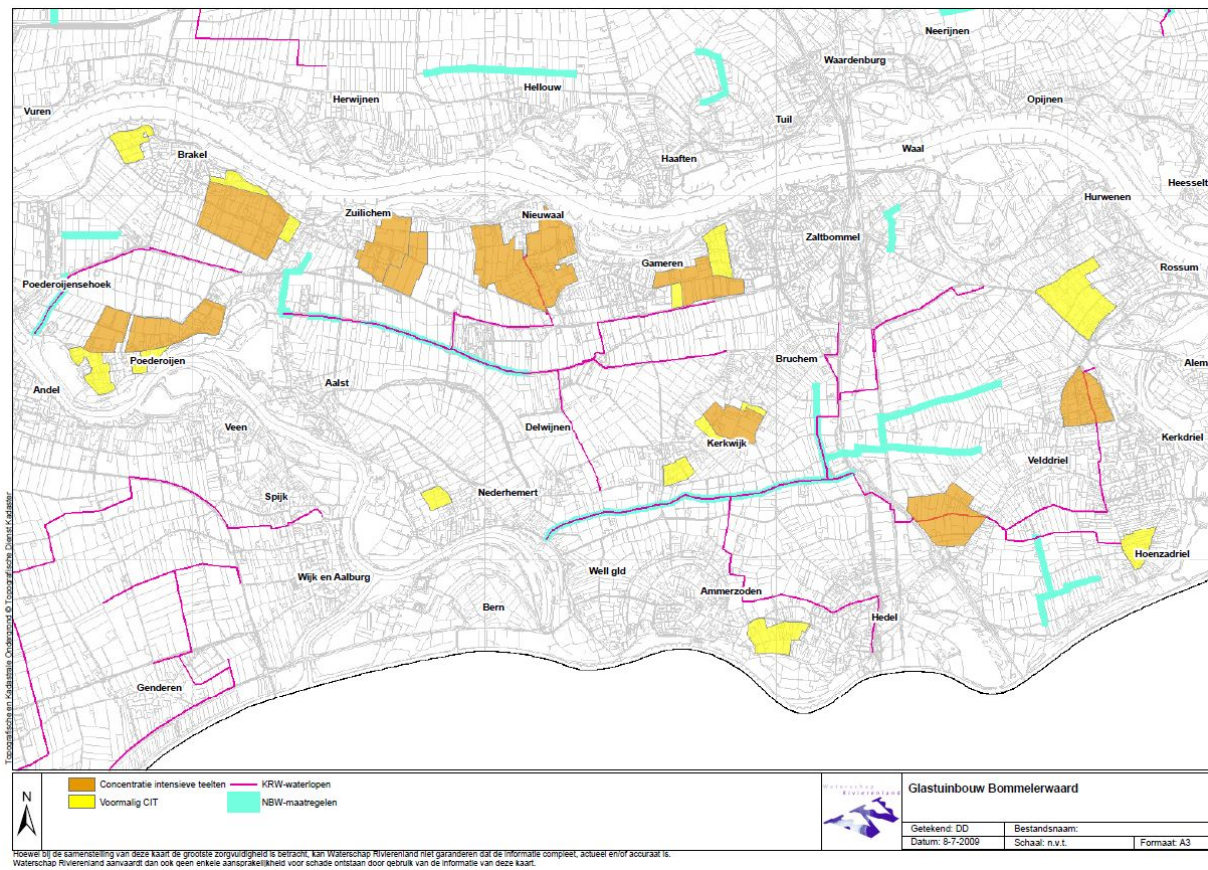


Figuur 3 Glastuinbouwgebied Huissen-Angeren, met concentratiegebieden glas in Rietkamp en Leutensche Leigraaf (Projectbureau Herstructurering glastuinbouw Huissen Angeren³, 2013).

³ www.huissen-angeren.nl

2.3 Glastuinbouwpact Bommelerwaard⁴

Het glastuinbouw pact Bommelerwaard⁵ beslaat de glastuinbouw in de Bommelerwaard en de gemeente Neerijnen (Figuur 4). Het glastuinbouw pact Bommelerwaard is als jongste pact gestart in april 2011. Men wil de samenwerking tussen afzonderlijke tuinders stimuleren o.a. op het gebied van afzet en logistiek. Verder wil men knelpunten in de infrastructuur signaleren en in kaart brengen. Tenslotte is het toepassen van duurzame energie op de bedrijven een focuspunt. Er was in 2012 nog geen handzaam document over de omvang van de bedrijven in het Tuinbouw pact. Het glastuinbouw pact van de Bommelerwaard had in 2012 ook nog geen inventarisatie gemaakt van de biomassastromen. Op het moment vindt een herstructurering van de tuinbouw plaats in de Bommelerwaard⁶.



Figuur 4 Glastuinbouw Bommelerwaard (Bron: Waterschap Rivierenland, 2012).

⁴ Er is gesproken met Gerard Selman, de coördinator van Tuinbouw pact Bommelerwaard

⁵ www.glastuinbouw pactbommelerwaard.nl

⁶ www.tuinbouw pactbommelerwaard.nl

De Rabobank maakt regelmatig een Toekomstperspectief van de tuinbouwsector speciaal voor de Bommelerwaard (Rabobank, 2007 en 2012). In de Bommelerwaard waren in 2011 330 primaire tuinbouwbedrijven, met in totaal 815 hectare netto teeltareaal. Hiervan is 525 ha netto teeltareaal vollegrondstuinbouw en 290 ha netto teeltareaal glastuinbouw. Dit was 8,7% van het Gelderse en 0,8% van het Nederlandse netto teeltareaal.

Het grootste deel van de glastuinbouw in de Bommelerwaard bestaat uit sierteeltbedrijven, waarvan de meeste chrysantenteelt. Ruim 50% van het totale glasareaal van de Bommelerwaard wordt benut voor chrysant (Rabobank, 2012). In 2011 was dit 30% van het Nederlandse chrysantenareaal. Daarbij wordt het product (bloemen) geoogst en de kleine hoeveelheid biomassa reststroom die achterblijft wordt ondergefreesd voor grondverbetering. De overige sierteelten onder glas zijn: fresia's (15 ha netto teeltareaal), gerbera's (10 ha), rozen (8 ha), orchideeën (6 ha) en alstroemeria's (5 ha). Ook daar wordt het biomassa restmateriaal meestal ondergefreesd. Dit betekent, met andere woorden, dat er nauwelijks biomassa reststromen van de bedrijven worden afgevoerd. Tenslotte is er nog wat paprikateelt (ongeveer 5 bedrijven), komkommer- en tomatenteelt zijn uit het gebied verdwenen. Bij paprika is er één maal per jaar een piekafvoer van biomassa bij het ruimen van de teelt. Daarbij wordt deze reststroom ingenomen door Groen Recycling Bommelerwaard B.V. voor compostering.

Een vertegenwoordiger van het Glastuinbouwpact Bommelerwaard is in 2011 wel aanwezig geweest bij het overleg onder leiding van de Boer (2011) over de mogelijke biomassa werf in Hedel. Maar het Tuinbouwpact Bommelerwaard heeft een biomassa werf bij de haven van Hedel op het moment niet als prioriteit aangemerkt. Biomassa reststromen worden in het Tuinbouwpact Bommelerwaard op dit moment ook niet als knelpunt ervaren. Wel spelen verschillende ideeën. Ten eerste wil men op inhaken op nieuwe veelbelovende valorisatiemogelijkheden die eventueel worden gecreëerd. Het is daarbij de vraag of biomassa reststromen kosteneffectief kunnen worden afgevoerd. Ten tweede heeft men gesprekken gevoerd over biobased producten met een hogere toegevoegde waarde gebaseerd op biomassa. Tenslotte kijkt men bv. ook naar technische teeltinnovaties in samenwerking met Wageningen UR Glastuinbouw in Bleiswijk, zoals substraatteelt van chrysant. Op die manier streeft men naar een hogere productie met minder inputs. De teelt van algen als biomassa stroom zou hierbij kunnen aanhaken om een link te leggen met de biobased economy. Men is, met andere woorden, wel geïnteresseerd in vernieuwing!

2.4 Laanboomcompact⁷

In de regio Opheusden (gemeenten Neder-Betuwe, Over-Betuwe en Buren) zijn ongeveer 120 kwekers en handelsbedrijven actief, die op ca. 1,400 ha laanbomen kweken (Laanboomcentrum Betuwe, 2009). De begrenzing wordt ruwweg bepaald door de Neder-Rijn, de spoorlijn Arnhem-Nijmegen, de Waal en het Amsterdam-Rijnkanaal. Van de 120 bedrijven is de grootteverdeling als volgt: 18 bedrijven van 1-3 ha, 78 bedrijven van 3-15 ha en 24 bedrijven van 15-100 ha. Het is het belangrijkste productiegebied voor laanbomen in Nederland en Europa (Fontein & Kranendonk, 2010b).

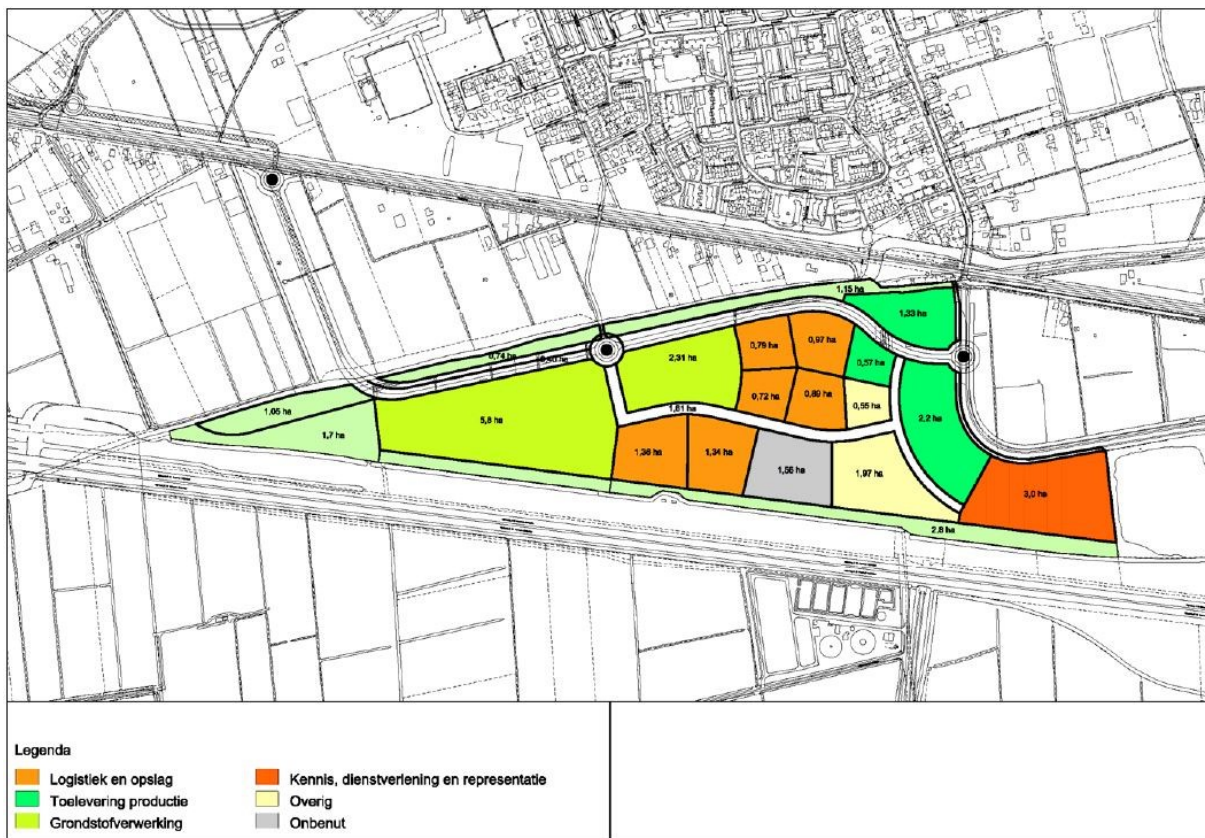
De laanboomkwekers zijn sinds 2006 verenigd in het Laanboomcompact (Laanboomcentrum Betuwe, 2009). Het is een initiatief van de Boomkwekerijvereniging Opheusden e.o., de gemeente Neder-Betuwe, Provincie Gelderland, Rabobank West Betuwe en de Kamer van Koophandel Midden Nederland. Het Laanboomcompact besteedt o.a. aandacht aan het gebruik maken van duurzame energiebronnen. Ook het zo slim mogelijk organiseren van de logistiek van de laanbomen is een aandachtspunt (Fontein & Kranendonk, 2010b). Men wil ruimte creëren om logistieke activiteiten beter te kunnen inpassen. Het thema duurzaamheid heeft 'kringloop ondernemen' als project. Dit geeft aandacht aan een betere benutting van reststoffen. De biomassa die vrij komt is geschikt voor bioenergie-opwekking, maar ook voor compostering. Reststromen van de laanbomenteelt kunnen worden verbrand bv. in de bioenergiecentrale in Cuijk (als die weer opstart na een tijdelijke sluiting) of worden gecomposteerd en/of gedeeltelijk vergist bv. op het toekomstige ABC Opheusden (Fontein & Kranendonk, 2010b). Verschillende lopende projecten van het Laanboomcompact sluiten dus aan op de biomassawerfgedachte.

Volgens Smits & Baltissen (2012) komt er op een kwekerij van december tot juni de grootste hoeveelheid groenafval vrij zowel door snoeien als door het rooien van onverkoopbare planten. Alleen het groenafval van dunningen en het onverkoopbare product kan eventueel verder worden verwerkt. Op het moment wordt veel hout van gerooide bomen met gemeentelijke stookontheffing verbrand op het eigen bedrijf. Dit mag alleen in de periode van 1 november t/m 31 mei. Snoeihout mag alleen bij hoge uitzondering worden verbrand. De rest van de afvalstromen wordt versnipperd en verspreid tussen de bomen als bodemverbetering. Dit brengt echter het gevaar van planteziekten via schimmels met zich mee. Alternatieve verwerkingsmethoden waar Smits & Baltissen (2012) naar gekeken hebben zijn composteren, biobrandstofproductie, vergassen, vergisten, fermenteren en verwerking tot houtskool.

Smits & Baltissen (2012) signaleren als belangrijk knelpunt van alternatieve centrale verwerkingsmethoden dat transport van groenafval van de bedrijven naar een centrale plaats

⁷ Er is gesproken met Roger Jakobs van de Gemeente Neder-Betuwe

moet plaatsvinden. Bij een lokale verwerking op het eigen bedrijf is het voordeel dat transport niet nodig is.



Figuur 5 Een ontwerp voor het ABC Opheusden (BRO, 2007).

Binnen het thema ruimte werkt het Laanboompact aan het project Agro Business Centrum Opheusden (ABC Opheusden; Figuur 5). Als eerste stap heeft BRO (2007) een haalbaarheidsstudie uitgevoerd. Grondstofverwerking werd toen aangegeven als één van de mogelijke functies en meteen ook als de grootste qua omvang (5 ha). Een composteerder gaf destijds aan interesse te hebben om zich te vestigen. De reststromen van boomkwekers moesten dan dienen als grondstof voor compost, die vervolgens weer in de containerteelt gebruikt zou kunnen worden. De Gemeente Neder-Betuwe (2011) heeft vervolgens de bouwstenen beschreven voor een structuurvisie over het ABC Opheusden. De geplande functies van het ABC Opheusden waren o.a. logistiek (opslag, bewerking en transport), grondstofverwerking (compostering/ biomassa), kennis en dienstverlening en representatie via een beursgebouw. Volgens BRO (2007) en Fontein & Kranendonk (2010b) is de meeste directe synergie te bereiken tussen de logistiek- & opslagfunctie en de reststroom-/grondstofverwerking. Door een gecentraliseerde verwerking van reststoffen op één locatie is het volgens hen mogelijk deze stoffen duurzaam te hergebruiken met beperkte transportbewegingen. Later gaf DHV (2011) aan dat ondernemers grondstoffenverwerking toch geen kansrijke optie achten, omdat er

onvoldoende massa aan reststromen uit de laanboomsector beschikbaar is voor compostering. Eventueel kan grondstoffenverwerking wel kansrijk zijn in combinatie met andere reststromen (bv. bermgras of fruitafval). Ook werd het kweken van bomen met bepaalde inhoudsstoffen voor de biobased economy genoemd als kans. De Gemeente Neder-Betuwe heeft een ‘organisch groei model’ voor ogen (in tegenstelling tot een gefaseerde ontwikkeling) en wil de ontwikkeling van het ABC Opheusden overlaten aan de markt. De gemeenteraad van Neder-Betuwe heeft in januari 2012 wel ingestemd om door te gaan met het ABC Opheusden. Men wil zelf echter niet meer actief trekken aan de ontwikkeling, maar het proces wel faciliteren. Hiervoor is door de Gemeente Neder-Betuwe een structuurvisie uitgewerkt die in het najaar van 2013 ter inzage zal worden voorgelegd. In deze structuurvisie past nog steeds de reststroomverwerking.

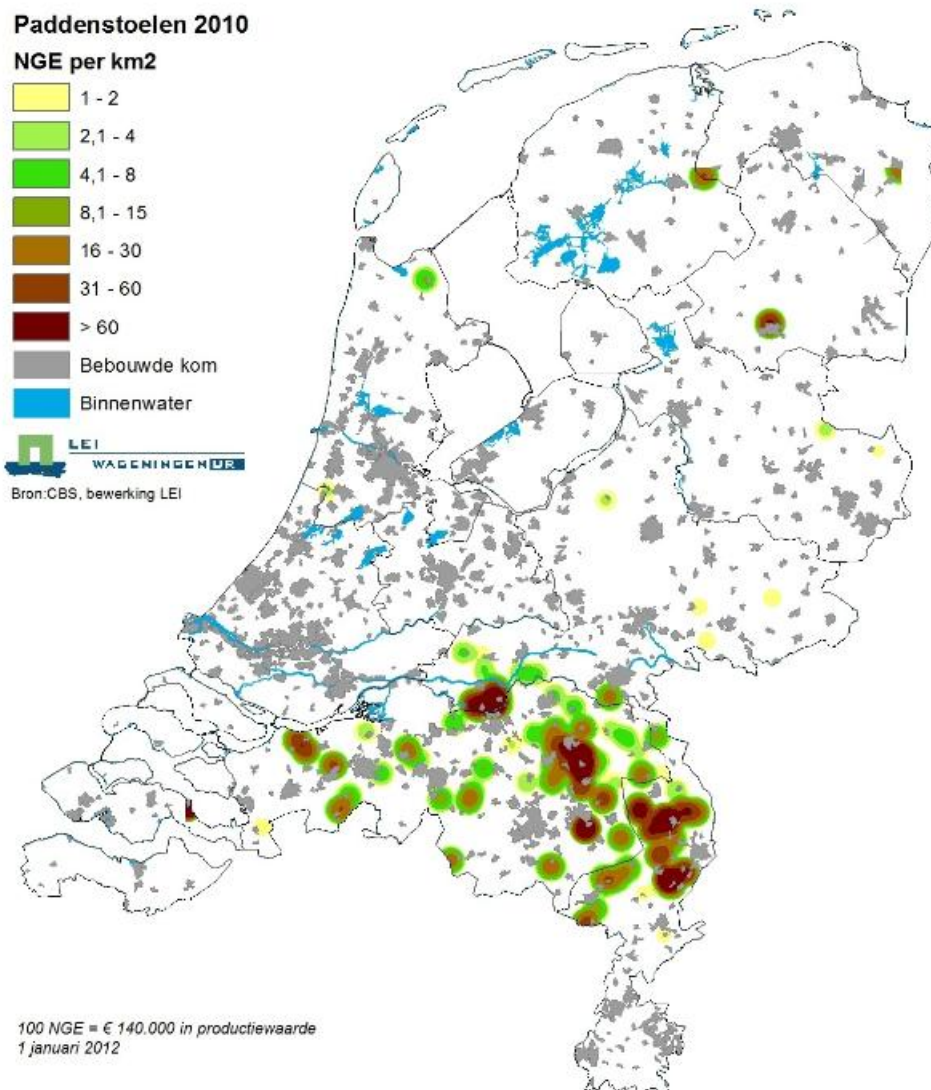
2.5 Fruitpact⁸

De fruitteeltproductie in het rivierengebied ligt verspreid rond de kernen van Buren (ongeveer 175 fruittelers) en Geldermalsen (ongeveer 110 fruittelers). Het totaal aantal fruittelers buiten is 600 en onder glas 23 (Fruitpact, 2013). Het Fruitpact heeft wel een thema infrastructuur en logistiek, maar dat richt zich vooral op de logistiek van het hoofdproduct fruit. Het verbeteren van de interne- en externe ontsluiting van het gebied heeft mogelijk een relatie met het biomassawerf concept, maar men heeft op het moment geen speciale ambities geformuleerd op het vlak van de logistiek van biomassareststromen. Op dit moment blijft het snoeihout dat jaarlijks vrijkomt, op de percelen liggen, aangezien het niet loont om het af te voeren. Alleen wanneer een perceel wordt geruimd en oude fruitbomen worden gerooid ontstaat een redelijk volume biomassa. Dit wordt nu meestal afgevoerd als hardhout, gebruikt als bodemverbeteraar of men heeft een ontheffing om het materiaal ter plekke op het eigen bedrijf te verbranden. Het organiseren van de inzameling van snoei- en rooihout voor het opwekken van bioenergie is volgens Fontein et al. (2010) nog niet van de grond gekomen mede doordat het economisch aantrekkelijke alternatief ‘verbranden op het bedrijf’ nog steeds wordt gedoogd. Afgekeurde vruchten tijdens de oogst op het perceel zelf leveren maar weinig reststromen op. De fruittelers beschouwen de houtige biomassareststromen niet als een probleem in hun bedrijfsvoering.

⁸ Er is gesproken met Frank Engelbart (de coördinator van het Fruitpact)

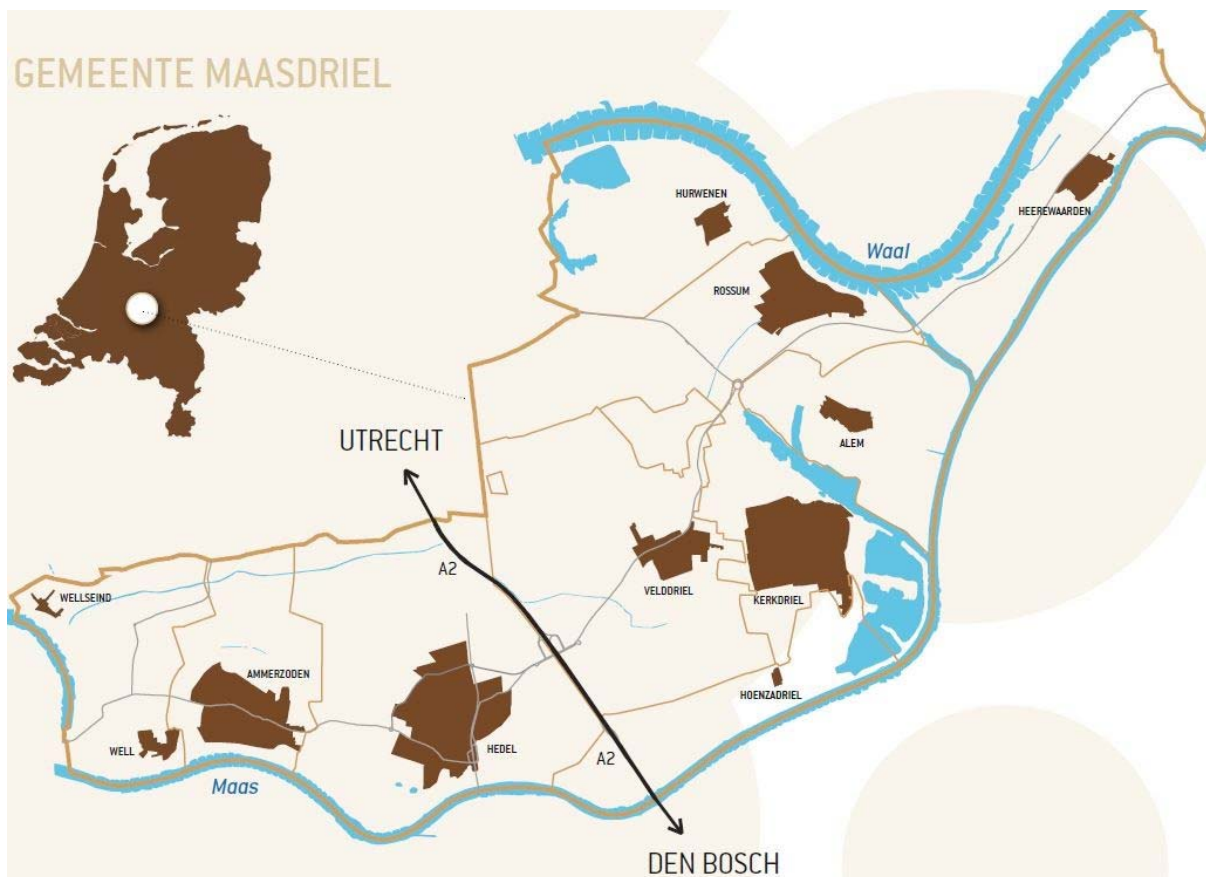
2.6 Paddenstoelenpact⁹

In 2012 waren in Nederland 131 champignonbedrijven actief (CBS, 2012) met een totale beteelde oppervlakte van 665.000 m². Gelderland (regio Maasdriel) bezet binnen Nederland na Limburg (Venlo) en Noord-Brabant (Boekel) de derde plek qua omvang met in totaal 34 bedrijven met een totale oppervlakte van 96.000 m² (ofwel 14.4%) (Figuur 6). De paddenstoelenteelt is geconcentreerd rond Maasdriel en Kerkdriel (Figuur 7).



Figuur 6 Paddenstoelen concentratiegebieden in Nederland in 2010 in NGE per km² (bron CBS bewerkt door LEI).

⁹ Er is gesproken met Frans Verwer (de voormalig trekker van Paddenstoelenpact), Goos Kardol (de nieuwe trekker van Paddenstoelenpact) en Ko Hooijmans (Stuurgroep Paddenstoelenpact)



Figuur 7 Gemeente Maasdriel (Paddenstoelenpact, 2012).

De Rabobank (2012) doet de aanbeveling om op individueel bedrijfsniveau te kijken naar de mogelijkheden om waarde te creëren uit restproducten van de paddenstoelenteelt. Champost is de omvangrijkste reststroom uit de paddenstoelenteelt, die mogelijk geschikt is voor valorisatie. In plaats van een kostenpost zou champost meerwaarde moeten krijgen. Het Paddenstoelenpact (2012) is daarom naarstig op zoek naar valorisatiemogelijkheden voor champost. De scheiding van dekaarde en compost is hierbij een belangrijke vraag. Er zijn naar verwachting relatief grote investeringen nodig voor valorisatie. En op het moment is men in de paddenstoelensector vooral bezig met overleven. Valorisatie moet daarom juist een optie zijn met relatief lage investeringen en lagere operationele kosten dan nu. De trekker van het Paddenstoelenpact, Goos Kardol, ziet echter nog niet veel beweging, omdat de druk vanuit ondernemers zelf op dit moment ontbreekt. Er moet volgens hem een agenda komen waar ondernemers mee uit de voeten kunnen. Ondernemers denken vooral aan praktische oplossingen. Er wordt op het moment gezocht naar technieken op het gebied van drogen, scheiden, vergisten, verbranden en combinaties hiertussen. Bij het valoriseren van champost passeren verschillende opties de revue, zoals i) energieopwekking door verbranding, ii) terugwinning van fosfaat, iii) bodemverbetering en iv) alternatieve logistiek per schip.

Verbranding

Fontein & Kranendonk (2010a) noemen verbranding van champost als een mogelijke optie. Jarno Goesten uit Ammerzoden heeft samen met BioValor (gespecialiseerd in luchtdrogen) uit Arnhem gekeken naar het energiezuinig drogen van champost, waarna het verbrand kan worden om energie mee op te wekken (RCT, 2011). Buiten het GBB gebied wekt Champignonkwekerij 't Voske in Uden met een verbrandingsinstallatie energie op uit champost voor eigen gebruik. Verbranden lijkt coördinator van het Paddenstoelenpact Goos Kardol echter niet de meest duurzame optie.

Terugwinning van fosfaat

In 2013 zijn PPO Fruit en Food & Biobased Research samen met ondernemers een project gestart over het herwinnen van fosfaat uit champost en de recycling van de resterende fosfaatarme champost als waardevolle meststof. De sector reageert echter nog niet onverdeeld positief op dit idee. Men vraagt zich af of dit niet een stap te ver gaat omdat er misschien ook nog goedkopere opties zijn.

Bodemverbetering

Op dit moment wordt champost vooral ingezet als bodemverbeteraar en grotendeels per vrachtwagen afgevoerd naar Duitsland (Fontein & Kranendonk, 2010a). De afzet in Nederland voor dit doel wordt belemmerd door de regelgeving meststoffenbeleid. De inzameling van champost valt sinds 2006 onder de mestwetgeving, en als andere reststromen samen met champost worden ingezameld zullen die stromen ook als mest worden aangemerkt. In november 2011 is een marktonderzoek uitgevoerd naar de kansen om champost verder in het achterland van Duitsland af te zetten (Paddenstoelenpact, 2011). Aanleiding hiervoor was dat de afvoer naar Duitsland weliswaar voorlopig goed gaat, maar dat het de vraag is of dit in de toekomst mogelijk anders wordt? Een alternatieve valorisatiemogelijkheid waar men aan denkt is het terugdringen van verschraving van bodems in stuifgrondregio's door het opbrengen van champost om stuiven tegen te gaan en water beter vast te houden. Volgens de wet mag champost echter niet op gevoelige gronden worden gebracht. Het is opvallend dat de Brabantse Milieu Federatie (BMF) vanwege verstuiwingsproblemen in 2011 wel degelijk naar champost kijkt om het bindend vermogen van de bodem van stuifgronden te verhogen. Een kwaliteitslabel voor champost kan volgens Goos Kardol mogelijk een oplossing zijn, om het wel als input voor natuurlijke systemen te mogen gebruiken.

Logistiek per schip

Het Paddenstoelenpact (2011 & 2012) heeft de inzet van alternatieve logistieke opties in haar ambities staan, om kosten en CO₂-uitstoot te reduceren. Het optimaliseren van de logistiek van champost is volgens Buck Consultants International (2011) een kans. Omdat dit een belangrijk thema is binnen het Paddenstoelenpact (2012) is het transport per schip als alternatief voor de

gezamenlijke afvoer van champost onderzocht (Platform Agrologistiek, 2012). Dit project was een gezamenlijk initiatief van een groep bedrijven in de buurt van Kerkdriel, te weten De Peffer Group/Procamp, Hooymans Compost en Johan van Namen Kwekerijen, Transport en Handel (Fontein & Kranendonk, 2010a). Afvoer van champost per schip zou een bijdrage leveren aan een vermindering van het aantal vrachten over de weg. Berekend is dat dit 400 vrachtwagens per week van de weg zou kunnen halen (Fontein & Kranendonk, 2010a). Als proef heeft men in 2010 een eenmalige vergunning gekregen van de gemeente Maasdriel voor de afvoer van champost per schip van 1.200 ton. Hiervoor reden op één ochtend 35 vrachtwagens met champost door de bebouwde kom naar de losplaats van Van Herwijnen in Kerkdriel. Om overlast te voorkomen in de toekomst zal een betere overslaglocatie nodig zijn, bijvoorbeeld een haven die direct bereikbaar is vanaf de A2. De eerste maal voer de boot naar Keulen, waar de champost op verschillende akkerbouwbedrijven gebruikt zou worden. Uiteindelijk was het de bedoeling wekelijks een ‘champostboot’ te laten varen richting de fruitteelt in Jork (bij Hamburg) en de wijnbouw bij Koblenz. Tot nu toe is het echter bij een eenmalige proef gebleven. Uit de proef is gebleken dat transport van champost over het water operationeel heel goed mogelijk is, maar dat het kostentechnisch (nog) niet interessant genoeg is (Paddenstoelenpact, 2012). Het blijft echter wel een aandachtspunt om over gezamenlijk scheepstransport na te denken. De aanvoer per schip van de benodigde grondstoffen kan overigens niet worden gecombineerd met de afgewerkte reststromen van de paddenstoelteelt. De dekaarde zou dan besmet kunnen raken.

Biomassawerf Hedel

De ontwikkeling van een agrologistieke haven is een project waarin het Paddenstoelenpact mogelijk interesse zou kunnen hebben. De activiteiten rond de biomassawerf Hedel liggen op het moment echter stil. Een biomassawerf in Hedel is minder kansrijk in de ogen van sommige leden van het Paddenstoelenpact, omdat zo'n biomassawerf kosten toevoegt door extra handling van de champost. Daarbij is de vraag of je die extra kosten wel kunt terugverdienen bij de afzet van de champost. Men wil daarom liever zo snel mogelijk waarde toevoegen (liefst bij de bron). Nu zijn de verwerkingskosten ongeveer 10-15 €/ton champost en het zou al heel mooi zijn als die kosten richting 0 €/ton teruggebracht zouden kunnen worden. Men vraagt zich af of inzamelen dan wel een oplossing is? Volgens andere leden van het Paddenstoelenpact kan een biomassawerf concept wel degelijk passen in de afvoerketen van champost. Schijnbaar bestaan hierover binnen het Paddenstoelenpact verschillende meningen.

2.7 Verwerkende industrie

Volgens de Rabobank (2012) realiseerde de Veiling Zaltbommel in 2011, ondanks de moeilijke marktomstandigheden, voor het tweede achtereenvolgende jaar een recordomzet (met 35,2 miljoen € een groei van bijna 4% t.o.v. 2010). De Veiling heeft aangegeven dat vooral de productgroep aardbeien hiervoor verantwoordelijk was. Er is vertrouwelijke informatie geleverd

door de Veiling Zaltbommel over de hoeveelheden biomassa-reststromen (o.a. doordraai). Valorisatie van enkele van die biomassa-reststromen kan zin hebben wanneer de omvang van de reststromen voldoende is¹⁰. Reststromen uit de fruitketen worden volgens de Boer (2011) gecomposteerd of vergist.

Fruitmasters Geldermalsen richt zich op de afzet van fruit. Bij deze veiling zullen op onregelmatige basis ook stromen doordraai zijn. Er is nog niet verder onderzocht welke reststromen er zijn in welke omvang.

Plantion is een handelscentrum voor snijbloemen, kamer- en tuinplanten. Het ligt weliswaar buiten het gebied van de Greenport Betuwse Bloem, maar veel telers voeren hun producten af naar Plantion in Ede. Er is nog niet verder onderzocht welke reststromen er zijn in welke omvang.

De handelshuizen in Ingen hebben mogelijk reststromen bij het uitsorteren van vruchten. Er is nog niet verder onderzocht welke reststromen er zijn in welke omvang.

Van Soest Champi'mer (VSC)¹¹ uit Kesteren is een koel- en vriesbedrijf dat champignons invriest. De verse champignons worden gesorteerd, gewassen, gesneden, geblancheerd, diepgevroren en verpakt. Men heeft met 24.000 ton een marktaandeel van 30% op de Europese markt. De reststromen uit dit verwerkingsproces bestaan uit een relatief kleine hoeveelheid champignonresten (een rottende massa), met een zeer laag droge stof gehalte (4-5%). In 2012 ging het om ongeveer 300 ton en in 2011 om 600 ton. Per dag wordt grofweg 1 ton afval in een bak gestort. Dat dikt vervolgens verder in en wordt af en toe afgevoerd naar een vergistingsinstallatie

2.8 Publieke sector¹²

Diverse publieke organisaties, zoals Rijkswaterstaat, bos- en natuurbeheerders, Waterschappen, provincies en gemeenten denken na over het valoriseren van biomassa-reststromen die vrijkomen bij het terreinbeheer. Dit kunnen zowel grasachtige- als houtachtige biomassastromen zijn (van der Brugge et al., 2013). Het doel van valorisatie is meestal om de beheerskosten te verlagen. Rijkswaterstaat denkt bv. na over een systeem van Self Supporting River Systems, waarbij een andere vorm van beheer de kosten (gedeeltelijk) kan dragen. Mede om die reden heeft Rijkswaterstaat in 2012 het initiatief genomen voor de oprichting van de Biomassa Alliantie met

¹⁰ Er is gesproken met Peter van Osch (directeur van de Veiling Zaltbommel - Fruitmasters)

¹¹ Er is gesproken met Henk Roodbeen (Van Soest Champi'mer - VSC)

¹² Wageningen UR heeft deelgenomen aan drie bijeenkomsten waarin het idee van de Biomassa Alliantie verder door de partijen is uitgewerkt.

als motto 'biomassa als motor voor beheer'. Hierin werken verschillende biomassa-aanbieders samen n.l. Rijkswaterstaat, Waterschap Vallei en Veluwe, Waterschap Rijn en IJssel, Staatsbosbeheer, Bosgroep, Provincie Gelderland en Dienst Landelijk gebied. Ze worden hierbij ondersteund door kennispartijen zoals Wageningen UR, Radboud Universiteit en Deltares. Men wil biomassastromen gaan bundelen en op specificatie brengen, zodat ze een hogere waarde krijgen als duurzame grondstof. In eerste instantie richt de Biomassa Alliantie zich op de uiterwaarden van de IJssel, maar later kan de aanpak worden uitgebreid naar heel Nederland en dus ook naar het rivierengebied van de Greenport Betuwse Bloem.

3 Partijen die biomassa inzamelen in de Greenport Betuwse Bloem

3.1 Bruins & Kwast¹³

Bruins & Kwast heeft drie locaties in Nederland om groen- en houtreststromen te verzamelen. Het bedrijf produceert milieuvriendelijke grondstoffen, brandstoffen en bodemproducten uit resthout en groenafval (AVRI, 2012). Men was in 2011 al bezig met plannen voor het opzetten van een biomassadraaischijf als ‘Grondstoffenpark’ op de AVRI locatie in Geldermalsen, en heeft in de afgelopen tijd voortgang gemaakt. Het Grondstoffenpark is inmiddels gerealiseerd en is vanaf januari 2012 operationeel. Biomassastromen komen hier binnen en worden verwerkt. Het gebruik van innovatieve techniek voor hoogwaardigere toepassingen komt echter nog niet van de grond. Bruins & Kwast voert bewerking en opwerking van biomassareststromen uit, en houdt zich niet bezig met de uiteindelijke verwerkingstechnologie, bv. voor het produceren van groen gas. Bruins & Kwast heeft hier wel veel onderzoek naar gedaan, waarbij verschillende haalbaarheidsstudies zijn verricht, vaak in samenwerking met onafhankelijke partijen. De conclusie in deze studies is dat de bedrijfseconomische haalbaarheid vaak een struikelblok vormt.

Bruins & Kwast neemt nu de biomassareststromen in van tuinders. Voor deze stromen bestaat op dit moment maar één mogelijkheid en dat is composteren. Een alternatief biedt de torrefactie-installatie van Topell (zie paragraaf 4.3.5) in Duiven. Voor deze verwerkingstoepassingen moet de biomassa wel geschikt worden gemaakt. Houtige biomassa leveren zonder het composteren van de rest van de blad- en stengelachtige biomassa is onmogelijk volgens Bruins & Kwast. De ingezamelde biomassareststromen moeten in de praktijk altijd gescheiden worden. Aan de ene kant blijft dan houtige biomassa over en aan de andere kant materiaal wat alleen maar duurzaam verwerkt kan worden tot hoogwaardige compost en compostproducten. Compost kan vervolgens worden hergebruikt tot een bodemverbeteraar. Bruins & Kwast kijkt naar de integrale groenstromen, wat vooral houtachtige stromen, grasstromen en reststromen uit agrarische activiteiten zijn. Bruins & Kwast is zich samen met partijen die deze stromen duurzaam kunnen hergebruiken, aan het oriënteren op de verwerking van biomassareststromen tot producten of energie. Bruins & Kwast hanteert een cascade-aanpak: allereerst hergebruik. Een voorbeeld van hergebruik is een initiatief voor het alternatief gebruik van gras om daar plaatmateriaal van te maken.

In Geldermalsen vormen houtstromen de core business van Bruins & Kwast. Dit geldt zowel voor de regionale groenafvalstromen welke voortkomen uit milieustraten, bosbouw, hoveniers, groenaanemers etc. als van sloophout. Een andere stroom is gras dat tot compost wordt verwerkt. Het gaat hierbij om slootmaaisel en bermgras. De doelstelling van Bruins & Kwast is

¹³ Er is gesproken met Henk Vink (Bruins & Kwast)

een totaal oplossing te bieden voor de duurzame verwerking van biomassa-reststromen. Composteren hoort daar ook bij, waarbij Bruins & Kwast een duidelijke behoefte ziet aan hoogwaardige groencompost. In de composteringsinstallatie in Duiven verwerkt men de grasstromen. Het Grondstoffenpark in Geldermalsen is alleen een inzamelpunt voor de grasstromen.

Bruins & Kwast onderschrijft het biomassawerven concept en geeft daar in feite ook zelf invulling aan op de locaties in Goor, Duiven en Geldermalsen. Het verder professionaliseren van de aanpak is belangrijk. In de relatief jonge biomassawereld gaan leveranciers en afnemers (bv. energieproducenten) inmiddels anders met elkaar om, waarbij wordt gekeken wat het beste product is voor welke verwerking (bv. een verbrandingsoven). Vroeger werd biomassa alleen verzameld en afgevoerd. Nu is er een transitie naar optimaliseren van kwaliteit aan het begin van de keten. Logistiek en opwerking van reststromen zijn daarin belangrijke onderdelen. Bedrijven die erin slagen een goede en constante kwaliteit te leveren hebben een voordeel in de markt. De uitdaging ligt in de bewaking van de continuïteit van levering van een constante productkwaliteit. Het feit dat biomassa-stromen van nature vaak verschillend zijn, onder meer als gevolg van seizoensinvloeden, vormt daarin een belangrijk gegeven, en bepaalt de mate van opwerking en bewerking van biomassa-stromen voordat ze door de installatie/fabriek kunnen worden gebruikt. Goede logistieke netwerken en erkende, vergunde locaties zijn hiervoor essentieel. Het is immers niet mogelijk om bewerkingen, die nodig zijn om het product aan de kwaliteitseisen te laten voldoen, zomaar en overal uitvoeren. Op een onverharde plek zullen er bv. stenen en zand in de biomassa komen waardoor gebruik van vloeistofdichte vloeren noodzakelijk is. Bruins & Kwast vult zelf een groot deel van de logistieke keten al in, maar wil ook met verschillende partners afspraken maken. Grofweg zit nu 1/3 van de kostprijs van biomassa in transport. Terugdringing van deze kostenpost wordt dan ook gezocht door het verbeteren van de logistiek.

Naast het inzamelen van groenstromen heeft Bruins & Kwast ook nog een bosbouwbedrijf, dat bv. betrokken is bij het Rijkswaterstaatproject Ruimte voor de Rivier. In dit project wordt loofhout van goede kwaliteit geogst dat vervolgens aan de spaanplaatindustrie wordt geleverd. Het hout dat van mindere kwaliteit is levert men aan energieprojecten. In alle gevallen maakt men het liefst zo min mogelijk transportkilometers. Het inzamelingsnetwerk is dus belangrijk en daarom zet men dat ook zelf op. Biomassawerven in een regio zouden een rol kunnen spelen in dit netwerk. Bruins & Kwast gelooft echter niet in een te groot aantal werven per regio (in de regio Greenport Betuwse Bloem zou een aantal van bv. 20 te veel zijn). Om te bepalen hoeveel biomassawerven nodig zullen zijn zal allereerst goed gekeken moeten worden naar de verschillende typen biomassa-stromen en de locaties waar deze vrijkomen.

Voor de afzet van houtachtige biomassa-producten richt Bruins & Kwast zich ook op kleine ketels om warmte te produceren (kleiner dan 500 kW). In Nederland worden deze steeds meer toegepast, onder andere voor de verwarming van zwembaden. Deze verwarmingsinstallaties

vragen houtchips met een bepaalde afmeting en droge stof percentage, welke gekoppeld is aan het optimale rendement van de installatie. Goede samenwerking met de techniekleveranciers is hierbij belangrijk. Het afgelopen jaar heeft Bruins & Kwast proefgedraaid om de goede kwaliteit chips te kunnen leveren, zodat er geen problemen ontstaan bij het stoken. Dit in tegenstelling tot houtchips die bv. rechtstreeks door een gemeente geleverd worden, en die wel problemen geven bij het stoken (vochtgehalte, vervuiling, afmetingen). Bruins & Kwast ziet overigens wel een taak om bijvoorbeeld de kwaliteitscontrole uit te voeren op zulke gemeentewerven.

3.2 Afvalverwijdering Rivierenland (AVRI) te Geldermalsen¹⁴

AVRI is een uitvoerende dienst van Regio Rivierenland (AVRI, 2012). AVRI houdt zich bezig met duurzame grondstoffeninzameling (o.a. biomassa) en het efficiënt onderhouden van de openbare ruimte in deze regio. Het werkgebied van AVRI omvat de volgende 10 gemeenten: Buren, Culemborg, Geldermalsen, Lingewaal, Maasdriel, Neder-Betuwe, Neerijnen, Tiel, West Maas en Waal en Zaltbommel.

Op 7 juni 2012 heeft AVRI het Grondstoffenpark Rivierenland officieel geopend (AVRI, 2012). Via dit park wil men een bijdrage leveren aan het hergebruik van reststromen. AVRI zat in 2011 al op het spoor van het opzetten van een grondstoffenpark in samenwerking met lokale partijen. Op het grondstoffenpark komen afvalstromen van overheidsinstellingen, bedrijven en inwoners samen, en worden ze gebundeld en bewerkt. Op die manier worden ze opgewaardeerd tot grondstoffen. Op het terrein vinden diverse recyclingactiviteiten plaats. Men mikt op een verdubbeling van de geproduceerde grondstoffen van 75.000 ton per jaar in 2011 tot 150.000 ton per jaar in 2015. Biomassa vormt hierin een onderdeel. In de opzet van het grondstoffenpark werken meerdere bedrijven samen op bepaalde afvalstromen en maken ze samen gebruik van de aanwezige voorzieningen.

Er wordt samengewerkt met Bruins & Kwast en Afvalzorg NV. voor specialistische stort- en recyclingactiviteiten. Bruins & Kwast is actief met biomassa op de AVRI-locatie, waarvoor Bruins & Kwast 1 ha op het terrein heeft gehuurd van AVRI, met een optie tot uitbreiding met nog eens 1 ha. De bedrijfsvoeringen van AVRI en Bruins & Kwast zijn verder niet vermengd. Biomassareststromen, die AVRI in de deelnemende gemeenten verzamelt, worden op contractbasis via een systeem van inschrijving verder geleverd aan verwerkers. Bruins & Kwast kon door haar locatievoordeel een scherpe prijs afgeven en heeft nu een contract voor de tuinfractie. De GFT fractie gaat naar Delta Compostering. Snoeihout uit plantsoenen wordt door de gemeenten afgeleverd bij Bruins & Kwast. Die leveren vervolgens de houtige fractie aan een biomassaverbrandingsinstallatie of aan de spaanplaatindustrie (op het moment bestaat er

¹⁴ Er is gesproken met Erik de Vries (directeur van AVRI)

overigens weinig vraag vanuit de spaanplaatindustrie en zijn de prijzen laag, wat onder andere het gevolg is van de crisis in de bouw). De natte fractie gaat naar een vergistingsinstallatie en de droge restfractie naar de compostering. Er is wel gedacht over een vergistingsinstallatie op het AVRI-terrein, maar er zijn geen partijen gevonden die daarin willen investeren. AVRI gaat dat niet zelf doen, omdat men dit niet als haar taak ziet.

Biomassareststromen uit de fruitteelt worden niet aangevoerd, omdat de gemeenten verbranding op de percelen van de fruitteeltbedrijven zelf gedogen. Men heeft wel plannen gehad om samen met een sociale werkplaats biomassareststromen uit de fruitteelt te verzagen tot hardhout, maar dan moet dat hout wel naar de AVRI-locatie komen, iets wat tot nu toe nog niet gebeurt. Men ontvangt verder geen andere biomassastromen.

Men is nog steeds geïnteresseerd in meer partijen die activiteiten gaan ontplooiën op de AVRI-locatie, en men hoopt ook nog steeds meer biomassa(rest)stromen te ontvangen en te behandelen. De AVRI zelf heeft hier overigens de laatste tijd niet actief naar gezocht, maar heeft dit meer aan Bruins & Kwast overgelaten. Mogelijke voorbeelden zijn kersenpitten en afvalhout uit de fruitteelt. Contacten met commerciële partijen, die mogelijk biomassareststromen leveren lopen via Bruins & Kwast zonder tussenkomst van de AVRI. AVRI is ook nog steeds geïnteresseerd aan het bieden van een locatie op hun terrein voor proefinstallaties (bv. van Wageningen UR).

Het commentaar van AVRI op het biomassawerfconcept is, dat dit niet los gezien mag worden van de vraag wat je met de ingezamelde biomassareststromen kunt doen. Men kan nu al veel stromen ontvangen, maar het is vooral belangrijk hoe die gevaloriseerd kunnen worden! Benoem de kansen en problemen rond valorisatie. Als je onvoldoende weet waar de kansen en belemmeringen liggen kun je niet goed aan oplossingen werken, nl. hoe de biomassareststromen tot waarde gebracht kunnen worden (eventueel in combinatie met biomassawerven).

3.3 Van Gansewinkel¹⁵

Van Gansewinkel wilde tijdens de inventarisatie van de Boer (2011) wel meewerken aan de realisatie van de biomassahaven Hedel in het kader van de bedrijfsstrategie om een breed netwerk van biomassawerven op te zetten.

Van Gansewinkel heeft als logistiek dienstverlener vele jaren de optimalisatie van de logistiek voor de Cuijk centrale gedaan (Annevelink et al., 2012). Optimaliseren van de logistiek hield onder meer in dat product just-in-time moest worden geleverd, opdat de voorraden op de locatie

¹⁵ Er is gesproken met Toon Beeks (van Gansewinkel) in het kader van het Cuijk 2.0 project

zo klein mogelijk konden worden gehouden. Men adviseert altijd naar de gehele logistieke keten te kijken van het begin (locatie waar de biomassa vrij komt) tot en met het einde (bijvoorbeeld de invoer in de verbrandingsketel), en daarbij voor ieder afzonderlijk product een afweging te maken. Het is van belang dat de logistieke kosten goed worden meegerekend in het ontwerp van een biomassaketten.

Van Gansewinkel produceert houtchips (uit bos-, natuur- en landschapsbeheer) vrijwel direct in het bos, veld of plantsoen. De biomassa komt met andere woorden telkens op een andere locatie vrij, waar op dat moment een beheerproject is. Het chippen wordt ter plekke gedaan. Chips komen in de winter vrij, terwijl er in de zomer i.v.m. het broedseizoen niet mag worden geoogst. Daarom worden de chips uit de winter opgeslagen voor levering in de zomer. Er wordt meestal gechipped in containers van 40 m³ die bij een project of in een bos kunnen worden geplaatst. De containers worden per twee afgevoerd, liefst gewoon rechtstreeks naar een bioenergiecentrale zoals Cuijk, maar anders naar een opslaglocatie. Volgens van Gansewinkel is er een dekkend netwerk van vergunde locaties (biomassawerven) in Nederland waar men gebruik van kan maken. De meeste zijn composteringslocaties en hebben ook ruimte om andere producten op te slaan. Opslag op een biomassawerf kost echter altijd extra geld i.v.m. het extra transport (8-10 euro per ton) en de locatiekosten (5 euro), dus totaal ongeveer 15 euro per ton. Op de biomassawerf moet men n.l. lossen en laden met een shovel, en heeft men mogelijk mengkosten. Vervolgens wordt dan vanaf deze vaste locatie uit voorraad naar bioenergiecentrale afgevoerd met een voertuig met een walking floor.

3.4 Heijting Milieuservice bv.¹⁶

Heijting Milieuservices bestaat uit twee onderdelen, gekoppeld aan de twee locaties (Huissen en Oosterhout). Hier worden verschillende afvalstromen ingezameld, waaronder groenafval. Heijting Milieuservice is in de regio van GBB gevestigd bij het Looveer in Huissen, waar het bedrijf de beschikking heeft over een werf van 2 ha. Hier wordt hoofdzakelijk bouw- en sloopafval ingezameld en verwerkt. Het gebied rondom Huissen kent relatief veel tuinders, al worden dat er wel steeds minder. Het loof van de tuinders wordt door Heijting bij hen opgehaald, verwerkt en doorgevoerd naar de composteerinrichtingen.

De afvalinzameling en -verwerking kennen een milieuaspect en een financieel aspect. Het eerste wordt belangrijk gevonden in de scheiding en verwerking van afval, maar uiteindelijk weegt het financiële aspect altijd zwaarder. Vanzelfsprekend stelt dit grenzen aan de verwerkingsmogelijkheden.

¹⁶ Er is gesproken met Eef Heijting, directeur-eigenaar en Jan-Willem Evers, weegmeester & administratief medewerker beiden van Heijting Milieuservice bv.

Het totaal gewicht van de in 2011 ingenomen biomassa-reststromen bedraagt ongeveer 3.200 ton vers materiaal, waarvan (geschat):

- tak- en snoeihout: 90%;
- bladafval: 1,5%;
- loof: 8% (complete plant die van de kweker afkomt);
- gras: 0,5%;
- geen of nauwelijks vruchten.

In het voor- en najaar zijn er pieken in aan- en afvoer van groenafval. De genoemde hoeveelheden zijn afkomstig uit het gehele werkgebied van Heijting, waaronder het tuindersgebied. Om marktaandeel te verwerven en te behouden is van belang een scherpe prijs te kunnen neerleggen voor met name de inzameling van het loof. Het wel of niet kunnen vaststellen van een scherp tarief wordt mede bepaald door de mate van vermenging van loof met tak- en snoeihout, waardoor het geheel tegen een lager tarief kan worden gestort. Eindverwerkers hanteren nl. vaak een hoger tarief voor loof zonder hout omdat dit langer nodig heeft om te composteren.

Het proces bestaat uit:

- Afval wordt ingenomen tegen betaling van een afgesproken tarief per m³. De marge wordt gecreëerd door de prijs die ontvangen of betaald wordt aan de achterkant van de poort voor afvoer en verwerking van de stroom. De marge varieert met de mogelijkheden om het afval in de markt af te zetten.
- Inzamelingscontracten worden afgesloten voor 3 tot 5 jaar, waarbij de exacte duur afhankelijk is van de prijs. Heijting streeft ernaar om meerjarige contracten af te kunnen sluiten met telers om daarmee verzekerd te zijn van afvoer van biomassa-reststromen, waarop dan vervolgens verwerkingscapaciteit kan worden ingekocht, en op basis daarvan weer een scherpe prijs te kunnen afgeven.
- Op de werf vindt alleen een grove voorsortering plaats, welke bestaat uit de uitvoering van een visuele inspectie op aanwezigheid van vreemde materialen. Er is geen sorteerlijn, daarvoor zijn de volumes te klein.
- De meeste stromen (80%) worden naar de locatie Looveer gebracht, in depot gelegd en vervolgens opgespaard tot grotere volumes. Wanneer het zo uitkomt wordt direct doorgereden naar de eindverwerker.
- Verder beschikt Heijting over een milieustraat voor de aanvoer van (groen)afval door particulieren.
- Vanaf maart 2012 zamelt Heijting het groenafval in van de gemeente Lingewaard (m.n. van particulieren). Dit afval wordt in depot gestort bij de gemeente en vandaaruit doorgereden naar de verwerker, die door de gemeente is geselecteerd.

Heijting opereert geheel zelfstandig bij de inzameling en werkt niet samen met andere partijen. Leveranciers zijn tuinders, gemeenten en particulieren, waar inzameling plaatsvindt op basis van (meerjarige) contracten. De inzameling gebeurt binnen een straal van 20 km. Daarbuiten is het niet mogelijk om concurrerend te zijn vanwege de oplopende transportkosten. De trend is dat deze straal eerder kleiner dan groter wordt. Een belangrijke kostenfactor wordt immers gevormd door de transportkosten, die steeds verder oplopen als gevolg van de stijgende brandstofkosten. Heijting heeft geen stromen uit de biomassaverwerkende industrie.

Met de afnemers zijn geen contracten. De biomassa-afname is op basis van gewicht. Er zijn ook geen specificaties voor wat betreft de samenstelling van de stromen en er is geen onderverdeling in klassen. Er zijn ook geen contacten met gemeente en provincie om initiatieven te ontwikkelen tot alternatieve verwerking van groenstromen.

De reststromen gaan naar twee composteerders in de buurt om daar verwerkt te worden (verdeling 50%-50%):

- AVR Duiven (m.u.v. boomstobben);
- Bruins & Kwast in Zevenaar (m.u.v. loof).

In de houtstromen (pallethout, constructiehout) is in de afgelopen jaren een verandering in prijzen zichtbaar (opwaarts). Bij het loof- en bladafval is de prijs onveranderd.

Voor de toekomst ziet men wel een rol in de voorscheiding van reststromen bij de bron wanneer daar concrete voordelen mee te behalen zijn. De ruimte op de huidige locatie is echter te beperkt om extra activiteiten in reststroomscheiding en valorisatie op te zetten. De beschikbare ruimte wordt bepaald door de omloopsnelheid van het afval. Op dit moment zit de markt voor bouw- en sloopafval op slot, waardoor nu grote volumes blijven liggen op de werf. Biomassa kent daarentegen een grote omloopsnelheid, maar de beschikbare ruimte bepaalt de mogelijkheden om additionele (voor)scheiding en/of voorbewerking op de locatie toe te voegen. Er is zeker interesse in de mogelijkheden van alternatieve verwerkingstechnieken, met name om in de contacten en gesprekken met telersverenigingen op de hoogte te zijn van de mogelijkheden op dit gebied. Er wordt veel genoemd vanuit telers maar het realiteitsgehalte ervan is niet altijd duidelijk.

3.5 Groen Recycling Bommelerwaard B.V. (GBR)

Groen Recycling Bommelerwaard B.V. (GBR) in Brakel haalt biomassastromen op in de Bommelwaard. Ook verzorgt deze het rooien of kappen van bomen en struiken. GBR verwerkt schoon groenafval tot hoogwaardige GBR groencompost. Men heeft een eigen composteerinstallatie. Onder schoon groenafval rekent men takken (snoeihout), plant- en bladafval, gras uit natuurlandschappen (zoals staatbosbeheer), bomen, struiken en boomwortels (stobben). GBR verhuurt ook 12-40 m³ containers en machines, zoals, een hydraulische kraan,

een shovel van 15 ton, een mobiele zeefinstallatie en een houtschredder met een capaciteit van ongeveer 50 ton per uur.

3.6 Groen Recycling Arnhem Nijmegen (GRAN)

Begin 2012 hebben de bedrijven ARN in Weurt, Bruins & Kwast in Duiven, Van Iersel in Ravenstein en Den Ouden Groenrecycling in Haps Groen Recycling Arnhem Nijmegen (GRAN) opgericht. Het doel is de inname en overslag in de komende 2,5 jaar (2012-2014) van plantsoenafval, snoeihout en afvalhout uit grof huisvuil uit een 15-tal gemeenten in de regio Arnhem en opwerking tot groencompost en biobrandstof.

3.7 Van Vulpen B.V.

Van Vulpen B.V. uit Tiel houdt zich bezig met het organiseren van de afvoer, transport en verkoop van diervoeders en restproducten (Van Vulpen, 2013). Van Vulpen Biogas verhandelt de restproducten als co-substraten voor vergisters. Hierbij maakt men gebruik van een logistiek netwerk om te zorgen dat reststromen bij de juiste verwerkers terecht komen. Men is leverancier van glycerine, plantaardige vetten, retour levensmiddelen, groente & fruit restanten en graanrestanten.

4 Partijen die biomassa verwerken binnen en buiten het gebied van de Greenport Betuwse Bloem

4.1 Inleiding

Momenteel wordt de biomassa uit het gebied van de GBB volgens de Boer (2011) verwerkt door enkele grote marktpartijen en gaat grotendeels richting compostering en energieopwekking. De meeste biomassa wordt overigens buiten het Rivierengebied verwerkt (met uitzondering van de AVRI locatie in Geldermalsen en de kleinere composteerbedrijven).

4.2 Binnen het Rivieren gebied

4.2.1 *Bio-energie Bergerden*

De core business van Bio-energie Bergerden (BEB) is natte vergisting. Dit proces was in eerste instantie gebaseerd op energiemais, maar is vanwege de hoge kosten bijgesteld naar bijproducten en afvalstromen en dierlijke mest (Emmerzaal, 2011). Voorbeelden zijn bermgras en natuurgras. Integratie met de glastuinbouw kan via het gebruik van plantenresten in de vergister, het gebruik van groen gas door de glastuinbouw en het gebruik van het warmte-overschot van het glastuinbouwgebied voor het vergistingsproces, de biogas opwerking en het drogen van het digestaat. Eneco New Energy neemt deel aan het project. Imtech is de aannemer. De afvoer van het digestaat vormt nog een probleem in de plannen. In de regio Arnhem-Nijmegen is een inventarisatie gedaan van biomassa, bv. grassen. Men heeft de biomassa nog niet gecontracteerd. Er kan geen GFT in de installatie, want daarvoor zou een droge vergistingsinstallatie nodig zijn. In 2008 was er al een vergunning, maar de subsidie bleek destijds onvoldoende. In juli 2012 werd aangekondigd dat de installatie er na vijf jaar wachten toch nog komt en naar verwachting begin 2014 in gebruik genomen kan worden. De installatie moet afvalstoffen uit de voedingsmiddelen industrie gaan vergisten om 7,6 miljoen m³ groen gas te gaan leveren aan het gasnetwerk.

4.2.2 *Stichting Biomassa Hellouw: kleinschalige vergister*

De Stichting Biomassa Hellouw werkt van 2010-2013 aan een project rond een lokaal kleinschalig vergistingsinitiatief bij Haften, genaamd lokaal gemengd gasnet (Agentschap NL, 2012). De vergister moet gaan draaien op koeienmest. Hiervoor wil men enkele lokale veehouders in een straal van 10 km bij het project betrekken. Men zal het ruwe biogas gaan leveren aan het bedrijf Wienerberger Steenfabriek, dat het biogas met innovatieve brandertechnologie toe zal passen in hun industrieel proces. Alliander en LowCONOX zijn partner in het project. Een volgende stap kan zijn het direct leveren van biogas aan consumenten in een nieuwbouwwijk in Haften binnen de gemeente Neerijnen (OMFL, 2012). Men denkt aan woonwijken met biogasleidingen en andere brandertechniek.

4.3 Buiten het Rivieren gebied

4.3.1 *Duiven*

Compostering Duiven verwerkt resten uit de glastuinbouwproductie via compostering. Er wordt ook gewerkt aan een vergistingsinitiatief.

4.3.2 *ARN B.V. vergistingsinstallatie in Weurt bij Nijmegen*

ARN B.V. is een onderneming van 24 samenwerkende Gelderse gemeenten in het Rijk van Nijmegen, in het Rivierengebied en in de Vallei met de Duitse onderneming Remondis. ARN heeft een vergistingsinstallatie voor GFT in Weurt. Energiebedrijf Eneco neemt de volledige productie van 2,5 miljoen m³ groen gas per jaar af van ARN. Dit is gebaseerd op 38.000 ton GFT per jaar uit de regio Nijmegen. Het digestaat wordt gecomposteerd in een gesloten tunnelcompostering. De groencertificaten worden door Eneco doorgeleverd aan vervoersbedrijf Hermes. Er zijn uitbreidingsplannen om op te schalen tot 70.000 ton GFT, ofwel 4,5 miljoen m³ groen gas per jaar.

4.3.3 *Parenco in Renkum*¹⁷

Norske Skog heeft onlangs de papierfabriek in Renkum verkocht aan de Nederlandse investeringsmaatschappij H2 Equity Partners (Gelderlander, 2 augustus 2012). Inmiddels heet het bedrijf weer Parenco. Men heeft de ambitie om uit te groeien tot een biomassarotonde (een ander woord voor biomassawerf) voor de verwerking van biomassa tot biobased producten (inclusief energie). Met andere woorden de locatie Parenco is een soort grote biomassawerf, waar zeker ook naar gekeken moet worden vanuit de Greenport Betuwse Bloem. Twee jaar geleden is één van de twee productielijnen stilgezet. Er wordt nog steeds 260 kton papier geproduceerd. Men wil meer functies en andere activiteiten aan de site hangen. Er zijn bv. twee afvalwaterzuiveringsinstallaties vlak bij elkaar (van Norske Skog en van het Waterschap), die beiden slechts op 50% van hun capaciteit werken, en die elkaar zouden kunnen aanvullen (o.a. gezien de samenstelling van het te reinigen slib). Er moet 100 kton ontinkings-slib worden gezuiverd. De biogasproductie zou opgevoerd kunnen worden van 600.000 m³ naar 5 miljoen m³. Dat is de helft van de duurzaamheidsambitie qua vervoer van de Provincie Gelderland. Kustvaarders kunnen aanmeren in de haven van Parenco voor de aan- en afvoer van biomassa(rest)stromen. Er is een verbrandingsinstallatie aanwezig die nog veel beter benut zou kunnen worden om meer bioenergie te leveren. Nu gebruikt men 40 kton/jaar houtsnippers voor het opwekken van bioenergie (elektriciteit en warmte). Er zijn plannen voor bioraffinage, waarbij Wageningen UR betrokken is.

4.3.4 *Verbrandingsinstallatie van Essent in Cuijk*

Stijgende brandstofprijzen en het stopzetten van de MEP-subsidie eind 2009 hebben ertoe geleid dat de bioenergiecentrale van Essent in Cuijk om financieel-economische redenen uit bedrijf is

¹⁷ Er is informatie geleverd door Joep Koene van Oost NV

genomen in mei 2010 (Annevelink et al., 2012). Essent heeft inmiddels plannen om een doorstart te maken met nieuwe typen duurzame en gecertificeerde biomassa zoals grassen, papierslib, zaagsel, zeefoverloop uit de bosbouw en GFT. Het korte-termijn doel in dit kader is om de centrale te upgraden van een monofuel (houtchips) tot een flexibele multifuel centrale, waarbij ook andere typen biomassa gebruikt kunnen worden. De verbrandingscentrale in Cuijk heeft een elektrisch vermogen van 25 MWe en een thermisch vermogen van 40 MWth. De maximale doorzet van biomassa is 150.000 ton droge stof per jaar.

4.3.5 *Topell Energy B.V. – Torrefactie*

Topell Energy B.V. richt zich op de productie van hoogwaardige vaste biobrandstoffen voornamelijk uit houtige biomassa. Men kijkt echter ook naar reststromen zoals stro en bermgras. Belangrijk is dat de grootte van de biomassa consistent is. Verschillende vormen maakt het proces een stuk kostbaarder en complexer. Men gebruikt torrefactie (verhitten tussen 250 en 350 °C bij afwezigheid van zuurstof) om de structuur van biomassa te veranderen zodat die compacter wordt (en dus goedkoper om te transporteren), beter opgeslagen kan worden en efficiënter kan worden omgezet in elektriciteit en warmte. Men heeft een commerciële installatie gebouwd in Duiven. Voor de levering van biomassa is een lange termijn contract afgesloten met Bruins & Kwast (paragraaf 3.1). De productiecapaciteit in Duiven is 60,000 ton per jaar. De getorrificeerde pellets worden geleverd aan Essent (RWE).

4.3.6 *Stichting Groen Gas*¹⁸

De Stichting Groen gas heeft 11 oprichtende partijen (o.a. Provincie Gelderland, Gasunie, Essent, Eneco, E.ON Benelux en LTO Noord) en ongeveer 50 partners in een Partner Platform. De belangrijkste vraag waar men aan werkt is hoe meer volume van groen gas gecreëerd kan worden. Het doel voor Nederland in 2014 is 300 miljoen m³ en dit moet zijn verdubbeld in 2020. Er zijn vier regionale marktcoördinatoren, die contacten onderhouden met initiatiefnemers. Beschikbare biomassa is één van de thema's en dit raakt duidelijk aan het biomassawerfconcept. Men denkt dat het biomassawerfconcept van belang kan zijn om goedkoper biomassa aan te kunnen voeren, om de kwaliteit te verhogen en om de continuïteit van de aanvoer te kunnen verhogen. Men wil het biomassawerfconcept koppelen aan de business case vergisting. Het concept kan ook een relatie hebben met een virtuele marktplaats. Grondstofvoorziening is een probleem voor de vergistingsinstallaties. De mest heeft men vaak zelf op het bedrijf, of men krijgt deze via loonwerkers. De aanvullende biomassa voor co-vergisters krijgen bedrijven nu vaak via een handelaar. Die kent de energieopbrengst van de verschillende biomassa(rest)stromen en weet wat men voor bepaalde co-vergistingmaterialen wil geven. Deze situatie is wel transparant voor de handelaar, maar niet voor de eigenaren van de vergister. Soms zetten verschillende bedrijven met een co-vergister samen een inkoper aan het werk om de grondstoffen te contracteren. Een bedrijf als Eneco lukt het echter niet om voor een

¹⁸ Er is gesproken met Rene Wismeijer en Johan Voshaar (Stichting Groen Gas)

langere termijn grondstoffen te contracteren (maand/kwartaal). Verder is de kwaliteit van de biomassa-reststroom een belangrijk punt van zorg. De handelaren geven wel een specificatie van de producten en de gasopbrengst, maar die is niet altijd correct. Soms zijn ook de eerste leveringen goed, maar neemt de kwaliteit daarna af.

4.3.7 *Specifieke restverwerkers zoals Provalor b.v.*

Provalor b.v. uit Vijfhuizen (Noord-Holland) produceert sappen en ingrediënten uit reststromen van de groente verwerkende industrie. Het bedrijf is opgericht vanuit de idee dat groenten, die als reststromen uit de tuinbouw en groente verwerkende industrie op de afvalhoop belanden, bruikbare en waardevolle componenten bevatten voor humane voeding. Uitgangspunt voor de verwerking van deze weggegooid voedselproducten is dat de voedingswaarde van deze reststroom behouden moet worden voor de voedingsketen. Het bedrijf heeft hiervoor een technologie ontwikkeld en in de markt gezet die het mogelijk maakt om tot 70% van de inputstroom te verwerken tot groentesappen. De resterende 30% bestaat uit een vezelrijk residu dat qua functionaliteit interessant is voor de ingrediëntenmarkt. Uit deze 'reststroom' worden 'functional ingredients' gewonnen (m.n. vezels) die kunnen worden toegevoegd in voedingsmiddelen (i.c. vezels, vitamines, aminozuren, flavonoïden).

De grondstof waarop Provalor b.v. zich richt zijn de reststromen uit groente-verwerkende industrieën. Voorwaarde voor de grondstofstroom is dat deze traceable & trackable is en daarmee geschikt als reststroom voor een nieuw product in de voedingsmiddelenindustrie. Reststromen uit de primaire landbouw worden om die reden niet overwogen.

Provalor b.v. is de enige die in de groente reststroom valorisatie voor humane voeding actief is. In Nederland is het veevoerbedrijf Duynie actief in het verwerken van reststromen uit de groente-verwerkende industrie (vooral aardappels), maar deze beweegt zich op een geheel ander segment (nl. veevoerders).

5 Overige partijen rond de Greenport Betuwse Bloem

5.1 Provincie Gelderland

De Provincie Gelderland ondersteunt de Greenport Betuwse Bloem, zowel financieel als met expertise. De Provincie is zelf overigens ook leverancier van biomassa-reststromen, zoals die bv. vrijkomen bij het onderhoud van provinciale wegen. Meestal komt deze biomassa echter niet in bezit van de Provincie. Het is dan onderdeel van het onderhoudscontract om de biomassa te laten afvoeren door de aannemer. Deze biomassa-stromen kunnen mogelijk wel een rol gaan spelen zodra er in het kader van het biomassa-werfconcept gedacht wordt aan het combineren en bundelen van biomassa-reststromen.

5.2 Gemeenten in het Greenport gebied

5.2.1 *Regio Rivierenland*¹⁹

Regio Rivierenland is een samenwerkingsverband van 10 gemeenten tussen de grote rivieren: de Betuwe en Bommelerwaard en een stukje van het Land van Maas en Waal. Het wordt gevormd door de gemeenten Buren, Culemborg, Geldermalsen, Lingewaal, Maasdriel, Neder-Betuwe, Neerijnen, Tiel, West Maas en Waal en Zaltbommel. De AVRI (zie paragraaf 3.2) is een dienstonderdeel onder de verantwoordelijkheid van Regio Rivierenland.

In het kader van het uitvoeringsprogramma duurzame energie kijkt men breed naar de mogelijkheden van het opwekken van energie uit biomassa. Andere toepassingen voor de biobased economy hebben daarbij nog niet de focus. Met betrekking tot de biomassa-leveranciers kijkt men breder dan alleen naar de eigen gemeenten (GFT), maar bv. ook naar biomassa-stromen van de Greenport Betuwse Bloem (tuinbouwreststromen), Waterschappen (berm- en slootmaaisel) en veehouders (mest). Men wil de kansen inventariseren voor de deelnemende gemeenten en heeft niet de intentie om zelf een bioenergiecentrale te bouwen. Er zijn overigens nog weinig bioenergieprojecten bekend bij de deelnemende gemeenten van regio Rivierenland.

5.2.2 *Gemeente Maasdriel*²⁰

De gemeente Maasdriel was bezig met het voorbereiden van de locatie rond de haven als mogelijke biomassa-werf. Het project om een deel van de haven van Hedel als biomassa-werf in te richten ligt op het moment echter stil. Begin november 2012 zou een nieuw overzicht van de stand van zaken beschikbaar komen. Het biomassa-werf idee is een onderdeel van een groter project 'Ruimte voor Maasdriel'. Het biomassa-gedeelte staat nog wel steeds in de plannen. De

¹⁹ Er is gesproken met Marco Vellema (voormalig programma manager voor Regio Rivierenland vanuit de Stoutgroep)

²⁰ Er is gesproken met Kim van Amersfoort (Gemeente Maasdriel)

biomassawerfcomponent in het project is gekoppeld aan andere ontwikkelingen en daardoor daarvan afhankelijk. Er is nog geen consortium van partijen gevormd.

5.2.3 *Gemeente Neder-Betuwe*

Binnen de Gemeente Neder-Betuwe liggen de kernen Dodewaard, Echteld, IJzendoorn, Kesteren, Ochten en Opheusden. Het verbranden van groenafval uit de laanbomen- en fruitteelt wordt in de Gemeente Neder-Betuwe onder voorwaarden toegestaan, hoewel dit op landelijk niveau al is verboden (Smits & Baltissen, 2012). De voorzetting van deze ontheffing is op de langere termijn echter onzeker, aangezien de gemeente graag alternatieven ziet voor het verbranden van biomassa door telers. Volgens Smits & Baltissen wordt het eigen gemeentelijk snoeiafval in de Gemeente Neder-Betuwe zoveel mogelijk ter plekke versnipperd en verspreid. Het overig snoei- en maaiafval brengt de gemeente zelf naar een composteerbedrijf. In 2010 was dit ongeveer 475 ton. Men betaalt hiervoor afvoerkosten per ton afname.

5.3 Overig

5.3.1 *Rabobank*

De stafafdeling van de Rabobank Bommelerwaard heeft in 2007 een KEO-rapport (kennis en economische ontwikkeling) uitgebracht, waarvan in december 2012 een update beschikbaar is gekomen. Met deze studie beoogt Rabobank Bommelerwaard inzicht te bieden in de actuele economische betekenis van het tuinbouwcluster in de Bommelerwaard voor de lokale/regionale economie en haar (inter)nationale concurrentiepositie. Verder draagt het bij aan het formuleren van een onderbouwde en gedragen toekomstvisie die leidt tot een blijvend vitaal tuinbouwcluster (Bal & Van der Velden, 2012). De studie geeft een goede analyse van de tuinbouwsector in de Bommelerwaard (glastuinbouw, paddenstoelenteelt en fruitteelt).

5.3.2 *Kennisinstellingen, hogescholen en adviesbureaus*

Kennisinstellingen (zoals Wageningen UR, TU Delft, TU Enschede, Universiteit Utrecht, Rijksuniversiteit Groningen, Kenniscentrum Plantenstoffen en ECN) kunnen een rol spelen bij het ontwerpen van ketens voor de valorisatie van biomassa-reststromen binnen de biobased economy. Kennisontwikkeling en kennisoverdracht richten zich op de gehele keten van biomassa-beschikbaarheid, logistiek (o.a. het biomassawerf concept), conversietechnologie en de vraag naar biobased producten (chemicaliën, materialen, biobrandstoffen en energie). Wageningen Universiteit, Hogeschool Arnhem Nijmegen (Biocenter), Avans Hogeschool, CAH Dronten, HAS Hogeschool Den Bosch, Inholland en van Hall Larenstein hebben zich verenigd binnen het Centre for Biobased Economy (CBBE). Zij kunnen een bijdrage leveren aan het overdragen van (toepassingsgerichte) kennis op het gebied van het valoriseren van biomassa in de 'biobased economy'.

Tenslotte dragen intermediairs (zoals zelfstandig adviseurs, ingenieursbureaus en BTG) bij aan de uiteindelijke implementatie van de biobased economy ketens.

6 Biomassa beschikbaarheid

6.1 Inleiding

Relevant voor de formulering van de haalbaarheid van de clustering van biomassareststromen via het biomassawerfconcept is het overzicht van de omvang van de reststromen (materiële stromen) in een bepaald gebied en in een bepaald tijdvak. De combinatie soort en samenstelling van de reststroom, geografische ligging c.q. spreiding van de locaties waar biomassa wordt geproduceerd, en de periode waarin de biomassa beschikbaar komt, bepaalt of een verwerkingsroute via het biomassawerfconcept een ecologische en economische winst zal opleveren. Deze winst zal enerzijds worden bepaald door de keuze van de toepassing van de biomassa als grondstof voor verdere verwerking, en anderzijds zal deze samenhangen met het transport ervan en de transportafstanden tussen de locaties.

In dit hoofdstuk zal de beschikbaarheid van biomassa nader worden bekeken op basis van de organische reststromen uit achtereenvolgens de tuinbouwclusters (glastuinbouw, laanboomteelt, fruitteelt, paddenstoelenteelt), de verwerkende industrie en tot slot de groene reststromen uit de openbare ruimte.

6.2 Primaire sector: tuinbouwclusters

6.2.1 *Glastuinbouw*

Het totale Nederlandse glastuinbouw areaal was 9.962 ha in 2012 (KWIN, 2012; CBS, 2013). Het areaal glastuinbouw in Gelderland was 617 ha in 2012 ofwel 6,2% van het totale Nederlandse glastuinbouw areaal. Dit percentage verschilt echter sterk per soort teelt. Het glastuinbouwareaal in Gelderland is verdeeld over twee gebieden n.l. Arnhem-Nijmegen met 223 ha en Bommelerwaard met 406 ha (samen 629 ha; Kamer van Koophandel Midden Nederland, 2013)²¹. De verdeling over de verschillende tuinbouwsectoren onder glas staat vermeld in Tabel 2. De hier genoemde arealen van fruitteelt en boomteelt zijn dus arealen onder glas en niet de arealen in de open lucht (zie daarvoor paragraaf 6.2.2 en 6.2.3). Binnen de Gelderse glastuinbouw hebben de teelten van groenten en snijbloemen de grootste arealen onder glas, waarbij moet worden opgemerkt dat de glasgroenten in Gelderland ten opzichte van de rest van Nederland een bescheiden plaats inneemt. De overige gewassen worden verder niet uitgewerkt.

²¹ Het is overigens onduidelijk waarom de optelling van deze twee gebieden (629 ha) iets hoger ligt dan het totaal getal voor Gelderland van het CBS (617 ha).

Tabel 2 Oppervlakte van de verschillende typen tuinbouwgewassen onder glas in 2012 (KWIN, 2012; CBS, 2013).

Soort	Oppervlakte in Nederland (ha)	Oppervlakte in Gelderland (ha)	Percentage (%)
Groenten	4.865	138	2,8
Snijbloemen	2.308	278	12,0
Potplanten	1.352	60	4,4
Perkplanten	447	48	10,7
Fruit	56	16	28,6
Boomkwekerij en vaste planten	486	36	7,4
Overig	448	41	9,2
Totaal	9.962	617	6,2

In Tabel 3 staat het areaal van belangrijke groentegewassen onder glas in Nederland over de laatste jaren (KWIN, 2012; CBS, 2013). Het enige groentegewas onder glas waarvan een relatief groot aandeel van het totale Nederlandse areaal in Gelderland te vinden is, is het gewas aardbeien onder glas en in tunnels. Wanneer naar de absolute oppervlakten in Gelderland wordt gekeken is het glastuinbouwareaal in de voedingstuinbouw bescheiden en hebben alleen komkommer, aardbeien (onder glas/in tunnels) en paprika enige oppervlakte van belang.

Tabel 3 Oppervlakte van de glasgroenten in 2012 (KWIN, 2012; CBS, 2013).

Soort	Oppervlakte in Nederland (ha)	Oppervlakte in Gelderland (ha)	Percentage (%)
Tomaat rond en vlees	382	0	0,0
Tomaat tros	1.192	6	0,5
Tomaat cherry	117	1	0,9
Komkommer	622	12	1,9
Aardbeien onder glas	245	36	14,7
Aardbeien in tunnels	43	7	16,3
Paprika	1.313	47	3,6
Aubergine	105	8	7,6
Overige groenten	446	21	4,7
Totaal	4.865	138	3,1

Een overzicht met de geschatte hoeveelheden van biomassa-reststromen voor de groentegewassen in Gelderland is gegeven Tabel 4. Er is per gewas een biomassa-productie in ton vers per ha gevonden in de literatuur of geschat. Dit wordt vermenigvuldigd met het areaal om te komen tot de totale hoeveelheid in Gelderland in ton vers. Via het droge stof gehalte is dit omgerekend naar ton droge stof. Het gewicht verse biomassa-reststroom is van belang voor de

omvang van de logistieke inspanning, terwijl het droge stof gehalte van belang is voor de potentie om de biomassa te kunnen valoriseren.

Tabel 4 Geschatte reststromen van groentegewassen onder glas in Gelderland in 2012.

Soort	Areaal Gelderland in 2012 (ha) ¹⁾	Blad & stengels (ton vers/ha.jaar)	Totale reststroom in Gelderland (ton vers/jaar)	Droge stof percentage (%) ⁵⁾	Totale reststroom in Gelderland (ton ds/jaar)
Tomaat (3x)	7	²⁾ 50	350	10	35
Komkommer	12	²⁾ 60	720	10	72
Aardbeien (2x)	43	³⁾ 154	6.450	10	650
Paprika	47	²⁾ 80	3.760	10	376
Overig	29	⁴⁾ 50	1.450	10	145
Totaal	138		12.730		1.273

1) KWIN, 2012; CBS 2013

2) Keijsers et al., 2012

3) Interviews tuinders (de biomassa bestaat bij aardbeien uit zowel gewasresten als veensubstraat)

4) Gemiddelde van eerste vier stromen

5) Elbersen et al, 2011, natte gewasresten tuinbouw, tabel pg 125

Het areaal van de belangrijkste snijbloemgewassen onder glas staat in Tabel 5. De Gelderse sierteelt is in termen van areaalgrootte onder glas twee maal zo groot als de voedingstuinbouw. Snijbloemgewassen onder glas waarvan een relatief groot percentage in Gelderland ligt zijn de Chrysantenteelt, met verreweg het grootste areaal en op de tweede plaats Freesia.

Tabel 5 Oppervlakte van snijbloemgewassen onder glas in 2012 (KWIN, 2012; CBS, 2013).

Soort	Oppervlakte in Nederland (ha)	Oppervlakte in Gelderland (ha)	Percentage (%)
Roos	407	10	2,5
Chrysant	504	171	33,9
Freesia	103	23	22,3
Gerbera	170	11	6,5
Lelie	196	2	1,0
Alstroemeria	65	2	3,1
Orchidee	213	4	1,9
Anthurium	77	2	2,4
Anjer	16	1	6,3
Overig & opkweek	557	52	9,3
Totaal	2.308	278	12,0

Op basis van de telefonische enquête wordt geschat dat er ongeveer 11 ton verse biomassa per ha per jaar vrij komt bij de snijbloemensector (gebaseerd op Freesia). Dit zijn al gedeeltelijk ingedroogde bladeren met een droge stof percentage van ongeveer 20%. Van de andere teelten zijn nog geen gegevens gevonden. Daarom is voor het totaal areaal ook gerekend met 11 ton vers materiaal per ha. De geschatte hoeveelheden biomassa-reststromen voor Gelderland staan gegeven in Tabel 6.

Tabel 6 Geschatte reststromen van snijbloemgewassen onder glas in Gelderland in 2012.

Soort	Areaal Gelderland in 2012 (ha) ¹⁾	Blad & stengels (ton vers/ha.jaar)	Totale reststroom in Gelderland (ton vers/jaar)	Droge stof percentage (%)	Totale reststroom in Gelderland (ton ds/jaar)
Roos	10	onbekend		20	
Chrysant	171	onbekend		20	
Freesia	23	11	253	20	51
Gerbera	11	onbekend		20	
Overig	63	onbekend		20	
Totaal	278	²⁾ 11	3.058	³⁾ 20	612

1) KWIN, 2012; CBS 2013

2) Schatting gebaseerd op interview met Freesiaterler

3) Enigszins gedroogd blad

6.2.2 Laanbomen

Specifiek in de regio Opheusden (gemeenten Neder-Betuwe, Over-Betuwe en Buren) zijn ongeveer 120 kwekers en handelsbedrijven actief, die laanbomen kweken (Laanboomcentrum Betuwe, 2009). Van deze 120 bedrijven is de grootteverdeling als volgt: 18 van 1-3 ha, 78 van 3-15 ha en 24 van 15-100 ha. In heel Gelderland zijn er in totaal 182 bedrijven (dus inclusief de regio Opheusden) die laan- en parkbomen kweken (CBS, 2013). De oppervlakte van laan- en parkbomen in 2012 in Nederland en Gelderland staat in Tabel 7.

Tabel 7 Oppervlakte van laan- en parkbomen in 2012 (CBS, 2013).

Soort	Oppervlakte in Nederland (ha)	Oppervlakte in Gelderland (ha)	Percentage (%)
Laanbomen	4.537	1.591	35,1

Smits & Baltissen (2011) hebben een inventarisatie uitgevoerd van de hoeveelheid groen- en snoeiafval die vrijkomt bij de laanbomenteelt gedurende het jaar. Volgens de inventarisatie komt bij een laanboomkwekerij met een omvang van 5 ha in totaal ongeveer 45 m³ ofwel 37,0 ton ds groenafval per jaar vrij. Dit komt neer op 7,4 ton ds/ha/jaar groenafval. Naast de inventarisatie hebben Smits & Baltissen (2011) berekend wat er theoretisch vrij zou komen op een fictieve

kwekerij van 5 ha (Tabel 8). Hiervan laten de telers op het moment het materiaal van jaar 1 t/m 3 standaard liggen op het terrein omdat men het lastig vindt om dit materiaal te valoriseren. Het materiaal van jaar 4 en 5 gaat in de huidige situatie op de brandstapel en zou dus een alternatieve valorisatie kunnen krijgen volgens Smits & Baltissen (2011).

Tabel 8 Groenafval op een fictieve modelkwekerij van 5 ha door het jaar (Smits & Baltissen, 2011).

Jaar	Snoei op kwekerij van 5 ha (20% per selectie)	Tijdstip	Groenafval ton vers per ha	Droge stof percentage (%)	Groenafval ton ds per ha
1	Terugknippen	aug/sept	4,4	35	1,5
2	Toppen op 2 meter, zijhout verwijderen	dec/mrt	30,0	60	18,0
3	Opknippen kroon	aug/okt	4,0	35	1,4
4	Kroonsnoei	dec/mei	20,1	35	7,0
5	Uitval niet verkocht/dunning	mei/jun	15,2	60	9,1
		Totaal over 5 teeltjaren	73,7	50,3	37,0
		Gemiddeld per jaar	14,7		7,4

Voor de schatting van de maximaal beschikbare hoeveelheid biomassa-reststromen in de laanbomenteelt wordt uitgegaan van het gehele aanbod (zowel het lastiger als het makkelijker te valoriseren materiaal) over alle vijf de jaren (Tabel 9).

Tabel 9 Geschatte hoeveelheid resthout van de laanbomenteelt in Gelderland in 2012.

Soort	Areaal Gelderland in 2012 (ha) ¹⁾	Snoeihout (ton vers/ha.jaar)	Totale reststroom in Gelderland (ton vers/jaar)	Droge stof percentage (%)	Totale reststroom in Gelderland (ton ds/jaar)
Laanbomen	1.591	²⁾ 14,7	23.388	³⁾ 50	11.694

1) CBS, 2013

2) Smits & Baltissen, 2011; zie hierboven in Tabel 8

3) Gemiddelde droge stof percentage van genoemde stromen van Smits & Baltissen, 2011; zie hierboven in Tabel 8

6.2.3 Fruitteelt

Het aantal fruittelers buiten is 600 en onder glas 23 (Fruitpact, 2013). Bij het CBS (2013) zijn alleen nog maar gegevens over 2011 te vinden. De totale oppervlakte fruitteelt in Nederland in 2011 was 19.232 ha (Tabel 10). Het totale aandeel van Gelderland hierin was 5.221 ha, ofwel 27,1% van het Nederlandse areaal.

Tabel 10 Oppervlakte van fruitteelt in 2011 (CBS, 2013).

Soort	Oppervlakte in Nederland (ha)	Oppervlakte in Gelderland (ha)	Percentage (%)
Appelbomen	8.266	2.644	32,0
Perenbomen	8.203	2.063	25,1
Overige steenvruchtbomen	1.006	295	29,3
Kleinfruitstruiken	1.679	209	12,4
Notenbomen	78	10	12,8
Totaal	19.232	5.221	27,1

De totale hoeveelheid resthout (snoeiafval/takken, gerooide bomen en dunningshout) uit de fruitteelt in geheel Nederland wordt door Koppejan et al. (2009) geschat op 200.000 ton vers materiaal, ofwel 80.000 ton droge stof per jaar (bij een gemiddeld droge stof percentage van 40%). Als deze schatting wordt afgezet naar het totaal aantal ha in Nederland is de gemiddelde hoeveelheid resthout gemiddeld ongeveer 10,4 ton vers per ha per jaar. Dit getal is voor appelbomen nogal laag en voor de andere soorten juist wat hoger als het vergeleken wordt met de getallen van de Bondt et al. (2010). Zij komen voor appels op 7,5 ton vers snoeihout per ha per jaar en 6,1 ton vers rooihout per ha per jaar (Tabel 11). Het rooien gebeurt om de zoveel jaar, maar is door de auteurs omgerekend naar een gemiddelde per jaar. Voor peren komen ze op 4,5 ton vers snoeihout per ha per jaar en 3,6 ton vers rooihout per ha per jaar. Voor steenvruchtenbomen en notenbomen komen ze op 3,6 ton vers rooihout per ha per jaar en voor kleinfruitstruiken op 2,5 ton rooihout per ha per jaar. Voor steenvruchtenbomen, notenbomen en kleinfruitstruiken worden geen getallen genoemd voor snoeihout. Aangenomen wordt dat de hoeveelheid snoeihout ongeveer gelijk is aan de hoeveelheid rooihout. Door de Bondt et al. (2010) wordt geen rooimoment aangegeven. PPO (2003) geeft aan dat appelbomen ongeveer na 12 jaar vervangen worden, peren na 35 jaar, kleinfruit na ongeveer 12 jaar en steenfruit na 20 jaar. Voor notenbomen geeft men geen waarde, maar aangenomen is dat dit ook na 12 jaar is. Verder is gerekend met de eerste 2 jaar zonder snoei, en in het jaar van rooien ook geen snoei. De rest van de levensduur vindt elk jaar snoei plaats.

Tabel 11 Geschatte hoeveelheid hout (snoei en rooien) van de fruitteelt.

Soort	Totale teeltduur ¹⁾	Snoeihout (ton vers/ha.jaar)	Gemiddeld rooihout (ton vers/ha.jaar) ²⁾	Totale hoeveelheid resthout (ton vers/ha.jaar)
Appelbomen	12	²⁾ 7,5	6,1	13,6
Perenbomen	35	²⁾ 4,5	3,6	8,1
Steenvruchtboemen	20	3,6	3,6	7,2
Kleinfruitstruiken	12	2,5	2,5	5,0
Notenbomen	12	3,6	3,6	7,2

1) PPO, 2003

2) De Bondt et al., 2010

Overigens geeft PPO (2003) aan dat er de volgende problemen kunnen zijn met het rooihout:

- het kan plastic aanbindmaterialen bevatten, afhankelijk van hoeveel tijd al dan niet is geïnvesteerd om die van te voren te verwijderen;
- bij het rooiproces blijft zand aan de bomen hangen.

Een schatting van de hoeveelheid resthout van de fruitteelt in Gelderland is te zien in Tabel 12.

Tabel 12 Geschatte hoeveelheid resthout van de fruitteelt in Gelderland in 2011.

Soort	Areaal Gelderland in 2011 (ha) ¹⁾	Resthout (ton vers/ha.jaar) ²⁾	Totale resthout in Gelderland (ton vers/jaar)	Droge stof percentage (% ³⁾)	Totale resthout in Gelderland (ton ds/jaar)
Appelbomen	2.644	13,6	35.958	50	17.979
Perenbomen	2.063	8,1	16.710	50	8.355
Steenvruchtboemen	295	7,2	2.124	50	1.062
Kleinfruitstruiken	209	5,0	1.045	50	523
Notenbomen	10	7,2	72	50	36
Totaal	5.221		55.910		27.955

1) CBS, 2013

2) De Bondt et al., 2010

3) Elbersen et al., 2011

Wanneer gerekend zou worden met de gemiddelde 10,4 ton vers per ha per jaar van Koppejan et al. (2009) komt de geschatte hoeveelheid resthout in Gelderland op 54.298 ton vers per jaar ofwel 27.149 ton ds per jaar. Deze hoeveelheden zijn vrijwel gelijk aan de getallen uit Tabel 12.

6.2.4 Paddenstoelen

In 2012 waren in Nederland 131 champignonbedrijven actief (CBS, 2013) met een totale betaalde oppervlakte van 665.000 m² (Tabel 13). Gelderland bezet binnen Nederland de derde plek qua omvang met 34 bedrijven met in totaal 96.000 m² (ofwel 14,4%) en komt qua omvang na Limburg en Noord-Brabant.

Tabel 13 Oppervlakte van champignons in 2012 (CBS, 2013).

Soort	Oppervlakte in Nederland (m ²)	Oppervlakte in Gelderland (m ²)	Percentage (%)
champignons	665.000	96.000	14,4

Er werd in 2011 volgens een aangepaste rekensystemantiek van het Productschap Tuinbouw (2012) ongeveer 304.000 ton champignons geproduceerd in Nederland. Volgens de Bondt et al. (2010) komt per ton geproduceerde champignons 3,26 ton champost vrij. Dit komt voor geheel Nederland neer op totaal 991.040 ton champost. Ellen et al. (2007) komen in hun schatting met een vergelijkbaar getal van 1.000.000 ton champost. Van deze champost komt overeenkomstig het percentage van het areaal ongeveer $991.040 \times 0.144 = 142.710$ ton vrij in Gelderland (dit is veel lager dan de 300.000 ton die genoemd wordt door de Boer, 2011). De organische fractie is ca. 63% van het droge stof gehalte van de champost, ofwel $142.710 \times 0,63 = 89.907$ ton vers organisch materiaal. Het droge stof gehalte van champost varieert, maar is gemiddeld ongeveer 35%. Hieruit is een schatting te maken van de droge stof van het organische deel: $89.907 \times 0,35 =$ ongeveer 31.468 ton droge stof per jaar aan organisch materiaal (Tabel 14).

Tabel 14 Geschatte hoeveelheid champost van de paddenstoelenteelt in Gelderland in 2012.

Soort	Champost in Gelderland (ton vers/jaar)	Percentage organisch (%) ¹⁾	Champost organische fractie vers (ton vers/jaar)	Droge stof percentage (%) ¹⁾	Champost organische fractie droog (ton ds/jaar)
Paddenstoelen	142.710	63	89.907	35	31.468

1) Eurolab, 2013 & Kennisakker, 2013

Verder melden de Bondt et al. 0,15 ton champignonvoetjes per ton champignons ofwel 37.500 ton champignonvoetjes (vers gewicht) in geheel Nederland.

6.2.5 Totaal primaire tuinbouwsectoren

Er zijn grofweg drie verschillende typen biomassa-reststromen die vrijkomen bij de primaire bedrijven in de GBB, nl. vers groen blad en stengelmateriaal uit de glastuinbouw (vooral groenten en snijbloemen), houtige reststromen uit de laanbomen- en fruitteelt en champost uit de paddenstoelenteelt. De inschattingen voor de reststromen uit deze tuinbouwsectoren staan gegeven in Tabel 15 en 16.

Snijbloemen vormen een significant deel van het totale areaal tuinbouwgewassen onder glas in de regio. Samen met de groenten onder glas is het ruim twee derde van het areaal. Het overige areaal bestaat grotendeels uit sierplanten en boomkwekerijen. Paprika en aardbeien zijn de belangrijkste *glasgroenten* voor de regio. De geschatte hoeveelheden reststromen die vrijkomen in de glastuinbouw bedragen ca. 1.273 ton droge stof per jaar. De *snijbloemen* vormen een aanzienlijk deel van de glastuinbouw in de provincie Gelderland. Met name chrysant en freesia vallen hierbij op. De reststromen die hierbij worden geproduceerd zijn relatief klein in volume. Een ruwe schatting (omdat gegevens ontbreken) geeft ca. 612 ton droge stof biomassa per jaar. *Laanbomen* kwekers zijn vooral geconcentreerd in de regio Opheusden. Het Gelderse areaal omvat ruim een derde van de totale Nederlandse laanbomenkweek. Per hectare komt ca. 7,4 ton droge stof groen- en snoeiafval vrij, wat voor de provincie Gelderland neer komt op 11.694 ton droge stof op jaar basis. Ook staat de provincie bekend om de *fruitbomenteelt*, waarbij ook hout en snoeiafval vrijkomt. Deze hoeveelheid wordt geschat op 27.955 ton droge stof per jaar. Het totaal aan resthout komt daarmee op bijna 40.000 ton. Bij de *champignonenteelt* komen grote hoeveelheden champost vrij. Voor de regio, waar een groot areaal kwekers actief zijn, levert dit een groot volume reststoffen. Naar schatting is hiervan het aandeel organisch materiaal 31.468 ton droge stof per jaar.

Tabel 15 Totale hoeveelheid geschatte biomassa-reststromen voor de verschillende sectoren in de Greenport Betuwse Bloem.

Bron	Type biomassa reststroom	Reststroom vers (ton vers/jaar)	Reststroom droog (ton ds/jaar)
Groenten	Blad & stengels	12.730	1.273
Snijbloemen	Blad & stengels	3.058	612
Laanbomen	Resthout	23.338	11.694
Fruitpact	Resthout	55.910	27.955
Paddenstoelen	Champost	89.907	31.468
Totaal		184.993	73.002

Tabel 16 Totale hoeveelheid geschatte reststromen voor de verschillende sectoren in de Greenport Betuwse Bloem opgesplitst naar het type biomassa.

Type	Blad & stengels		Resthout		Champost	
	vers (ton vers/ jaar)	droog (ton ds/ jaar)	vers (ton vers/ jaar)	droog (ton ds/ jaar)	vers (ton vers/ jaar)	droog (ton ds/ jaar)
Groenten	12.730	1.273				
Snijbloemen	3.085	612				
Laanbomen			23.338	11.694		
Fruitpact			55.910	27.955		
Paddenstoelen					89.907	31.468
Totaal	15.788	1.885	79.248	39.649	89.907	31.468

6.3 Publieke sector

De omvang van biomassa uit publieke sector (RWS, SBB, natuurbeheerorganisaties, gemeenten en Waterschap) is volgens de Boer (2011) relatief groot t.o.v. biomassareststromen uit de tuinbouw (Tabel 17). Het gaat daarbij om waterzuiveringsslib, GFT, snoeihout, gemaaid gras, etc. Met uitzondering van slib gaan de meeste stromen nu naar de compostering. Deze biomassa wordt via contracten overgedragen aan private inzamelaars en verwerkers. Private bedrijven transporteren de publieke biomassa.

Tabel 17 Overige biomassa in werkgebied GBB (de Boer, 2011). Hoeveelheden in ton vers materiaal per jaar.

Type	Biomassastroom (ton vers/jaar)	Droge stof percentage (%)
Snoeihout van gemeenten en particulieren	60.000	50
Houtresten van natuurbeheerorganisaties	20.000	50
GFT (nat)	60.000	10-20
Berm- en slootmaaisel	15.000	10-20
RWZI slib (nat)	200.000	5

De hoeveelheden biomassa van de AVRI in de afgelopen jaren (2008 - 2011) staan in Tabel 18. Deze hoeveelheden maken overigens ook deel uit van de hierboven (Tabel 17) gegeven GFT- en snoeihout stromen.

Tabel 18 Hoeveelheden huishoudelijk afval ingezameld door AVRI in ton vers materiaal per jaar (AVRI, 2012).

Soort	2008 (ton vers/jaar)	2009 (ton vers/jaar)	2010 (ton vers/jaar)	2011 (ton vers/jaar)
GFT	21.429	22.194	21.376	22.202
Grof tuinafval brengen naar milieustraat	7.453	7.774	7.488	7.539

Spijker et al. (2010) geven het aanbod van biomassa uit het landschap in de stadsregio Arnhem-Nijmegen, dus slechts een deelgebied van de Greenport Betuwse Bloem. Dit is gebaseerd op een rapport van BTG uit 2008. De hoeveelheden staan vermeld in Tabel 19. Hierbij zijn de verse houtstromen van snoei- en rooihout bij fruittelers en boomtelers buiten beschouwing gelaten, omdat die in de vorige paragraaf al zijn berekend voor heel Gelderland. Verder zijn de houtige groenstromen bij composteerders moeilijk te duiden, omdat dit niet de primaire plek is waar de stroom ontstaat. Daarom zijn die getallen ook niet overgenomen. Inzamelende instanties voor het GFT en berm- en slootmaaisel zijn Milieusamenwerking Afvalverwerking Regio Nijmegen (MARN) en Milieusamenwerking Regio Arnhem (MRA).

Tabel 19 Aanbod van biomassa uit het landschap in de stadsregio Arnhem-Nijmegen (Spijker et al., 2010).

Soort	Theoretisch potentieel (ton/jaar)	¹⁾ Beschikbaar potentieel (ton/jaar)
GFT	66.090	²⁾ 66.090
Gemeentelijk en particulier knip-, rooi- en snoeihout	42.384	16.550
Houtresiduen bos- en landschapbeheerders	13.000	13.000
Bouw- en sloophout	68.000	68.000
Berm- en slootmaaisel	8.900	³⁾ 6.400
RWZI-slib	6.400	6.400

1) rekening houdend met eigenschappen, logistiek en alternatieve toepassing (niet met financiële haalbaarheid)

2) Dit is opgesplitst als 36.500 ton/jaar bij MARN en 29.600 ton/jaar bij MRA (Hoogma, 2012)

3) Dit is opgesplitst als 3.900 ton/jaar bij MARN en 2.500 ton/jaar bij MRA (Hoogma, 2012)

6.4 Valorisatie van beschikbare biomassa

Voor de economische inzameling, sortering en verwerking van de diverse plantaardige biomassa reststromen is het van belang de samenstelling van de verschillende stromen beter te kennen. Om een business plan te kunnen opstellen zijn de logistieke randvoorwaarden van belang. Naast de hoeveelheden en frequentie waarmee de biomassa resten vrijkomen is een geconcentreerde lokale beschikbaarheid essentieel, alsook de mogelijkheden voor een opslag en aan sluitende

verwerkingscapaciteit. Voor de haalbaarheid van biomassa reststroomvalorisatie is doorslaggevend welke waardevolle componenten uit de stroom geïsoleerd kunnen worden en op welke wijze de ontstane bijproducten nog kunnen worden benut. Een totaal plan voor de gescheiden stromen met waardevolle componenten zal moeten worden opgesteld. Hier ligt een duidelijke relatie met het project ‘Studie naar de kansen voor valorisatie van biomassa reststromen in de Greenport Betuwse Bloem’.

7 Nadere inventarisatie biomassa-reststromen glastuinbouw

7.1 Biomassa-reststromen glastuinbouw

De reststromen die in de glastuinbouw ontstaan, zijn gevarieerd in samenstelling, volume en beschikbaarheid, en zijn teelt (gewas) afhankelijk. Dit laatste komt vooral tot uitdrukking in het verschil tussen de voedingstuinbouw en de sierteelt. In de voedingstuinbouw worden bij teeltwisseling substraat, folie en plantenresten één keer per jaar en in één keer uit de kassen afgevoerd door daartoe gespecialiseerde loonbedrijven. Het geheel wordt per container afgevoerd naar de afvalverwerker voor verdere verwerking, waarbij de plantenresten in het meest voorkomende geval worden gecomposteerd. Reststromen in de sierteelt bestaan uit blad- en snoeimateriaal, al dan niet in combinatie met potgrond, die gedurende de teelt en meer gelijkmatig worden ‘geproduceerd’. Het aanbod van reststromen, met andere woorden, varieert per teelt in de tijd en in kwantiteit.

De beschikbare informatie over de omvang van plantaardige reststromen uit de glastuinbouw is beperkt. In een onderzoeksrapport van ACRRES naar onder meer de beschikbaarheid van plantaardige reststromen uit de glastuinbouw, wordt de landelijke hoeveelheid restmateriaal (gewasresten) uit de glastuinbouw geschat op 100 ton/ha (Smakman, 2012). Daarnaast zou er volgens deze studie jaarlijks 40.000 ton in Nederland vrijkomen aan klasse 3 glasgroenten zoals tomaten, paprika's, komkommers, aubergines, courgettes, etc. die vooral om esthetische redenen ongeschikt wordt geacht voor de consumentenmarkt. Deze cijfers bieden een referentie in de kwantificering, echter is specificatie van de samenstelling van deze reststromen wenselijk om te kunnen bepalen welke verwerkingsroutes mogelijk zijn.

7.2 Inventarisatie onder glastuinbouwbedrijven

Om inzicht te verkrijgen in de beschikbaarheid en samenstelling van de biomassa-reststromen in het gebied van de Greenport Betuwse Bloem, is een inventarisatie onder glastuinbouwbedrijven gedaan van de biomassa-reststromen, die ontstaan bij het voortbrengen van de verschillende hoofdproducten in de glastuinbouw. Hiervoor zijn een aantal bedrijven in het glastuinbouwgebied Bergerden (gemeenten Bemmelen en Huissen) telefonisch benaderd, waarbij aan de betreffende tuinders een vragenlijst is afgenomen (de vragenlijst is in dit rapport als Bijlage 2 opgenomen). Het doel van deze interviews was om inzicht te krijgen in de huidige praktijk van ontstaan, afvoer en verwerking van biomassa reststromen, maar ook om onder de bedrijven te polsen in hoeverre er interesse of bereidheid is om valorisatie van hun reststromen op een alternatieve manier te organiseren. Samengevat heeft de informatie die is verzameld onder andere betrekking op:

- de samenstelling van de organische reststromen;
- de hoeveelheid en de frequentie waarmee deze reststromen (moeten) worden afgevoerd van het glastuinbouwbedrijf;
- de kosten die nu door bedrijven worden gemaakt voor de afvoer en verwerking van hun afval, om daarmee inzicht te krijgen in de potentieel vermijdbare kosten bij alternatieve verwerkingsroutes via het biomassawerfconcept;
- interesse onder bedrijven in alternatieven voor de duurzame verwerking van hun reststromen.

Tabel 20 Overzicht van geïnterviewde bedrijven naar soort teelt en product.

Teeltsoort	Product	Areaal (ha)	Omschrijving bm-reststroom
groenteteelt	trostomaat	5,2	gewasresten
groenteteelt	komkommer	5,6	gewasresten
groenteteelt	paprika	8,5	vruchten, gewasresten
groenteteelt	paprika	3,5	gewasresten
groenteteelt	aubergine	7,7	gewasresten
fruit	aardbei	6,5	gewasresten, veensubstraat
fruit	aardbei	1,1	gewasresten, veensubstraat
snijbloemen	freesia, amaryllis, calla	5,5	snoeiafval, blad
potplanten	anthurium	3	potgrond, blad
potplanten	kamerplanten	2,7	snoeiafval, blad, stengels
potplanten	phaleonopsis	3	plantresten, boomschors stekgrond + foam
perkplanten	hedera	3,5	potgrond, blad plantresten (moederplanten)
perkplanten	hortensia	1,1	turfmol, blad
perkplanten	o.a mandevilla, abutilon, fuchsia	2,5	snoeiafval, potgrond
pot- en perkplanten	o.a. primula, impatiens, begonia	3,5	
pot- en perkplanten	o.a. cycлаam, primula, impatiens	1,8	potgrond, plantresten
Aantal geïnterviewde bedrijven		16	
Gecombineerd bedrijfsareaal totaal (ha)		65	

Een lijst van glastuinbouwbedrijven in het gebied is samengesteld op basis van eigen gegevens, aangevuld met bedrijfsgegevens, die beschikbaar waren gesteld via Greenport Betuwse Bloem en via het Projectbureau Bergerden van de gemeente Lingewaard²². In totaal zijn 16 bedrijven

²² www.greenportbetuwsebloem.nl, www.bergerden.nl

telefonische benaderd, die gezamenlijk een glasopstand hebben van 65 hectare. In vrijwel alle gevallen zijn de vragen besproken met het bedrijfshoofd of de zakelijke partner. Tabel 20 geeft een overzicht van de geïnterviewde bedrijven naar teeltsoort, product en teeltareaal. In de laatste kolom is een omschrijving opgenomen van de biomassa reststromen die in de respectievelijke teelten ontstaan. Zoals gezegd ontstaat de reststroom uit de glasgroenten en fruitteelt bedrijven voornamelijk bij de wisseling van de teelten na oogst van de vruchten.

7.3 Resultaten uit de interviews

Op basis van de gegevens die in de interviews door de bedrijven zijn verstrekt is het overzicht van Tabel 20 uitgebreid met de volumes biomassa reststromen per bedrijf, gekoppeld aan de kosten die gemaakt worden voor de afvoer en verwerking door afvalinzamelingsbedrijven. Waar sommige bedrijven de reststroomvolumes hebben opgegeven in tonnen, hebben verschillende andere bedrijven de reststromen uitgedrukt in kubieke meters. Om vergelijking tussen teelten en mogelijk te maken is de hoeveelheid biomassa reststroom per vierkante meter voor alle teelten omgerekend naar gewicht per oppervlak per jaar ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{jr.}$). Hiervoor is gebruik gemaakt van een omrekenfactor, die in sommige gevallen door de geïnterviewde bedrijven zelf is opgegeven, en in een aantal andere gevallen is geschat.

Bijlage 3 geeft daarmee een meer gespecificeerd beeld van wat het potentieel aan biomassa reststromen zou kunnen zijn, uitgedrukt in kilogrammen per vierkante meter. De kanttekening die daarbij moet worden geplaatst is dat deze steekproef onder 16 bedrijven, die qua samenstelling bovendien zeer gevarieerd is, te klein is om de resultaten te kunnen extrapoleren naar andere glastuinbouwbedrijven met dezelfde teelten. Uitbreiding van deze steekproef zou meer waarden kunnen opleveren en daarmee de betrouwbaarheid van de gegevens vergroten. Op basis van deze cijfers en omrekenfactoren komt de totale hoeveelheid biomassa, die de geïnterviewde bedrijven jaarlijks opbrengen en die via inzamelbedrijven wordt afgevoerd naar de composteerinstallaties, op ruim 3.000 ton.

De kolom 'beschikbaarheid' in Bijlage 3 laat zien hoe vaak in een jaar de reststromen bij de verschillende teelten vrijkomen. Dit is vooral van belang voor de planning en de bepaling van de benodigde capaciteit om biomassa tussentijds op te slaan totdat deze verder wordt verwerkt. Op dit moment worden de organische reststromen uit de tuinbouw voor het grootste deel verwerkt tot compost. Inzamelbedrijven in de regio zoals Heijting en Van Dalen vormen daarin de logistieke schakel tussen aanbieders (w.o. tuinders) en verwerkers. Het verdienmodel van deze bedrijven is gebaseerd op de marge, die zij kunnen maken op het verschil tussen de inkomsten uit betalingen door de aanbieders en de afzetkosten voor verwerking van de biomassa reststromen. Een aantal glastuinbouwbedrijven (aanbieders), zo is gebleken uit de interviews, maakt geen kosten. In één geval komt dit doordat het bedrijf in kwestie naar eigen zeggen geen biomassa reststromen produceert, en in een ander geval verwerkt het bedrijf dat aardbeien teelt,

de organische reststroom zelf op het bedrijf. Het tweede aardbeienteeltbedrijf dat is geïnterviewd, voert de reststroom wel af van het bedrijf, maar hoeft hiervoor geen kosten te betalen. De reden hiervoor is niet bekend.

Tot slot, het overzicht met de kosten die de meeste andere bedrijven moeten betalen om biomassareststroom af te voeren van hun bedrijven, laat een gevarieerd beeld zien. De kosten worden bepaald door de volumes en de frequentie waarmee de reststromen van het betreffende bedrijf moeten worden afgevoerd. In sommige teelten, en dit is vooral in een aantal sierteelten het geval, is het nodig dat plantresten regelmatig in afgesloten containers van de bedrijven worden afgevoerd in verband met het risico op besmetting met ziektes van de gezonde planten. Hierdoor kunnen de kosten die aan de tuinbouwbedrijven worden doorberekend variëren van € 0,03 per m² tot € 0,37 per m².

7.4 Alternatieve valorisatie van biomassa reststromen

Een kleine groep van de tuinders die zijn geïnterviewd, heeft aangegeven na te (willen) denken over alternatieve wijze van verwerking en valorisatie van de biomassareststromen van hun bedrijf. Een aantal hiervan doet dit uit overwegingen van duurzaamheid en het daaraan gekoppelde bedrijfsimago. Vrijwel alle geïnterviewde tuinders overwegen alleen alternatieven wanneer dit een kostenvoordeel zal opleveren. In alle andere gevallen, en dit mag zeker worden verwacht gezien de huidige moeilijke financiële positie waarin tuinbouwbedrijven verkeren, zal men weinig enthousiasme opbrengen voor andere en mogelijk risicovolle alternatieven voor de afvoer en verwerking van hun biomassareststromen. Toch heeft het grootste deel van de geïnterviewde bedrijven aangegeven graag op de hoogte te worden gehouden van ontwikkelingen op dit gebied.

7.5 Conclusie

De diversiteit in soort en kwaliteit van de biomassareststroom, als ook de fluctuatie in de beschikbaarheid en aanvoer ervan, kunnen leiden tot extra kosten (o.a. in handling, transport en opslag). Inzamelbedrijven hanteren als vuistregel dat het werkgebied binnen een straal van 20 kilometer moet liggen, omdat de transportkosten die moeten worden gemaakt voor inzameling van biomassareststromen buiten dit gebied, niet meer kunnen worden terugverdiend²³. Zowel de economische als de ecologische winst zullen dan ook in belangrijke mate worden bepaald door de factor transport in het biomassawerfconcept.

²³ Interview met E. Heijting en J. Evers van Heijting Milieuservice

De interesse en bereidheid onder tuinders om alternatieven te overwegen voor de afvoer en verwerking van biomassa-reststromen van hun bedrijven is gekoppeld aan de mogelijkheid om een financieel voordeel te boeken ten opzichte van de huidige wijze van verwerking (compostering). Het verdienmodel van elk ander technisch alternatief zal daarom qua kosten en opbrengsten moeten worden getoetst aan de kosten die de tuinders nu betalen aan lokale inzamelbedrijven.

De ondervraagde tuinders hebben nadrukkelijk interesse getoond in de ontwikkeling van het biomassa-werfconcept en in de mogelijkheden om biomassa-reststromen op andere manieren te benutten en te valoriseren. De toepassing van plantenvezels in verpakkingsmateriaal en bouwmaterialen spreekt in dat opzicht tot de verbeelding bij de ondernemers.

8 Conclusies

Samenstelling en volumes van biomassa-reststromen

- Er komen aanzienlijke hoeveelheden biomassa-reststromen vrij uit de vijf verschillende tuinbouw-pacten in de Greenport Betuwse Bloem (GBB). Deze biomassa-reststromen worden nog niet of slechts onvoldoende benut, en de afvoer ervan veroorzaakt vaak kosten.
- Er is een grote verscheidenheid aan typen en hoeveelheden biomassa-reststromen in de GBB, die diffuus vrijkomen op verschillende momenten, en bij een groot aantal verschillende aanbieders.
- Er zijn drie verschillende hoofdtypen biomassa-reststromen beschikbaar bij de primaire bedrijven in de GBB, nl. i) vers groen blad en stengel-materiaal uit de glastuinbouw (vooral groenten en snijbloemen), ii) houtige reststromen uit de laanbomen- en fruitteelt en iii) champost uit de paddenstoelenteelt.
- De beschikbaarheid, prijs en toepassing van biomassa-reststromen worden mede bepaald door wet- en regelgeving van de nationale en regionale overheden. Het is nodig om regelmatig overleg te voeren met stakeholders over benodigde kaders in de wet- en regelgeving opdat deze de juiste randvoorwaarden bieden voor de valorisatie van biomassa-reststromen. Voorbeelden zijn de regels voor de afvoer van snoeihout en digestaat.

Houding primaire sector ten aanzien van valorisatie van biomassa-reststromen via biomassa-werven

- De vijf tuinbouw-pacten in de GBB hechten ieder op een eigen specifieke manier belang aan de valorisatie van biomassa-reststromen via biomassa-werven:
 - Het Glastuinbouw-pact Greenport Arnhem-Nijmegen hecht nog geen hoge prioriteit aan biomassa-reststromen. Slechts enkele voorloper-bedrijven zijn geïnteresseerd in betere valorisatiemogelijkheden.
 - Het Glastuinbouw-pact Bommelerwaard legt wel de nadruk op het toepassen van duurzame energie binnen de bedrijven, maar biomassa-reststromen worden niet als probleem ervaren. Veel biomassa-reststromen worden ingefreesd als bodemverbeteraar.
 - Het Laanbomen-pact besteedt aandacht aan een betere benutting van biomassa-reststromen binnen het thema kringloop

ondernemen. Momenteel wordt resthout meestal nog met gemeentelijke ontheffing verbrand op eigen terrein.

- Het Fruitpact heeft op het moment geen speciale ambities geformuleerd op het vlak van biomassa-reststromen. Ook hier verbrandt men het resthout momenteel meestal nog op eigen terrein.
- Het paddenstoelenpact geeft hoge prioriteit aan het vinden van nieuwe mogelijkheden voor valorisatie van de biomassa-reststroom champost. Ook de logistiek krijgt hierbij de aandacht, o.a. afvoer per schip.

*Belang van
betrokken
stakeholders bij het
biomassawerfconcept*

- Vooral de regionale inzamelaars van biomassa-reststromen zien de voordelen van een biomassawerf concept in de logistieke keten en werken vaak al volgens voorlopers van dit concept.
- Verschillende belanghebbenden binnen de GBB willen de valorisatie-opties van biomassa-reststromen graag uitbreiden richting nieuwe grondstoffen voor de biobased economy. Voor de verwerking van biomassa-reststromen tot bioenergie lopen er al wel verscheidene initiatieven. Rendabiliteit van de verwerking is essentieel.
- De goede bestaande samenwerking tussen de betrokken stakeholders binnen de GBB biedt goede kansen om een broedplaats te zijn om een keten voor een duurzame verwerking van biomassa-reststromen verder uit te werken. Dit vraagt een lange termijn visie van alle betrokkenen (bedrijven, overheden en kennisinstellingen), waarbinnen vernieuwingen een kans krijgen. Het is nog wel de vraag welke stakeholders hierbij de regie zouden moeten nemen.

*Haalbaarheid van
het biomassawerf
concept*

- De hoeveelheden van de verschillende biomassa-reststromen uit de primaire tuinbouwsectoren zijn vaak onvoldoende om zelfstandig een specifieke valorisatiemethode van grondstof te voorzien. Daarom zullen verschillende biomassa-reststromen moeten worden gecombineerd. Er zal ook een combinatie met stromen van buiten het GBB gebied moeten plaats vinden, en verwerking vindt vaak ook buiten het GBB gebied plaats. Dit betekent dat er een provinciaal/landelijk netwerk nodig zal zijn van biomassawerven. Daarnaast is samenwerking met de reststromen van particulieren en overheden mogelijk om tot voldoende en constante aanbod te komen voor verwerking.

- De initiatieven, die tot op heden zijn ontplooid (om biomassa-restromen op locaties samen te brengen en een vorm van voorbewerking erop toe te passen o.a. door Bruins & Kwast op het AVRI terrein), vormen een indicatie dat er waarde gecreëerd kan worden met activiteiten die worden onderscheiden binnen het biomassa-werf concept.
- De genoemde verwerkende bedrijven en initiatieven binnen en buiten het gebied van de GBB kunnen gaan fungeren als afnemers van de biomassa-reststromen uit de GBB. Daarvoor moeten deze biomassa-reststromen echter wel voldoen aan specifieke kwaliteitseisen. Biomassa-werven kunnen een rol spelen bij het op specificatie brengen van de pluriform biomassa-reststromen, zodat ze een waardevolle grondstof vormen voor de biomassa-verwerkers.
- De mogelijkheden om deze biomassa-reststromen af te zetten in specifieke afzetmarkten, al dan niet in bewerkte vorm, zijn bepalend voor het verdienmodel van het netwerk van biomassa-werven. Voor houtachtige biomassa-reststromen ligt afzet in energiecentrales (centraal of decentraal) voor de hand als mogelijkheid voor de vergroening van de energievoorziening. De valorisatieketen voor houtachtige biomassa-reststromen biedt daarnaast mogelijk een basis voor de ontwikkeling van andere valorisatieketens.
- De ontwikkeling van nieuwe biomassa valorisatieketens vraagt in de eerste plaats om inzicht in de specifieke toepassing van specifieke biomassa-componenten. Daarnaast zal de economische haalbaarheid van deze ketens moeten worden vastgesteld. Extra handelingen in de logistieke keten van het netwerk van biomassa-werven zoals overslag, voorbewerkingen, opslag, sorteren etc. brengen extra kosten met zich mee, die alleen kunnen worden uitgevoerd als ze worden gecompenseerd door reële extra opbrengsten voor een kwalitatief betere grondstof voor verdere valorisatie.

Literatuur

Annevelink, E., M. Bruins, F. de Buissonjé, W. Elbersen, G. Kasper, K. Meesters, R. Poppens, R. van Ree & J. Sanders, 2012. Essent Green Deal 1. BBE Park Cuijk 2.0; Bijdrage Wageningen UR. Wageningen UR, Food & Biobased Research, Rapport, 1357, 138 pp.

Annevelink, E., 2009. Conceptuele beschrijving biomassawerf. Wageningen UR, Food & Biobased Research, Rapport 1020, 22 pp.

Agentschap NL, 2012. Projectbeschrijving Lokaal gemengd gasnet. EOS energie- ene samenwerkingsprojecten.

AVRI, 2012. www.avri.nl/avri/

Bal, G. en Velden, W. van der, 2012. Tuinbouwvisie Bommelerwaard; het perspectief van de regionale tuinbouw blijvend versterken. Studie in opdracht van Rabobank Bommelerwaard, Zaltbommel, 40 pp.

Boer, R. de, 2011. Biomassa in het Greenport Betuwse Bloem; De start van een ambitieus project. Rapport voor Platform Agrologistiek, 21 pp + bijlagen.

Bondt, N. de, B. Janssens & A. de Smet, 2010. Afval uit de landbouw. Wageningen UR, LEI-nota, 10-061, 22 pp.

BRO, 2007. Haalbaarheidsstudie ABC Opheusden. Eindrapport, 23 pp.

Bruins & Kwast, 2011. Biomasterplan; Een stap in de groene richting. Brochure, 16 pp.

Brugge, R. van der, W. Verbeek & E. Annevelink, 2013. Biomassaketens in de IJsseldelta; Samenwerking in de keten: het bij elkaar brengen van vraag en aanbod. Deltares, rapport, 34 pp.

Buck Consultants International, 2011. Positiebepaling tuinbouwcluster Betuwse Bloem. Rapport voor Provincie Gelderland, 39 pp.

CBS, 2013. StatLine. <http://statline.cbs.nl/statweb/> geraadpleegd 15 maart 2013.

DHV, 2011. Notitie oogst & opgaven; verkenning van nut, noodzaak en inhoud ISVL en ABC. Rapport, 58 pp.

Elbersen, W., B. Janssens & J. Koppejan, 2011. De beschikbaarheid van biomassa voor energie in de agro-industrie. Wageningen UR, Food & Biobased Research, Rapport, 1200, 133 pp.

Ellen, H., K. Groenestein & M. Smits, 2007. Emissies uit opslag van vaste mest. Wageningen UR, Animal Sciences Group, Rapport 58, 13 pp.

Emmerzaal, A., 2011. Bio Energie Bergerden. Presentatie tijdens bijeenkomst Biobased economy binnen de Betuwse Bloem op 29 maart 2011 te Geldermalsen.

www.greenportbetuwsebloem.nl/nieuws.asp?id=149

Eurolab, 2013. <http://www.eurolab.nl/meststof-organisch-v.htm>

Fontein, R.J. & R. Kranendonk, 2010a. Het verduurzamen van Paddenstoelencluster Maasdriel. Transforum - Wageningen UR, rapport, 25 pp.

Fontein, R.J. & R. Kranendonk, 2010b. Agro Business Centre (ABC) geeft de laanboomteelt in Opheusden een gezicht. Transforum - Wageningen UR, rapport, 20 pp.

Fontein, R.J., R. Kranendonk, J. Kruit, F.-P. Scheer & E. Poot, 2010. Bloeiende clusters in de Betuwse Bloem Integratienota; Thema's, schaalniveaus en businesscases. Transforum - Wageningen UR, rapport, 33 pp.

Fruitpact, 2013. Nieuwe cijfers 2011: Fruitteelt in Rivierenland blijft op kracht. www.fruitpact.nl

Gemeente Neder-Betuwe, 2011. Bouwstenen voor een structuurvisie Agro Business Centre Opheusden. Rapport, 33 pp.

Greenport Arnhem-Nijmegen, 2012. Jaarverslag activiteiten Greenport Arnhem-Nijmegen 2011. 5 pp.

Greenport Betuwse Bloem, 2012a. Werkplan 2012; Het werkplan van ondernemersinitiatief Greenport Betuwse Bloem. Powerpoint, 11 pp.

Greenport Betuwse Bloem, 2012b. Ambitie 2012-2015; na de bloei komen de vruchten. Nota, 35 pp.

Greenport Betuwse Bloem, 2012c. Greenport Betuwse Bloem voor de Gelderse omgevingsvisie; advies voor een duurzame tuinbouw in de Betuwe. Nota, 30 pp.

Hoogma, R., 2012. Biomassa in Arnhem Energiestad. De Groene Hub, Powerpoint presentatie op 16 februari 2012.

Kamer van Koophandel Midden Nederland, 2013. Clusters in Kaart Betuwse Bloem.
http://prezi.com/embed/62dbf79464c59893659f09e0801736b7c1982524/?bgcolor=ffffff&lock_to_path=0&autoplay=no&autohide_ctrls=0&features=undefined&disabled_features=undefined

Keijsers, E.R.P., S.J.J. Lips & J.E.G. van Dam, 2012. Kasresiduen als grondstof voor papier. Wageningen UR, Food & Biobased Research, Rapport, 1390, 50 pp.

Kennisakker, 2013. <http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/handleidingen/adviesbasis-voor-de-bemesting-van-akkerbouwgewassen-samenstelling-en-wer>

Koppejan, J., W. Elbersen, M. Meeusen & P. Bindraban, 2009. Beschikbaarheid van Nederlandse biomassa voor elektriciteit en warmte in 2020. Rapport, Process Biomass B.V., 99 pp.

KWIN, 2012. Kwantitatieve Informatie voor de Glastuinbouw 2012 – 2013; Kengetallen voor Groenten – Snijbloemen – Potplanten teelten. Wageningen UR Glastuinbouw, Rapport GTB-5032, 196 pp.

Laanboomcentrum Betuwe, 2009. Samen werken aan gezonde groei. Brochure, 34 pp.

OMFL, 2012. Eerste woonwijken met een biogasleiding in de planning.
www.omfl.nl/actueel/nieuws/biogas

Paddenstoelenpact, 2012. Samenwerken aan een gezonde groei Paddenstoelenpact. Brochure, 31 pp.

Paddenstoelenpact, 2011. Champost. Nieuwsbrief juni 2011.

Platform Agrologistiek, 2012. Binnen tien jaar wil elke supermarkt een groen label zien. Interview met Richard Peffer van Prochamp.

PPO, 2003. Een vergelijking van alternatieve afzetketens voor rooihout uit de fruitteelt. Projectidee PPO, ATO en IMAG.

Productschap Tuinbouw, 2012. Productiecijfers champignons fors naar boven bijgesteld. Persbericht 19-04-2012.

Projectbureau Herstructurering glastuinbouw Huissen Angeren, 2013. www.huissen-angeren.nl

Rabobank, 2012. Tuinbouwvisie Bommelerwaard 2012; Toekomstperspectief van de tuinbouwsector. Rapport, 41 pp.

Rabobank, 2007. Samen werken aan een duurzame Bommelerwaard; Toekomstperspectief van de tuinbouwsector. Rapport, 30 pp.

RCT, 2011. Champost kan energie geven. www.rct-rivierenland.nl/2011/10/03/champost-kan-energie-geven/

Smakman, G.J.J., 2012. De grondstoffenbank als nieuw concept voor decentrale bioraffinage. Wageningen UR, ACRRES, rapport.

Smits, A.P. & A.H.M.C. Baltissen, 2012. Voorstudie Kringloop ondernemen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit, Rapport, PPO nr 3236087100, 31 pp.

Spijker, J.H., E.A. de Vries & J.T.P. Derksen, 2010. Biomassa voor energie in de Stadsregio Arnhem-Nijmegen. Wageningen, Alterra-rapport 2095, 92 pp.

Van Vulpen, 2013. www.vanvulpenbv.com

Dankbetuiging

De auteurs bedanken alle benaderde stakeholders, geïnterviewde tuinders en leden van de projectbegeleidingsgroep voor hun positieve inbreng bij het tot stand komen van dit rapport.

Bijlage 1. Benaderde stakeholders uit de Greenport Betuwse Bloem

Naam	Organisatie
Kim van Amersfoort	Gemeente Maasdriel
Toon Beeks	van Gansewinkel
Frank Engelbart	Coördinator van het Fruitpact
Jan-Willem Evers	Weegmeester Heijting Milieuservice bv.
Huub Haarlemmer	Rabobank Bommelerwaard
Eef Heijting	Directeur-eigenaar Heijting Milieuservice bv.
Ko Hooijmans	Stuurgroep Paddenstoelenpact
Roger Jakobs	Gemeente Neder-Betuwe
Bernadette Janssen	Provincie Gelderland
Goos Kardol	Trekker van Paddenstoelenpact
Wils Kloos	Oost NV
Joep Koene	Oost NV
Rien van der Maas	Themaregisseur duurzaamheid GBB vanuit PPO
Peter van Osch	Directeur van de Veiling Zaltbommel - Fruitmasters
Henk Roodbeen	Van Soest Champi'mer
Gerard Selman	Coördinator van Tuinbouwpact Bommelerwaard
Marco Vellema	Regio Rivierenland
Frans Verwer	Voormalig trekker van Paddenstoelenpact
Henk Vink	Bruins & Kwast
Radboud Vorage	Coördinator van Greenport Arnhem-Nijmegen
Johan Voshaar	Stichting Groen Gas
Erik de Vries	Directeur van AVRI
Rene Wismeijer	Stichting Groen Gas

Bijlage 2. Vragen interview reststroomverwerking en -valorisatie

1. Wat is de naam van het bedrijf	
2. Adres	
3. Contact persoon	
4. Telefoon nr.	
5. Email	
6. Soort teelt	Glastuinbouw / vollegrond / boomteelt / champignonteelt Sierteelt / groenteteelt / fruit / laanbomen / fruitbomen /
7. Welke producten maakt u?	
8. Hoeveel ha heeft uw bedrijf?	
Is dit op één of meerdere locaties, graag toelichten	
9. Kunt u een omschrijving geven van de biomassa reststromen die u van het bedrijf afvoert?	
10. Wat is de globale samenstelling van deze reststromen (blad / vrucht / hout(achtig) / aarde / substraat)	
11. Kunt u aangeven hoeveel u van deze reststromen afvoert per jaar / indien mogelijk per maand	

12.	Is dit een regelmatige (constante) stroom of gaat dit in pieken?	
	Kunt u dit toelichten / specificeren	
13.	Wat gebeurt er nu met de biomassa reststroom	
14.	Op welke locatie?	
15.	Zijn er voor u kosten aan verbonden en kunt u aangeven hoe groot deze kosten zijn?	
16.	Denkt u wel eens na over alternatieve toepassingen van uw biomassastromen?	
	Kunt u dat toelichten?	
17.	Bent u geïnteresseerd om in samenwerking met collega-tuinders reststromen binnen de regio met elkaar te verbinden en te valoriseren?	
18.	Wilt u op de hoogte worden gehouden van het initiatief om biomassastromen uit het Gelderse rivierengebied in de regio op een duurzame manier te verwerken en te valoriseren?	
19.	Heeft u nog vragen over wat we hebben besproken?	

Bijlage 3. Overzicht van geïnterviewde bedrijven, met volumes biomassa reststromen en kosten voor verwerking

Teeltsoort	Product	Areaal (ha)	Omschrijving biomassa reststroom	Volume		Beschikbaarheid	Stortkosten		Kosten totaal (excl. transport) (€)	Kosten per ha (€)	Omrekenfactor m ³ → ton	
				kg/m ² /jr			p.ton (€)	p.cont. (€)				
groenteteelt	trostomaat	5.2	gewasresten	100	ton/jr	1.9	1x p.jr.	n.b.		n.b.		
groenteteelt	komkommer	5.6	gewasresten	350	ton/jr	6.3	5x p.jr.	33.00		11,550	2,063	
groenteteelt	paprika	8.5	vruchten, gewasresten	240	m ³ /jr ¹⁾	2.1	1x p.mnd.	30.00		5,400	635	0.75 ²⁾
groenteteelt	paprika	3.5	gewasresten	n.b.	m ³ /jr	n.b.	1x p.jr.	n.b.		n.b.	n.b.	
groenteteelt	aubergine	7.7	gewasresten	350	ton/jr	4.5	1x p.jr.	30.00		10,500	1,364	
fruit	aardbei	6.5	gewasresten, veensubstraat	2000	m ³ /jr	15.4	1x p.jr.	0.00		0	0	
fruit	aardbei	1.1	gewasresten, veensubstraat	n.b.	m ³ /jr	n.b.	1x p.jr.	0.00		0	0	0.50
snijbloemen	freesia, amarylis, calla	5.5	snocioafval, blad	400	m ³ /jr	1.1	1x p.2-3 wk.	30.00		1,800	327	0.15
potplanten	anthurium	3	potgrond, blad	80	m ³ /jr	2.4	regelmatig	30.00		2,160	720	0.90 ²⁾
potplanten	kamerplanten	2.7	snocioafval, blad, stengels	104	ton/jr	3.9	wekelijks	35.00		3,640	1,348	0.50
potplanten	phaleonopsis	3	plantresten, boomschors stekgrond + foam	150	m ³ /jr	2.6	maandelijks	30.00		2,295	1,125	0.51 ²⁾
				235	m ³ /jr	5.9	maandelijks		90.00	1,080		0.75 ²⁾
perkplanten	hedera	3.5	plantresten (moederplanten) potgrond + blad	200	m ³ /jr	4.3	2x p.jr. teeltwisseling	3.00		450	1,317	0.75 ²⁾
				480	m ³ /jr	10.3	wekelijks		80.00	4,160		0.75 ²⁾
perkplanten	hortensia	1.1	turfmol, blad	50	m ³ /jr	3.4	regelmatig	n.b.		n.b.	n.b.	0.75 ²⁾
perkplanten	o.a. mandevilla, abutilon, fuchsia	2.5	snocioafval, potgrond	420	m ³ /jr	5.2	wekelijks	31.00		4,030	1,612	0.31
pot- en perkplanten	o.a. primula, impatiens, begonia	3.5		0	m ³ /jr	0.0		0.00		0	0	
pot- en perkplanten	o.a. cycloam, primula, impatiens	1.8	potgrond, plantresten	50	m ³ /jr	0.8	wekelijks		50.00	600	333	0.30
Aantal geïnterviewde bedrijven		16										
Gecombineerd bedrijfsareaal totaal (ha)		65										

n.b. = niet bekend

1) excl. teeltwisseling 2) schatting

