

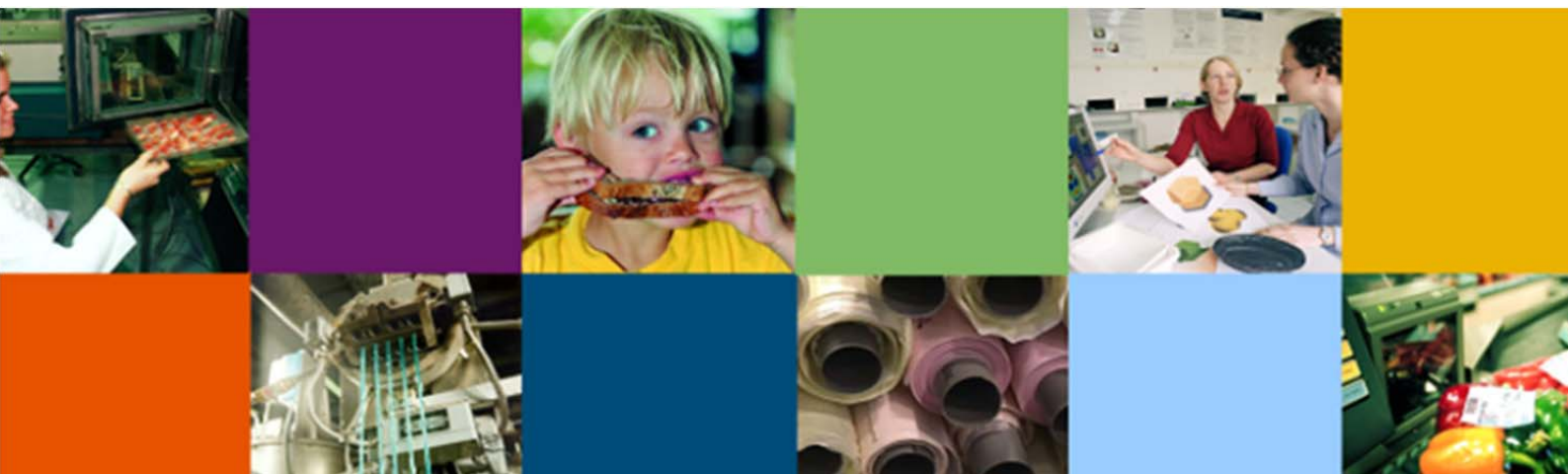


Mogelijkheden voor de implementatie van het biomassawerf concept in de Greenport Betuwse Bloem

Deel 2. Het biomassawerf concept: voorbeelden, theorie & checklist

E. Annevelink, J.B. van Gogh, M.J.A. van den Oever, J.E.G. van Dam & P. Bartels

Rapport 1478



Colofon

Het project vormt onderdeel van het BO-programma Keteninnovaties Plantaardig (KIP) van het Ministerie van Economische Zaken (BO-21.03-001).

Titel	Mogelijkheden voor de implementatie van het biomassawerf concept in de Greenport Betuwse Bloem; Deel 2. Het biomassawerf concept: voorbeelden, theorie & checklist
Auteur(s)	E. Annevelink, J.B. van Gogh, M.J.A. van den Oever, J.E.G. van Dam & P. Bartels
Nummer	1478
ISBN-nummer	978-94-6173-993-3
Publicatiedatum	Mei 2014
Vertrouwelijk	Nee
OPD-code	6224022500
Goedgekeurd door	M.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

Het project ‘Biomassawerf – verwerken van reststromen’ (BO-21.03-001) vormt een onderdeel van het Biobased gedeelte van het BO-programma Keteninnovaties Plantaardig (KIP) van het Ministerie van Economische Zaken. Deze nota is het tweede deel van de rapportage uit dit project, en is een vervolg op de nota: ‘Deel 1. Stakeholder analyse & biomassabeschikbaarheid’ (Annevelink et al., 2013). Het specifieke doel van dit tweede deelrapport is om enkele gevonden voorbeelden van het biomassawerf concept te schetsen, om de theorie verder uit te diepen en om een checklist op te stellen met stappen om tot een biomassawerf te komen.

Allereerst is een literatuurstudie uitgevoerd waarin **voorbeeldinitiatieven** zijn bestudeerd die (een deel van) de karakteristieken van een biomassawerf vertonen. Hiervoor is gekeken naar de situatie in verschillende landen, n.l. Oostenrijk, Duitsland, de Verenigde Staten en Nederland. Zowel in het buitenland als in Nederland zijn verschillende voorbeelden te vinden van initiatieven die kenmerken vertonen van het biomassawerf concept. Hiervoor zijn verschillende termen in gebruik, zoals biomass trade centre, biomass yard, Biomassehof en biomassawerf. Meestal richten deze initiatieven zich op houtige biomassa uit de bosbouwsector. In Nederland bestaat de tendens om ook andere biomassa(rest)stromen bv. ook verse groene biomassa uit de land- en tuinbouw en groen- en landschapsonderhoud te verwerken via een biomassawerf.

Het projectteam heeft het biomassawerf concept theoretisch verder uitgewerkt d.m.v. een viertal brainstormsessies. Het begrip biomassawerf is gedefinieerd als: ‘Een **biomassawerf** is een logistiek concept, waarbij verschillende soorten biomassa van aanbieders uit verschillende sectoren op een centrale plaats in een regio efficiënt worden verzameld en ter plaatse kunnen worden voorbereid tot een tussenproduct (biocommodity) voor de verwerkende industrie, en soms ook al meteen worden omgezet in een eindproduct’. Zo’n biomassawerf heeft zowel technisch operationele taken als regietaken. Het biomassawerf concept heeft voldoende sterke en voorsnog ook enkele zwakke punten en opereert in een omgeving die zeker kansen biedt, maar ook bedreigingen. Dit is uitgewerkt in een sterkte-zwakke analyse (SWOT).

Voor een individuele biomassawerf biedt het voordelen om samen te werken in een netwerk. Deze voordelen kunnen in de kostensfeer liggen, zoals i) minimaliseren van de operationele kosten, ii) spreiden en verminderen van risico’s door gezamenlijk te voldoen aan de vraag (financieel, markt), en iii) maximaliseren van de toegevoegde waarde door de biomassawerven individueel en als netwerk. Daarnaast kunnen biomassawerven een belang hebben om gezamenlijk op te treden in de ontwikkeling en verspreiding van kennis, maar ook in de communicatie en vertegenwoordiging naar derden. De definitie is dan ook: ‘Een **netwerk van biomassawerven** is een verzameling van zelfstandig opererende biomassawerven die binnen een samenhangende structuur samenwerken op één of meerdere operationele terreinen met het

gezamenlijke doel om de toegevoegde waarde in de biomassaketten te vergroten, kosten te minimaliseren, risico's te verminderen (risicospreiding), en een sterke/duidelijke gesprekspartner te zijn voor beleidsmakers en bestuurders bij hogere en lagere overheden.'

Het projectteam heeft vervolgens een **checklist** opgesteld waarin de stappen zijn beschreven om te komen tot een biomassawerf. De te zetten stappen worden stuk voor stuk behandeld en nader toegelicht. Het gaat dan om zaken als i) ontwikkelingsconsortium opzetten; ii) steun van lokale stakeholders verwerven; iii) inventariseren van (lokale) biomassastromen; iv) selectie van de locatie; v) verkenning van mogelijke opties voor biomassa valorisatieketens; vi) marktstudie uitvoeren om de vraag naar biocommodities vast te stellen; vii) ontwerpen van een biomassawerf binnen valorisatieketen(s); viii) technisch-economische en logistieke haalbaarheid van een ontwerp toetsen; ix) business consortium vaststellen en business plan schrijven; x) financiering zoeken; xi) finaal ontwerp, bouw en inrichting van de biomassawerf. Voor al deze stappen zijn aandachtspunten op een rij gezet. Er is overigens interactie tussen de verschillende stappen, waardoor het doorlopen van het stappenplan een samenhangend, iteratief proces is. De volgorde van de stappen ligt dus niet precies vast, maar hangt o.a. af van welke partij de initiatiefnemer is.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	7
1.1 Context	7
1.2 Doel	7
1.3 Methode	7
1.4 Inhoud van dit rapport	8
2 Voorbeelden van initiatieven lijkend op het biomassawerf concept	9
2.1 Inleiding	9
2.2 Oostenrijk	10
2.3 Duitsland	12
2.4 Verenigde Staten	14
2.5 Nederland	17
3 Theoretische beschrijving van het logistieke biomassawerf concept	20
3.1 Definitie biomassawerf	20
3.2 Taken van een biomassawerf	21
3.3 Sterkte-zwakte analyse van het biomassawerf concept	25
3.4 Netwerk van biomassawerven	26
3.5 Doel en uitgangspunten van een netwerk van biomassawerven	26
3.6 Definitie en kenmerken van een netwerk van biomassawerven	29
3.7 Taken van een netwerk van biomassawerven	32
4 Checklist van te nemen stappen bij het opzetten van een biomassawerf	34
4.1 Inleiding	34
4.2 Ontwikkelingsconsortium opzetten	35
4.3 Steun van lokale stakeholders verwerven	36
4.4 Inventariseren van (lokale) biomassastromen	37
4.5 Selectie van de locatie	38
4.6 Verkenning van mogelijke opties voor biomassa valorisatieketens	39
4.7 Marktstudie uitvoeren om de vraag naar biocommodities vast te stellen	41
4.8 Ontwerpen van een biomassawerf binnen valorisatieketen(s)	41
4.9 Technisch-economische en logistieke haalbaarheid van een ontwerp toetsen	44
4.10 Business consortium vaststellen en business plan schrijven	44
4.11 Financiering zoeken	46
4.12 Finaal ontwerp, bouw en inrichting biomassawerf	46

5 Conclusies & aanbevelingen	47
5.1 Conclusies	47
5.2 Aanbevelingen	48
Literatuur	49
Dankbetuiging	53
Bijlage 1. Uitgebreide SWOT analyse van het biomassawerf concept	54

1 Inleiding

1.1 Context

Het project ‘Biomassawerf – verwerken van reststromen’ (BO-21.03-001) vormt een onderdeel van het Biobased gedeelte van het BO-programma Keteninnovaties Plantaardig (KIP) van het Ministerie van Economische Zaken. Deze nota is het tweede deel van de rapportage uit dit project, en is een vervolg op de nota: ‘Deel 1. Stakeholder analyse & biomassabeschikbaarheid’ (Annevelink et al., 2013). Deel 1 beschrijft de inventarisatie van de behoefte aan de implementatie van het biomassawerfconcept in een case regio, nl. de Greenport Betuwse Bloem (GBB). Het geeft een stakeholder analyse van de betrokken partijen in de Greenport Betuwse Bloem, nl. partijen die biomassa aanbieden, inzamelaars van biomassa, verwerkers van biomassa en tenslotte overige partijen. Daarnaast gaat Deel 1 in op de potentieel beschikbare hoeveelheden biomassa in de GBB. Er wordt een theoretische schatting gegeven van de hoeveelheden uit verschillende sectoren, en daarna worden de resultaten besproken van interviews bij een aantal kwekers uit het Glastuinbouw pact Greenport Arnhem-Nijmegen.

1.2 Doel

Het doel van het project is te onderzoeken of het opzetten van een netwerk van biomassawerven een haalbare optie is om de beschikbaarheid van regionale biomassa te vergroten en zo ja om voor dit netwerk een eerste opzet aan te geven voor de uitvoering. Als case dient de Greenport Betuwse Bloem (GBB) binnen de Provincie Gelderland. Het onderzoek wordt samen uitgevoerd met partijen uit de GBB die biomassa aanbieden, inzamelen en verwerken. Het specifieke doel van dit tweede deelrapport is om enkele voorbeelden van het biomassawerf concept te schetsen, om de theorie verder uit te diepen en om een checklist op te stellen met stappen om tot een biomassawerf te komen.

1.3 Methode

Allereerst is een literatuurstudie uitgevoerd waarin voorbeeldinitiatieven zijn bestudeerd die (een deel van de) karakteristieken van een biomassawerf vertonen. Hiervoor is gekeken naar de situatie in verschillende landen, nl. Oostenrijk, Duitsland, de Verenigde Staten en Nederland. Parallel aan deze literatuurstudie heeft het projectteam het biomassawerf concept theoretisch verder uitgewerkt d.m.v. een viertal brainstormsessies. Op basis van deze theoretische beschrijving is vervolgens wederom d.m.v. een viertal brainstormsessies een checklist opgesteld waarin de

stappen zijn beschreven om te komen tot een biomassawerf. De projectbegeleidingsgroep vergaderde twee maal om advies te geven.

1.4 Inhoud van dit rapport

Hoofdstuk 2 geeft de resultaten van de literatuur studie naar voorbeelden van biomassawerven in de praktijk. In hoofdstuk 3 is een theoretische beschrijving gegeven van het logistieke biomassawerf concept. Daarna wordt in hoofdstuk 4 een stappenplan besproken om te komen tot de opzet van een biomassawerf. Tenslotte volgen de conclusies en enkele aanbevelingen in hoofdstuk 5.

2 Voorbeelden van initiatieven lijkend op het biomassawerf concept

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt verslag gedaan van een literatuurstudie naar initiatieven in Oostenrijk, Duitsland, de Verenigde Staten en Nederland die kenmerken vertonen van het biomassawerf concept zoals dat is beschreven door Annevelink (2009). Oorspronkelijk diende deze bespreking aan de hand van voorbeelden als voorbereiding op de beschrijving van de theoretische beschrijving van het biomassawerf concept (in Hoofdstuk 3). Tijdens de uitvoering van het project hebben de literatuurstudie en de theoretische beschrijving echter parallel gelopen, en werd de uitkomst van de brainstormsessies niet direct beïnvloed door de gevonden informatie in de literatuurstudie.

Tabel 1 Gebruikte termen voor concepten die lijken op het biomassawerf concept.

Taal	Gebruikte term	Auteurs
Engelstalig	<i>biomass collection facility</i>	Zwart, 2008
	<i>biomass logistic and trade centre (BLTC)</i>	BiomassTradeCentreII, 2013; Krajnc, 2013; Krajnc & Jemec, 2013
	<i>biomass trade centre</i>	Metschina, 2011
	<i>biomass yard</i>	Stampfer et al., 2008
	<i>local biomass processing depot (LBPD)</i>	DOE, 2010; Campbell, 2011
	<i>satellite storage location</i>	Cundiff, 2009
	<i>woody biomass feedstock yard</i>	Federal Woody Biomass Utilization Working Group, 2010
Duitstalig	<i>Biomassehof</i>	Schweinle, 2004, 2007 & 2012; Jauschnegg, 2007; Biomassehof Achenal, 2013; Loibnegger et al., 2010; Schulze et al., 2011; Biomassehof Steiermark, 2013
	<i>Biomassezentrum</i>	DVL, 2010
	<i>Energieholzhof</i>	Schultze, 2009
Nederlandstalig	<i>biomassa hub</i>	Du Mez & Klaveren-Pleumeekers, 2013
	<i>biomassaplein</i>	Oldenburger, 2012
	<i>biomassarotonde</i>	Vagroen, 2012
	<i>biomassawerf</i>	Kuiper, 2004; Oldenburger & Kuiper, 2005; Annevelink, 2009; Boosten et al., 2009; Boertjes, 2010; Probos, 2012; Smakman, 2013
	<i>grondstoffenbank</i>	Smakman, 2012
	<i>logistiek biomassa centrum</i>	Oldenburger & Kuiper, 2005

Concepten die lijken op een biomassawerf worden genoemd in verschillende Europese landen met een sterk ontwikkelde bosbouwsector, zoals Oostenrijk, Duitsland, Zweden en Finland. Het concept wordt ook genoemd in de VS en Canada. Voor deze concepten worden verschillende termen gebruikt in de verschillende talen (Tabel 1).

In de volgende paragrafen wordt een aantal kenmerken besproken van biomassawerf concepten, zoals die voorkomen in Oostenrijk, Duitsland, Verenigde Staten en Nederland.

2.2 Oostenrijk

Het project BiomassTradeCentre (2009-2011) van de Landwirtschaftskammer Steiermark heeft het **'Biomassehof'** concept uitgewerkt (Loibnegger et al., 2010; Bagley & Parker, 2010). Dit is een regionaal 'tankstation' voor vaste biobrandstoffen van de hoogste kwaliteit, dat door een groep boeren wordt bedreven. Het project richtte zich op het duurzaam beschikbaar maken van houtige biomassa door het centraal vermarkten van een gebundeld (ofwel grotere hoeveelheden) en kwalitatief hoogwaardig aanbod. Het project heeft o.a. een handleiding opgeleverd om in drie stappen te komen tot een succesvolle projectrealisatie van regionale Biomassehöfe. Deze drie stappen bij het opzetten van een Biomassehof zijn:

1. vastleggen van de criteria voor een regionaal Biomassehof;
2. uitvoeren van een technisch-marktgeoriënteerde en economische haalbaarheidsstudie;
3. evaluatie van de haalbaarheidsstudie.

De doelen van zo'n Biomassehof zijn:

- opbouw van een regionale voorziening voor productie, verkoop en distributie van brandhout, chips en biobrandstoffen;
- vermarkten onder gezamenlijk logo;
- waarborgen van leveringszekerheid;
- zichtbaar aanbieden van biomassa;
- garanderen van kwaliteitstandaard (brandstof, service);
- stimuleren van projecten (zoals het verwarmen van gebouwen).

In juni 2011 is het vervolgproject BiomassTradeCentreII (2011-2014) gestart met wederom een duur van 3 jaar (BiomassTradeCentreII, 2013; Krajnc, 2013; Krajnc & Jemec, 2013). Het doel is te komen tot een betere en duurzame benutting van regionale biomassa uit het bos. Dit tweede project richt zich op het ontwikkelen en implementeren van nieuwe **'Biomass logistic and trade centres (BLTCs)'** in negen landen (Oostenrijk, Kroatië, Duitsland, Griekenland, Ierland, Italië, Roemenië, Slovenië en Spanje). BLTCs zijn een nieuwe en innovatieve manier om lokale biomassa-aanvoerketens te organiseren. Het gaat om het optimaliseren van de logistiek en het vormen van handelsorganisaties. BiomassTradeCentreII levert ook marktinformatie over houtbrandstofprijzen en een catalogus met bosbouwbedrijven en biomassaleveranciers. Via

motivatiebijeenvakomsten benadert men mogelijke investeerders in een BLTC, nl. boeren en boseigenaren, bosbouwbedrijven, houtenergie handelaren, en andere stakeholders. Men mikt hierbij dus zowel vooral op de aanbieders van biomassa (zowel producenten als handelaren).

In 2013 waren er 7 regionale ‘Biomassehöfe’ in de deelstaat Steiermark in Oostenrijk (Biomassehof Steiermark, 2013; Figuur 1). Ze maken allen onderdeel uit van de organisatie Biomassehof Steiermark, een exclusief handelsmerk. De deelnemende boeren houden zich bezig met het gemeenschappelijk vermarkten van biomassa-brandstoffen en energiediensten. De producten die men levert aan privéhuishoudens, commerciële bedrijven en bioenergie centrales zijn haardhout, houtchips, houtpellets en warmtecontracten. Betrouwbaarheid en constante kwaliteit zijn de uitgangspunten van dit concept. Elk BLTC is eigendom van en wordt gerund door een onafhankelijke coöperatie. De BLTCs werken samen op gebied van merkvorming en marketing met een gezamenlijk logo.



Figuur 1 Regionale ‘Biomassehöfe’ in Oostenrijk van het handelsmerk Biomassehof Steiermark (bron: Bagley, 2010).

Een Biomassehof groep moet uit minimaal 10 boseigenaren bestaan (Loibnegger et al., 2010; Metschina, 2011). De minimumeisen qua faciliteiten zijn: opslagruimte, weegbrug, opslagruimte voor ruw materiaal. De verrekening vindt plaats op basis van gewicht en vochtgehalte. De minimale omvang voor een Biomassehof is 500 m³ energiehout per jaar. Ruw materiaal wordt aangevoerd binnen een straal van 20-30 km (gemiddeld 25 km), en de klanten bevinden zich in dezelfde regio. Import van ruw materiaal is niet toegestaan in het concept.

In het project ‘Wood chip supply chain – Optimization of harvesting, transport and logistics’ heeft de Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) in Oostenrijk o.a. gekeken naar de eisen aan een ‘biomass yard’ als interface tussen bos en fabriek. Men kijkt ook naar de logistieke optimalisatie van de locatie van de biomassawerf (Stampfer et al., 2008).

2.3 Duitsland

Ook in Duitsland wordt al langer nagedacht over het **'Biomassehof'** concept. Vaak ontstaan dergelijke Biomassehöfe daar vanuit de traditionele houthandel en -logistiek. Onder Biomassehöfe worden inrichtingen gerekend waar hout in de vorm van gekloofde blokken (Spaltgut), chips, pellets of briketten en bastproducten worden geproduceerd, opgeslagen, en op de markt gebracht. Biomassehöfe vormen een buffer tussen aanbieders (bosbezitters/productie) en afnemers van hout (benutting). In 2004 - 2006 is een analyse uitgevoerd naar de benutting van hout voor bioenergie doeleinden waaruit is gebleken dat Biomassehöfe hierin een belangrijke rol spelen (Schweinle, 2012; Schweinle & Tuch, 2007; Schweinle, 2004). Voorbeelden van Biomassehöfe zijn te vinden in Achentel (Figuur 2), Borlinghausen (Figuur 3), Chiemgau, Oberlausitz en in Werra-Meissner-Kreis.



Figuur 2 Biomassehof Achentel (bron: Biomassehof Achentel, 2013)

Deze Biomassahöfe vervullen over het algemeen een groot deel van de volgende functies (Biomassehof Achentel, 2013; Biomassehof Borlinghausen, 2013):

- opkopen en produceren van chips (samenstellen mengsels) uit het bos en van hout-pellets;
- verzamelen en valoriseren (tot chips en pellets) van gemeentelijk en privé houtafval;
- logistiek: toewijzen van oogst-, voorberekings- en transportmiddelen en werkindeling;
- handling: wegen op weegbrug, zeven, afscheiden van vervuiling;
- opslag: onder dak, gescheiden opslag van verschillende kwaliteiten, containeropslag;
- drogen;
- bundeling van kleine hoeveelheden biomassa;
- bevoorraden van openbare en privé biomassakachels in de regio;
- belevaren van speciale biomassasegmenten zoals hardhout;
- opbouw van een gemeenschappelijke marketinglijn en een gemeenschappelijk logo;
- initiëren en hulp bieden bij het opzetten van nieuwe biomassaverbrandingssystemen;
- public relations, milieueducatie en informatie;
- bezoekerscentrum.



Figuur 3 Voorbeeld Biomassenhof Borlinghausen (bron: Schultze et al., 2011).

In het kader van het Belo-net project (2009-2011) heeft de Technische Fachhochschule Wildau gewerkt aan de logistiek van hout voor bioenergie (Schultze et al., 2011; Schultze, 2009). Er zijn geschikte locaties voor Biomassehöfe geïdentificeerd in Nord-Ost-Brandenburg met een optimalisatiemodel. Men noemt deze locaties ook wel Energieholzhöfe. Er is een GIS analyse uitgevoerd van mogelijke locaties voor Biomassehöfe via een combinatie van een infrastructuur- en een biomassapotentieel-analyse. Een belangrijke reden die in het Belo-net project gegeven wordt voor het opzetten van Biomassehöfe is dat de kleine hoeveelheden biomassa die worden geproduceerd vaak heterogeen en van geringe kwaliteit zijn. Verder speelt een rol dat er veel actoren zijn en dat informatiestromen onoverzichtelijk zijn. Bovendien is de winning en verwerking van biomassa vaak afhankelijk van boseigenaren en lokale dienstverleners (die werkzaamheden op het gebied van kap en onderhoud verzorgen). Biomassehöfe vormen, met andere woorden, een buffer tussen productie en benutting. Ze houden zich bezig met het bundelen van biomassa-aanbod en het verhogen van de waarde van de biomassa (voorraad houden, natuurlijke droging, kunstmatige droging, verkleinen, zeven, energieopwekking bij klanten). Voordelen van een Biomassehof zijn: leveringszekerheid; droging, voorbereiding, waardeverhoging; reductie van opslagruimte bij de eindgebruiker; scheppen arbeidsplaatsen; extra waardecreatie. Maar er kleven ook nadelen aan een Biomassehof: er ontstaat een gebroken transportketen (overslag); er zijn extra proceskosten en extra infrastructuurkosten (bv. voor opslag) nodig; er ontstaat een extra schakel in de informatieketen die bij een slechte organisatie tot vertraging kan leiden.

2.4 Verenigde Staten

In Amerika heeft men veel kennis over biomassawerven voor houtige biomassa (Federal Woody Biomass Utilization Working Group, 2010). Het gaat daarbij vooral over business development rond een **‘woody biomass feedstock yard’** (Figuur 4).



Figuur 4 Voorbeelden van de grootschalige opslag en handling van biomassa op woody biomass feedstock yards in de US (bron: Federal Woody Biomass Utilization Working Group, 2010).

Aspecten die van belang zijn bij het opzetten van een biomassawerf zijn gegeven door de Federal Woody Biomass Utilization Working Group (2010). Deze aspecten zijn grotendeels ook bruikbaar voor de Nederlandse situatie en komen terug in het stappenplan zoals beschreven in Hoofdstuk 4.

De genoemde aspecten zijn:

- definitie;
- grondbeginselen van houtige biomassa;
- kritische succes factoren;
- houtige biomassa bronnen;
- beoordeling en aankoop van grondstofbronnen;
- *planned programming* benadering voor de ontwikkeling;
- marketing plan ontwikkelen;
- business plan ontwikkelen;
- voorlopige financiële haalbaarheid analyse;
- keuze van de locatie;
- uitvoering werkzaamheden;
- financiering;
- steun van de omgeving (community) verwerven;
- bronnen van financiële steun;
- bronnen van technische steun;
- project checklist.

Eén van de activiteiten van het biomassa programma van het Department of Energy (DOE, 2010) is het verkennen van het zogenaamde ‘depot’ concept. Dit is een nieuwe model om een interface te bieden tussen grondstofproducenten en bioraffinage installaties. Een **‘Local Biomass Processing Depot’** is een verzamel- en voorbewerkingspunt voor verschillende soorten biomassastromen om de compatibiliteit tussen de grondstof en de downstream infrastructuur voor verdere verwerking te garanderen. De industrie heeft nl. behoefte aan grondstoffen met een uniforme range van eigenschappen (bv. vochtgehalte, dichtheid, etc.) kan leveren. Als de grondstoffen in de vorm van een gestandaardiseerde commodity worden aangeleverd maakt dit het gebruik mogelijk van bestaande machines en van processen die nu gebruikt worden voor bulk agrarische vaste stoffen.

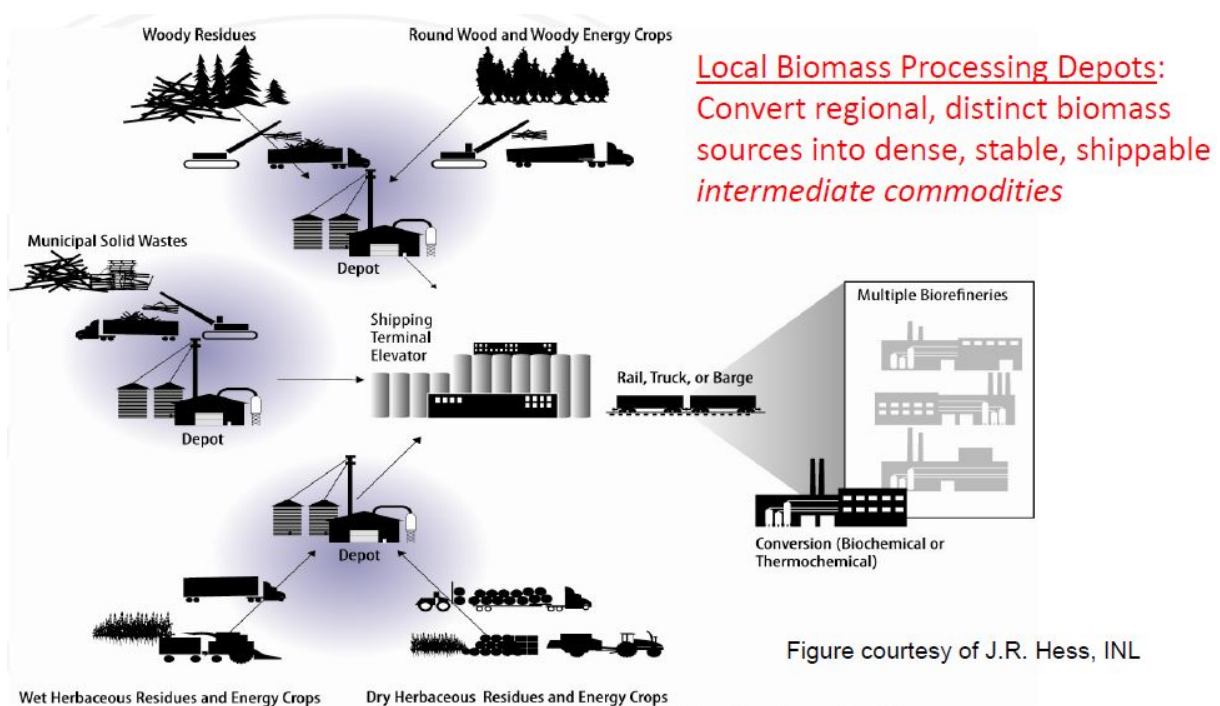
Campbell (2011) beschrijft het concept Local Biomass Processing Depot (LBPD; Figuur 5). Dit concept dient voor het omzetten van regionale specifieke biomassastromen in verdichtte, stabiele, transporteerbare commodities. De functies van een LBPD zijn:

- biomassa (corn stover, stro, gras) aankopen van telers;
- korte termijn opslag van biomassa;
- verkleinen van de grootte van biomassa, vuil afscheiden;
- biomassa verdichten;
- biomassa voorbewerken (bv. AFEXTM).

Volgens Campbell (2011) dient het voorbehandelen van biomassa bij LBPDs om de logistiek te verbeteren (biomassa verdichten en stabiliseren biomassa voor opslag) en om de business case te

versterken (waarde toevoegen en markt diversificatie). Voorbewerkingsprocessen moeten wel lage investeringskosten hebben en gemakkelijk te bedienen zijn. Ammonia Fiber Expansion Process (AFEX™) is één van die voorbewerkingsprocessen. Dat proces leidt tot stabiele halffabricaten die de mogelijkheid bieden om het voorbewerkingsysteem van de centrale bioraffinage-installatie te ontkoppelen van de biomassa in oorspronkelijke vorm. De voorbewerking kan dan dichtter plaatsvinden bij de locatie waar de biomassa wordt gewonnen, waarbij de inherente variabiliteit van biomassa wordt gereduceerd. De halffabricaten (bv. briketten) kunnen vervolgens naar de centrale bioraffinage-installatie worden getransporteerd. De voordelen van het produceren van verdichte AFEX™ biomassa op LBPDs zijn:

- i. verbeterde logistiek en verminderde kosten;
- ii. verbeterde opslag en handling;
- iii. er is een commodity (briketten) gemaakt die geprijsd en verhandeld kan worden, waardoor transactie risico's worden verminderd en;
- iv. een gedeelte van de waardeketen wordt naar landelijke gemeenschappen verplaatst en de kapitaal investeringen van de eigenaar van de bioraffinage-installatie worden verminderd.



Figuur 5 Concept Local Biomass Processing depots (bron: Campbell, 2011).

2.5 Nederland

Het idee van biomassawerven wordt het eerste genoemd door Kuiper (2004). Hij spreekt van het idee om twee grootschalige biomassawerven op de Maasvlakte en in Delfzijl/Eemshaven te vestigen voor import van biomassa. Hiernaast levert volgens hem een aantal kleinere biomassawerven, die in verbinding staan met bestaande recycling- en composteringswerven, een flexibele aanvoer van biomassa uit de regio. Men kan hierbij gebruik maken van de ervaring en knowhow van de afval- en recyclingsector. In de Eemshaven bestonden in 2005 reeds plannen om een grootschalige biomassawerf op te zetten, die regionale biomassa moet gaan verwerken in combinatie met geïmporteerde biomassa (Oldenburger & Kuiper, 2005; Provincie Groningen, 2005). Men gaf de volgende specificaties voor deze grootschalige biomassawerf:

- logistiek biomassacentrum kan tot op 150 km ondersteunen;
- lokale aanvoer van biomassa;
- import van biomassa in bulk;
- levering aan producenten van bioenergie in de vorm van brandstof op specificatie;
- opslag als buffer tussen aanbod en vraag;
- bewerking van grondstoffen;
- doorzet enkele miljoenen tonnen per jaar;
- een locatie met benodigde infrastructuur voor bedrijven;
- passend vergunningsregime.

Volgens AgentschapNL (2012) zijn er samenwerkingsverbanden en nieuwe ketenschakels nodig om het aanbod van biomassa te koppelen aan de afnemers. Daarbij moeten oplossingen worden gezocht om de kosten voor het inzamelen en oogsten van biomassa te verlagen. Biomassawerven kunnen hierbij een nuttige rol vervullen.

Er is in Nederland een infrastructuur van een honderdtal composteerbedrijven/ groenafvalverwerkers. De Branche Vereniging Organische Reststoffen BVOR (2013) ziet deze bestaande bedrijven zelf als voorbeelden van biomassawerven en heeft ze overzichtelijk in kaart gebracht (Figuur 6). Of de locaties allemaal aan de definitie van biomassawerf voldoen moet overigens nog worden gezien, maar veel locaties bezitten daar waarschijnlijk wel (deel)kenmerken van. Groenafvalverwerkers nemen op het moment allerlei biomassastromen in, hebben ervaring met grootschalige be- en verwerking van groene stromen, en beheren bovendien een bestaande infrastructuur van vergunde inrichtingen. Ze verwerken één of meer van de volgende fracties: i) bermmaaisel, slootmaaisel en maaisel uit plantsoenen, ii) houtig materiaal, bv. takhout, snoeihout, stobben, iii) bladafval en/of iv) specifieke deelstromen als heidemaaisel, en -plagsel, rietresten etc. In 2010 verwerkten de BVOR leden een gedeelte van de totale Nederlandse stromen, n.l. circa 1,6 miljoen ton vers groenafval tot compostproducten en houtsnippers (biomassa) (BVOR, 2011). Van de totale inname wordt 65% gecomposteerd, 18% versnipperd en 17% is zeefgrond. Over het jaar gemiddeld bestaat groenafval voor circa 15-25% uit houtig materiaal. De overige

75-85% bestaat uit niet-houtig, veelal natter materiaal, dat in de meeste gevallen ongeschikt is voor inzet als (droge) biomassa voor verbranding.



Figuur 6 Kaart met Nederlandse biomassawerven voornamelijk bij composteerbedrijven (BVOR, 2013).

Volgens Boosten et al. (2009) en Boertjes (2010) zijn de taken van een biomassawerf in de Nederlandse situatie:

- biomassa uit een regio verzamelen en bundelen;
- voorraadvorming (als men niet jaarrond biomassa kan oogsten);
- volume- en kwaliteitsgarantie bieden, waardoor betere prijsafspraken gemaakt kunnen worden;
- centrale verwerking (versnipperen en drogen);
- vermijden transport kleine partijen over langere afstanden;
- controle uitoefenen op kwaliteit (van de output);
- kostprijs van biomassa beperken en een goede vraagprijs bedingen.

Volgens Boosten et al. (2009) kunnen biomassawerven de vorm hebben van een regionale coöperatie die gezamenlijk de oogst, verwerking, opslag en het vermarkten verzorgt. Biomassawerven kunnen aansluiten op bestaande gemeentewerven, milieustraten en groencomposteringen. Belangrijk zijn de vereiste vergunningen, bv. voor geluids- & stofoverlast en brandgevaar.

Oldenburger et al. (2012) & Probos (2012) hebben de haalbaarheid van een regionale biomassamarkt in het oostelijk deel van de provincie Utrecht onderzocht. Ze hebben ook gekeken naar een 'biomassaplein' als centrale plek in de lokale keten van houtige biomassa. In hun ogen is het voor een biomassawerf belangrijk om jaarrond op maat een optimaal product samen te kunnen stellen uit de verschillende ingekochte partijen biomassa uit natuur en landschap. Op die manier kan een rendabele afzet van houtige biomassa worden verzorgd, met gebruikmaking van schaalvoordelen, continuïteit van levering en een hogere prijs. Het voeren van regie over de afzet van biomassa valt ook onder de taken van de op te zetten biomassawerf. Als logistieke succesfactoren voor een regionale markt noemen zij o.a. het beperken van het transport tot korte afstanden, het lokaal werken en het tot een minimum beperken van het aantal stappen in de keten.

Een verschil tussen Nederlandse en buitenlandse biomassawerven is dat in Nederland de logistiek van verse, groene biomassareststromen ook wordt meegenomen naast de houtige biomassastromen terwijl in het buitenland vooral de laatste de nadruk krijgen.

3 Theoretische beschrijving van het logistieke biomassawerf concept

3.1 Definitie biomassawerf

Definitie: ‘Een **biomassawerf** is een logistiek concept, waarbij verschillende soorten biomassa van aanbieders uit verschillende sectoren op een centrale plaats in een regio efficiënt worden verzameld en ter plaatse kunnen worden verwerkt tot een tussenproduct (biocommodity) voor de verwerkende industrie, en soms ook al meteen worden omgezet in een eindproduct.’

Deze definitie bevat verschillende kernwoorden die hieronder nader worden toegelicht.

Logistiek concept

Een biomassawerf is een logistiek inzamelings-, verwerkings- en distributiecentrum in samenwerking met aanbieders, afnemers en andere biomassawerven.

Verschillende soorten biomassa

Een biomassawerf kan alle mogelijke biomassa-soorten (organische stromen) verwerken, die geschikt zijn voor niet-voedseltoepassingen. Hieronder vallen zowel speciaal geteelde biomassa als allerlei biomassa-reststromen. Biomassa-stromen die bedoeld zijn voor voedselproductie zijn uitgesloten omdat deze stromen gegarandeerd de hoogst mogelijke valorisatie moeten krijgen en vanwege wettelijke eisen niet in contact mogen komen met biomassa-stromen voor niet-voedseltoepassingen.

Aanbieders uit verschillende sectoren

Aanbieders kunnen uit verschillende sectoren afkomstig zijn zoals: land- & tuinbouw, bosbouw, groenbeheer, gemeenten, waterschappen, industrie en handel. Deze sectoren hebben nu meestal geen onderlinge verbinding of samenwerking, en hebben daardoor niet de mogelijkheid om biomassa-stromen te bundelen.

Centrale plaats in een regio

Een biomassawerf is gelegen op een centrale plek in een regio in verband met de logistieke randvoorwaarden, waarbij de beschikbare biomassa uit een bepaalde straal kan worden aangevoerd.

Efficiënt

Het doel van een biomassawerf is efficiënte inzameling, verwerking en levering zowel in termen van techniek, financiën als milieurendement.

Verzamelen

De biomassastromen worden bij de aanbieders opgehaald en daarna meestal getransporteerd naar de centrale locatie van de biomassawerf. Onder regie van de biomassawerf kunnen geschikte biomassastromen eventueel ook direct naar de verwerkende industrie worden vervoerd zonder eerst op de fysieke locatie van de biomassawerf te zijn geweest.

Voorbewerken

Bij het voorbewerken op de biomassawerf (bv. houdbaar maken of scheiden) gaat het om het opwaarderen van biomassa(rest)stromen. Men kan er zo voor zorgen dat de biomassa(rest)stromen zodanig worden omgezet dat ze een zo hoog mogelijke waarde genereren. Via voorbewerken wordt regie in plaats en tijd mogelijk gemaakt. Voorbewerken zorgt ook voor een logistieke verbetering door het handelbaar maken voor transport en opslag en door het conserveren voor constantere uitstroom.

Tussenproduct (biocommodity)

De tussenproducten (biocommodities) die worden opgeleverd hebben een vaste gegarandeerde kwaliteit volgens de specificaties van de afnemers.

Verwerkende industrie

De verwerkende industrie bestaat eveneens uit zeer diverse sectoren: pharma, chemie, papier- en karton, bouwmaterialen, veevoer, energie.

Eindproduct

De eindproducten van de afnemers zijn chemicaliën, materialen, veevoer(componenten), biobrandstoffen, energie. Slechts een beperkte selectie daarvan kan mogelijk al op een biomassawerf worden geproduceerd, zoals bv. energie.

3.2 Taken van een biomassawerf

Een biomassawerf heeft als rol om bij de aanbodkant verschillende soorten biomassastromen efficiënt in te zamelen, eventueel voor te bewerken en te combineren om ze op specificatie te brengen (biocommodity). Vervolgens worden deze als grondstof, die bruikbaar is voor een bepaald type verwerkingstechnologie, geleverd aan de vraagkant (eindverwerking).

Vernieuwend aan het concept biomassawerf ten opzichte van de huidige praktijk van reststroominzameling en verwerking is de samenwerking tussen aanbieders, inzamelaars en verwerkers van biomassa. Een biomassawerf vormt de verbindende factor in deze samenwerking. Het inpassen van een biomassawerf in de logistieke biomassaketten levert een integrale aanpak van de inzameling, verwerking en distributie van biomassa, en heeft als doel de waardeketen van biomassareststromen te verbeteren.

Het is belangrijk de nadruk te leggen op de zaken waarin de biomassawerf onderscheidend is, n.l. het produceren van verschillende homogene output met gevraagde specificaties op basis van zeer diverse inhomogene inputstromen, en het distribueren van die outputstromen langs meerdere routes. De belangrijkste rol van een biomassawerf is eigenlijk 'biocommodities produceren en verhandelen'. Een biomassawerf is een 'spin in het web' van de biomassa-inzameling.

De rol van een biomassawerf heeft zowel technisch/logistieke- als regie-onderdelen. In sommige gevallen kan de eindverwerking ook op het terrein van de biomassawerf plaatsvinden (bv. via een vergistingsinstallatie). Dit valt echter niet standaard onder de rol van een biomassawerf. Een goede beschrijving van taken (en verantwoordelijkheden) van een biomassawerf is belangrijk om een beter beeld te krijgen van het concept.

Een biomassawerf heeft verschillende *technisch operationele taken*:

- regionaal inzamelpunt vormen voor een veelsoortig biomassa-aanbod;
- opslag vormen als buffer tussen aanbod en vraag; het overbruggen van seizoenfluctuaties, waardoor er een betere spreiding komt van het aanbod van biomassa over het jaar;
- biomassa(rest)stromen scheiden en zuiveren;
- biomassa(rest)stromen bundelen en (her)verdelen over verschillende locaties;
- voldoende biomassa verzamelen om zo een efficiënte schaalgrootte te bereiken, waardoor investeringen in voorbewerkingsinstallaties rendabel worden;
- maximale toegevoegde waarde leveren door outputstromen op uniforme specificatie brengen (biocommodity) op basis van één of meerdere pluriforme inputstromen;
- voor een constante outputstroom zorgen richting de klant/afnemer;
- transport verzorgen vanaf aanbieders en naar klanten;
- overslag mogelijk maken tussen verschillende modaliteiten;
- technology gaps identificeren;
- focus op een duurzame wijze van verwerking van biomassa-reststromen, waarbij negatieve milieueffecten geminimaliseerd worden.

Daarnaast heeft een biomassawerf *regietaken*:

- regie voeren over de biomassastromen in een keten; logistieke kosten optimaliseren door transport goed te plannen en te clusteren;
- 'ontzorgen' van input leverende en output kopende partijen;
- partijen upstream (waar de biomassa vandaan komt) en downstream (de afnemer van de tussenproducten) adviseren;
- commitment verkrijgen voor het logistieke biomassawerf concept door de rol duidelijk te maken;
- valorisatie definiëren op economie & milieu; interpreteren wat de waarde is van een bepaald traject;
- kwaliteit garanderen (specificaties en leveringszekerheid);
- rol spelen bij het certificeren van biomassa (kwaliteit en duurzaamheid);

- de industrie, die grondstoffen nodig heeft, betrekken bij het vaststellen van de specificaties;
- lange termijn afspraken maken met leveranciers & afnemers en ze ook bewaken;
- handel drijven met klanten;
- marktinformatie verzamelen binnen het biomassawerven netwerk, bv. over stromen en prijsvorming;
- flexibel inspelen op veranderingen in de markt;
- ontwikkelen van nieuwe markten voor de geproduceerde biocommodities;
- een innovatie rol vervullen binnen biomassaketens;
- als centrale gesprekspartner belangen behartigen van partijen in de biomassaketens richting landelijke, regionale en lokale overheden op het gebied van wet- en regelgeving; gaten in de wetgeving benoemen;
- bijdragen aan reststroomverwerking en recycling (bv. groen huisafval).

Een biomassawerf zal een combinatie van verschillende *technische bewerkingen* (Tabel 2) en *regiehandelingen* (Tabel 3) uitvoeren om bovengenoemde taken te vervullen. Daarnaast kan een biomassawerf een rol spelen bij het ontwikkelen van valorisatietrajecten, innovaties en van bijbehorende bedrijfsmodellen.

De technische bewerkingen van een biomassawerf (Tabel 2) kunnen in drie groepen worden ingedeeld. Allereerst technische bewerkingen, die zich richten op de logistiek. Die bewerkingen zijn nodig om de biomassastromen te verplaatsen tussen de verschillende processen. De tweede groep bestaat uit technische bewerkingen op het gebied van de voorbewerking, die bedoeld zijn om de grondstof op specificatie te brengen. Dit is meestal een tussenstap in de productieketen, maar het kan ook de laatste stap zijn, en dan meteen een eindproduct opleveren. Met technische conversiebewerkingen tenslotte, kan men de biomassa thermisch, chemisch of biokatalytisch omzetten naar materialen, chemicaliën, brandstoffen en nutriënten (naar de boer). De conversie bewerkingen vinden meestal plaats op locatie bij de producent van de eindproducten, maar ‘eindverwerking’ op de biomassawerf wordt niet uitgesloten. Regiehandelingen van een biomassawerf (Tabel 3) richten zich op de logistiek en op economische aspecten. De meeste termen in de tabellen spreken voor zich.

Tabel 2 Technische bewerkingen van een biomassawerf.

Logistiek	Voorbewerking	Conversie
<ul style="list-style-type: none"> • inzamelen/ophalen biomassastromen bij aanbieders • wegen • lossen • intern transport • opslag • laden • distributie biocommodities naar afnemers 	<ul style="list-style-type: none"> • scheiden • uitzeven • zuiveren • wassen • opwaarderen • homogeniseren • mengen • bewaren • conserveren • conditioneren • drogen • inkuilen • verkleinen • vergroten • verdichten • verpulveren • vervezelen • versnijden 	<ul style="list-style-type: none"> • thermisch omzetten • chemisch omzetten • bio-katalytisch omzetten • composteren • fermenteren

Tabel 3 Regiehandelingen van een biomassawerf.

Logistiek	Economische aspecten
<ul style="list-style-type: none"> • investeren in machinepark • investeren in wagenpark • operationele logistieke planning (transporten regelen) • vrachtbrieven opstellen • locatie biomassastromen op werf beheren • registreren (omvang en kwaliteit) • kwaliteitscontrole • vergunningen aanvragen • vergunningen beheren 	<ul style="list-style-type: none"> • kosten bepalen • verkoopprijs vaststellen • handel drijven • contact met marktpartijen • in- en verkopen • business development • marktvorming • marktinformatie verzamelen • adviseren • innoveren • schaalvoordelen creëren

3.3 Sterkte-zwakte analyse van het biomassawerf concept

In Tabel 4 zijn de interne sterke en zwakte punten van het biomassawerf concept beschreven, en ook de kansen en bedreigingen vanuit de omgeving van een biomassawerf. In Bijlage 1 is de uitgebreide SWOT-analyse gegeven, waaruit de belangrijkste punten in Tabel 4 zijn samengevat.

Tabel 4 Samenvatting SWOT-analyse van het biomassawerf (zie Bijlage 1).

<p><i>Sterktes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Productie van biocommodities (tussenproducten) op specificatie met een gegarandeerde kwaliteit voor verschillende afnemers, waardoor gemakkelijker kan worden voldaan aan de eisen van de eindverwerkers. • Een (goedkoper) alternatief voor bedrijven in de land- en tuinbouw voor afvoer en verwerking biomassa-reststromen. • Verschillende typen biomassa-stromen worden gebundeld en kunnen daardoor efficiënt worden voorbereid met de juiste technologie op een centrale plek. • Er kan gebruik gemaakt worden van de kennis die reeds beschikbaar is bij de organisch afval inzamelaars. 	<p><i>Zwaktes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Het ‘theoretisch’ biomassawerfconcept moet zich (gedeeltelijk) nog bewijzen. • Een biomassawerf kan alleen een succes worden als duidelijk is wie de leading partner is. • Het is een <i>infant industry</i>: weinig afnemers, beperkte prijsvorming/ prijsconcurrentie. • Een biomassawerf invoegen in het logistieke traject vraagt extra investeringskosten. • Er is nog onvoldoende ervaring met specifieke vergunningverlening voor nieuwe biomassawerven. • Veel stromen moeten gescheiden blijven doordat ze gespecificeerd verder moeten worden verwerkt.
<p><i>Kansen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Er is een stijgende vraag naar biocommodities voor de sterk groeiende biobased economy. • Een biomassawerf werkt katalyserend bij de ontwikkeling van business cases. • Nieuwe valorisatie mogelijkheden komen beschikbaar via bioraffinage (technologie). • Aansluiten op bestaande ontwikkeltrajecten. • Ontzorgen van biomassa-aanbieders en -afnemers. • Aansluiten op de circulaire economie. 	<p><i>Bedreigingen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Het biomassawerf concept heeft een minimum omvang nodig en kan moeilijk geleidelijk worden opgestart. • Er is een ‘Strijd om het afval’. • Het succes van het concept hangt af van voldoende valorisatiemogelijkheden voor alle biomassa-stromen. • Te veel concurrentie tussen bestaande verwerkers & inzamelaars. • Een (relatief) hoog bedrijfsrisico (te weinig stromen en sterke afhankelijkheid van de afnemers). • Concurrentie van aanvoer van goedkopere biocommodities uit het buitenland.

3.4 Netwerk van biomassawerven

Zoals een biomassawerf een concept is voor het verbinden en clusteren van biomassa reststromen binnen een regio ten behoeve van verdere verwerking ervan, kunnen verschillende biomassawerven met elkaar worden verbonden, zodat deze kunnen profiteren van de voordelen van schaalvergroting. Behalve dat stromen efficiënter kunnen worden verwerkt en afgezet, kan een netwerk van biomassawerven voorzien in bepaalde behoeften, die een enkele biomassawerf niet kan afdekken. De redenen hiervoor kunnen te maken hebben met de beperkte geografische dekking van een individuele biomassawerf, of met de begrensde capaciteit en mogelijkheden om zelfstandig investeringen te plegen, of anderszins. Daarnaast zijn er verschillende onderdelen waarop biomassawerven elkaar door samenwerking kunnen versterken.

In de volgende paragrafen zal worden ingegaan op de eigenschappen en karakteristieken wanneer individuele biomassawerven zullen samenwerken in een netwerk, en welke meerwaarde dit kan opleveren voor het concept van verwerking en de valorisatie van biomassa reststromen. De vragen die hierbij aan de orde komen zijn achtereenvolgens:

- Wat zijn het doel en de uitgangspunten voor een netwerk van biomassawerven?
- Wat verstaan we onder een netwerk van biomassawerven?
- Wat zijn de eisen aan een netwerk van biomassawerven (onder welke voorwaarden kan het werken, hoe aansturen, wie is 'eigenaar', welke stromen lenen zich beste voor uitwisseling)?
- Welke functies/taken heeft een netwerk van biomassawerven?

3.5 Doel en uitgangspunten van een netwerk van biomassawerven

Het doel of de motivatie voor biomassawerven om met elkaar samen te werken is het behartigen van gemeenschappelijke belangen. Deze kunnen in de kostensfeer liggen, zoals:

- maximaliseren van de toegevoegde waarde door de biomassawerven individueel en als netwerk;
- minimaliseren van de operationele kosten;
- spreiden en verminderen van risico's (financieel, markt).

Het netwerk van biomassawerven moet flexibiliteit geven in de aanlevering van materiaal zowel door de omvang (meer biomassawerven samen) als door een spreiding van risico in de tijd. Daarnaast kunnen biomassawerven een belang hebben om gezamenlijk op te treden in de ontwikkeling en verspreiding van kennis, maar ook in de communicatie en vertegenwoordiging naar derden. Bij dat laatste kan worden gedacht aan de rol die een netwerk, als vertegenwoordiger namens aangesloten biomassawerven, kan vervullen in gesprekken met hogere en lagere overheden.

Door de gemeenschappelijke belangen verder uit te diepen kan een netwerk van biomassawerven worden gekarakteriseerd. De inhoudelijke activiteiten/componenten waarop afzonderlijke biomassawerven elkaar kunnen aanvullen en versterken zijn:

- in- en verkoop van grondstoffen;
- marketing;
- logistiek;
- investeringen in en benutten van technische capaciteiten (opslag, verwerking, bewerking);
- kennisontwikkeling, innovatie en kennisuitwisseling;
- vergunningen;
- belangenbehartiging;
- uitdragen van maatschappelijke verantwoordelijkheid.

Hierna worden deze activiteiten/componenten nader toegelicht. Daarbij wordt de kanttkening geplaatst dat een netwerk in eerste instantie op het gebied van één of meerdere van deze activiteiten/componenten zou kunnen ontstaan, afhankelijk van de behoefte en wensen van de verbonden partijen, en dan in de loop van de tijd verder kan groeien wat betreft het aantal en de omvang van activiteiten/componenten.

In- en verkoop van grondstoffen

Individuele biomassawerven als onderdeel van een netwerk zullen beter in staat zijn om hun capaciteiten onderling af te stemmen op het aanbod op een bepaald moment. Juist omdat de aanbodvolumes van biomassa(rest)stromen sterk fluctueren in de tijd, kan het combineren van opslag- en verwerkingscapaciteiten meer flexibiliteit creëren. Dit geldt evenzeer aan de afzetkant. In het geval van een vraag van afnemers naar specifieke biomassastromen en biocommodities, kunnen biomassawerven in een netwerk hun aanbod combineren en organiseren. Door het aanbod gezamenlijk te organiseren zullen ook kleinere biomassawerven in staat zijn om een handelspositie in te nemen naar afnemers in de markt.

Marketing

Er kan een belang zijn van individuele biomassawerven om samen te werken op het gebied van marketing en logistiek. Ook kan men gezamenlijk een aanbod-gestuurde marktvraag creëren en nieuwe afzet stimuleren. Dit heeft zowel een prijs als een kwaliteitsaspect, waarbij het prijsaspect verwijst naar het belang van een marktconforme beloning voor het geleverde product en diensten door de biomassawerven. De mogelijkheid om via een netwerk met gecombineerde productstromen als handelspartner een positie te kunnen innemen naar afnemers werd reeds genoemd. In de context van marktconforme prijzen kan het gezamenlijk optrekken door biomassawerven binnen een netwerk resulteren in een betere positie richting de eindafnemers. Gezamenlijk beleid van het netwerk op het gebied van kwaliteit en producttransparantie heeft als voornaamste doel om garanties te kunnen bieden t.a.v. de kwaliteit van geleverde producten. Dit

kan tevens voorkomen dat individuele biomassawerven tegen elkaar worden uitgespeeld door afnemers.

Logistiek

Een netwerk van biomassawerven heeft als belangrijke taak de uitwisseling van stromen en het transport daarvan te optimaliseren. Binnen een netwerk kunnen stromen geografisch worden uitgebalanceerd. De opslag van de biocommodities binnen het netwerk kan men bv. realiseren op een fysieke plaats dichtbij de uiteindelijke klant. Een netwerk faciliteert met andere woorden de verbinding tussen de logistieke organisaties van de individuele biomassawerven. Stromen kunnen worden gekoppeld, zowel fysiek als via een informatiesysteem. Logistiek bevat n.l. ook een planningsaspect over het matchen van beschikbaar aanbod aan de vraag. Dat gaat ook over de vraag hoe en wanneer de te bewerken stromen verdeeld moeten worden over de aangesloten biomassawerven met specifiek aanwezige bewerkingstechnieken (specialisaties).

Investerings in en benutten van technische capaciteiten (opslag, verwerking, bewerking)

Biomassawerven binnen een netwerk kunnen middelen voor investeringen in een bepaalde technologie combineren, en daarmee de capaciteiten onderling beter benutten. Wanneer het uitgangspunt is dat niet iedere individuele biomassawerf alle stromen kan behandelen, is het eenvoudiger om specialisaties in bepaalde verwerking- en voorbewerkingstechnologieën te verdelen over de biomassawerven in het netwerk. Specialisatie is een aanpak om verwerking en afzet van biomassa(rest)stromen voor een specifieke biobased afzetmarkt te kunnen faciliteren. Als onderdeel van een netwerk kunnen biomassawerven gebruik maken van elkaars specialisaties en faciliteiten. Het voordeel daarvan is dat technische capaciteiten op die manier beter worden benut en er een verminderde kans is op overcapaciteit op regionaal niveau (en daarmee gepaard gaande onnodige investeringen en inefficiënties). Verder komen schaalvoordelen eerder binnen bereik. Behalve dat de verdeling van capaciteiten en biomassa(rest)stromen moet leiden tot optimalisatie van de technische efficiëntie zal dit moeten opwegen tegen eventuele extra kosten van voorbehandelen en transport van biomassa. Het netwerk van biomassawerven creëert daarmee een marktplaats van capaciteit, naast een markt van grondstoffen (reststromen). Het nut voor de individuele biomassawerven is het delen van capaciteit (niet bezitten maar gebruiken).

Kennisontwikkeling, innovatie en kennisuitwisseling

Biomassawerven kunnen een gezamenlijk belang hebben om middelen te combineren ten behoeve van de ontwikkeling en uitwisseling van kennis, die specifiek is voor de doelstelling en bedrijfsvoering van biomassawerven. Deze kennis kan betrekking hebben op de ontwikkeling van bepaalde biobased ketens, maar ook op meer generieke thema's zoals logistiek, verwerking, en opslag van biomassa(rest)stromen en biobased materialen. Het gebruik van innovatieve kennis over de ontwikkeling van technieken, producten of de verbetering van kwaliteit van grondstoffen kan binnen een netwerk van biomassawerven beter gefaciliteerd worden, eventueel in de vorm van een gezamenlijk R&D centrum. Kennisontwikkeling en -uitwisseling kan ook betrekking

hebben op informatie over (afzet)markten en prijzen. Andere relevante informatie betreft gegevens over de regionale beschikbaarheid van biomassa in de verschillende sectoren. Het verkrijgen van een overzicht van recente ontwikkelingen en trends in de biomassa leverende sectoren is voor alle biomassawerven belangrijk, terwijl dit voor een individuele biomassawerf lastig te organiseren is. Een netwerk van biomassawerven kan met andere woorden als lerend netwerk een toegevoegde waarde hebben voor het ontwikkelen en uitwisselen van kennis over specifieke onderwerpen, en voor het organiseren van financiële middelen om deze kennis te ontwikkelen in opdracht van de aangesloten biomassawerven.

Vergunningen

Het efficiënt benutten van vergunningen is gekoppeld aan het eerder beschreven uitgangspunt dat biomassawerven in een netwerk technische capaciteiten beter kunnen benutten door ze te combineren. Eventuele beperkingen die op bepaalde locaties van individuele biomassawerven om vergunning-technische redenen kunnen optreden, kunnen op deze manier worden omzeild door gebruik te maken van een andere locatie met de benodigde vergunning.

Belangenbehartiging

Het gezamenlijk optreden van biomassawerven via een netwerk maakt het mogelijk om als krachtige en herkenbare gesprekspartner op te treden naar verschillende stakeholders, zoals lokale en regionale overheden. Dit is met name relevant omdat biomassawerven als schakel binnen de 'biobased economy' deel uitmaken van een betrekkelijk jonge keten.

Uitdragen van maatschappelijke verantwoordelijkheid

Als vertegenwoordigende organisatie kan een netwerk van biomassawerven de maatschappij informeren over de functie die de biomassawerven vervullen. Tevens kan het netwerk als duidelijke partij aanspreekpunt zijn voor de maatschappij (burgers, maar ook organisaties die niet zo snel naar een individueel bedrijf zullen stappen) om reacties vanuit die maatschappij voor te leggen aan de individuele biomassawerven.

3.6 Definitie en kenmerken van een netwerk van biomassawerven

Op basis van de voorgaande paragraaf over het doel en de uitgangspunten kan de volgende definitie worden gehanteerd voor het begrip netwerk van biomassawerven:

Definitie: 'Een **netwerk van biomassawerven** is een verzameling van zelfstandig opererende biomassawerven die binnen een samenhangende structuur samenwerken op één of meerdere operationele terreinen met het gezamenlijke doel om de toegevoegde waarde te vergroten, kosten te minimaliseren, risico's te verminderen (risicospreiding), en een sterke/duidelijke gesprekspartner te zijn voor beleidsmakers en bestuurders bij hogere en lagere overheden.'

Naar aanleiding van deze definitie kan het volgende worden gesteld over de kenmerken van een netwerk van biomassawerven:

- Samenwerking*
- Het netwerk is een middel voor individuele biomassawerven om samen te werken en om van elkaar te leren. Een netwerk is daarmee een instrument om te kunnen groeien.
 - Samenwerking is het sleutelwoord in een netwerk en het netwerk schetst een brede visie over de inhoud van deze samenwerking. Het gaat dus om samenwerking tussen individuele (kleinere) biomassawerven en niet samenvoeging tot één (groot) bedrijf.
 - Er kunnen verschillende fasen/stadia van samenwerking zijn. In de beginfase kan samenwerking zich concentreren op bijvoorbeeld het ontwikkelen van een kwaliteitslabel, terwijl in een latere fase ook samenwerking denkbaar is op inkoop- en verkoopfuncties (als bemiddelingsorganisatie). Ook kan men in een bepaalde fase het transport gezamenlijk gaan regelen.
 - Samenwerken kan uiteindelijk leiden tot een gedeeltelijke of volledige integratie van activiteiten.
 - Er mag geen concurrentie kunnen ontstaan tussen de activiteiten van het netwerk en de individuele leden van het netwerk.
 - Binnen het netwerk moeten afspraken over de verdeling van de kosten en opbrengsten bij gezamenlijke investeringen worden vastgelegd (bv. gezamenlijke pyrolyse installatie).
 - Het netwerk moet naar binnen toe binding geven, en naar buiten treden onder één vlag/identiteit.
- Vorm en structuur*
- Het netwerk is dynamisch en niet statisch.
 - Het netwerk is selectief en niet-eindig; selectief betekent dat leden in het netwerk bepalen wie lid wordt en wie niet; niet-eindig betekent dat het netwerk altijd uitgebreid kan worden en feitelijk niet begrensd is. Er is waarschijnlijk wel een fysieke grens, maar qua kennisontwikkeling is die grens bijvoorbeeld niet ruimtelijk beperkt.
 - Leden van het netwerk moeten zich committeren aan het netwerk. Deelname aan het netwerk vraagt een wederzijds commitment om 'free riders' zoveel als mogelijk uit te sluiten. Dit betekent ook dat iedereen naar vermogen investeert in samenwerking.
 - Het netwerk vormt een virtuele verbinding tussen de bedrijfsvoering /organisatie van de verschillende biomassawerven. Wanneer virtuele verbindingen overgaan in versmelting (fusie) van activiteiten binnen één commerciële entiteit spreken we niet meer van een netwerk maar van een bedrijfsstructuur.

*Rechtsvorm,
entiteit*

- Het netwerk hoeft niet een juridische entiteit te zijn, maar kan wel als rechtspersoon worden ingesteld wanneer de individuele biomassawerven gezamenlijk daartoe besluiten.
- Biomassawerven opereren binnen het netwerk zelfstandig en zijn aanvullend ten opzichte van elkaar.
- De organisatie- en rechtsvorm van het netwerk is een kwestie die gekoppeld is aan het niveau / intensiteit van de samenwerking binnen het netwerk. De keuze of het netwerk een coördinerende instantie zal zijn, of een entiteit met taken en bevoegdheden in de uitvoerende sfeer zal daarin mede bepalend zijn. De evolutie van de samenwerking en de wens van de individuele netwerkleden zal bepalen welke rechtsvorm aansluit bij de doelstelling (bv. de coöperatieve rechtsvorm).

Doelstelling

- Het netwerk is erop gericht uitwisseling tussen individuele biomassawerven mogelijk te maken, in de brede betekenis van het woord (de uitwisseling van reststromen, technische capaciteiten, kennis, informatie, e.d.).
- Het netwerk moet toevoegde waarde (geld) opleveren voor haar individuele leden.
- Het netwerk op zichzelf heeft geen winstoogmerk en is tenminste kostendekkend in haar activiteiten.

*Dekking,
reikwijdte*

- Netwerken ontstaan waar biomassawerven elkaar zullen aanvullen qua soort en omvang van de biomassa reststromen, of qua opslag en techniek voor de (voor)bewerking van de reststromen. De activiteiten van een netwerk mogen niet concurreren met die van haar netwerkleden.
- Met een netwerk wordt geografische dekking nagestreefd in een bepaalde regio. Een individuele biomassawerf heeft een maximale actieradius. Deze wordt bepaald door die afstand tussen de werf en haar leveranciers waarbinnen transportkosten een rendabele exploitatie mogelijk maken (bv. 30 km). Een netwerk kan een groter gebied dekken.
- Specialisaties van individuele biomassawerven moeten elkaar aanvullen, zodat het netwerk dekkend is.
- Het netwerk mag binnen een regio niet te dicht zijn om eventuele concurrentie tussen individuele biomassawerven om dezelfde reststroom te vermijden.
- Het netwerk beschikt over voldoende kennis over alle aspecten van een individuele biomassawerf en verschillende biomassaketens.

- Marketing*
- Een netwerk moet een betrouwbare partner zijn voor afnemers van biocommodities en aanbieders van (rest)stromen.
 - Onderlinge afspraken tussen partijen in het netwerk vragen transparantie om te voorkomen dat deze door de mededingingsautoriteit als markt beschermende afspraken worden geïnterpreteerd.
 - Individuele biomassa-werven hebben in een netwerk een sterkere positie ten opzichte van (grotere) afnemers, beleidsmakers en bestuurders.

3.7 Taken van een netwerk van biomassa-werven

Er kunnen verschillende taken zijn waarop de individuele biomassa-werven binnen een netwerk kunnen samenwerken. Deze zijn onder te verdelen in taken op operationeel terrein, marketing, kennisontwikkeling en innovaties, en op het terrein van belangenbehartiging en communicatie. Aan deze taken zijn in het onderstaande overzicht een aantal activiteiten gekoppeld, waarin een netwerkorganisatie zou kunnen voorzien:

- Operationeel*
- Transport: optimaliseren logistieke organisatie; planning van transportstromen; ook het eventueel gezamenlijk inkopen en/of gebruiken van transportcapaciteit (weg en water).
 - Gezamenlijke inkoop van biomassa(rest)stromen.
 - Afstemmen/balanceren van capaciteiten (opslag, verwerking) → matchen van vraag en aanbod.
 - Het gespecialiseerd verwerken van biomassa(rest)stromen tot biocommodities op specificatie van afnemers.
- Marketing*
- Bevorderen van productkwaliteit en transparantie in de specificaties van biocommodities.
 - Gezamenlijk monitoren van de kwaliteit.
 - Geclusterde afzet van geproduceerde biocommodities in de markt.
 - Onderling transparant zijn over markt- en prijsinformatie (informatie delen) om gezamenlijk een betere prijs te krijgen.
- Kennis & innovatie*
- Gezamenlijk inzetten op kennisontwikkelingen en innovatie door derden.
 - Uitwisselen van (technische) kennis en informatie.
 - Gezamenlijk zelf kennis verzamelen (marktverkenningen, haalbaarheidsstudies, e.d.).

*Belangen-
behartiging en
communicatie*

- Maatschappelijke betrokkenheid tonen in het publiek debat (i.c. lobby bij politiek).
- Aanspreekpunt vormen voor partijen uit de maatschappij.
- Communicatie verzorgen naar relevante stakeholders.
- Herkenbare gesprekspartner zijn voor de overheid.

4 Checklist van te nemen stappen bij het opzetten van een biomassawerf

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk biedt de lezer een checklist van de te nemen stappen wanneer men een biomassawerf wil opzetten. Deze checklist is mede gebaseerd op de aanpak in enkele gerelateerde projecten. Het Energie Conversie Park project (ECP, 2013) heeft bv. een methode met een stappenplan opgesteld om clusters van verwerkingstechnologie op te zetten. Veel van die stappen zijn ook van toepassing bij het opzetten van een biomassawerf. Het ECP stappenplan is een kapstok om elementen ervan te modelleren naar het biomassawerfconcept. Een andere praktische benadering is de ‘innovation guide’ die te vinden is op de nieuwe EU foodtech-portal (2013). Daarin wordt een meer een generieke benadering toegelicht met verschillende fasen, nl. prefeasibility (van idee naar project), feasibility (van project naar prototype), development (van prototype naar product of dienst) en tenslotte launching (van product of dienst naar de markt). In het voorliggende rapport is gekozen voor een nadere uitwerking van de stappen zoals genoemd in het ECP-project. Aangezien een aantal van deze stappen meerdere keren in een cyclus doorlopen worden, zijn de stappen niet in een gestructureerde volgorde geplaatst.

Bij het opzetten van een biomassawerf moeten verschillende stappen worden gezet:

- ontwikkelingsconsortium opzetten;
- steun van lokale stakeholders verwerven;
- inventariseren van (lokale) biomassastromen;
- selectie van de locatie;
- verkenning van mogelijke opties voor biomassa valorisatieketens;
- marktstudie uitvoeren om de vraag naar biocommodities vast te stellen;
- ontwerpen van een biomassawerf binnen valorisatieketen(s);
- technisch-economische en logistieke haalbaarheid van een ontwerp toetsen;
- business consortium vaststellen en business plan schrijven;
- financiering zoeken;
- finaal ontwerp, bouw en inrichting biomassawerf.

Er is interactie tussen de verschillende stappen, waardoor het doorlopen van het stappenplan een samenhangend, iteratief proces is. De volgorde van de stappen ligt dus niet precies vast, maar hangt o.a. af van welke partij de initiatiefnemer is. De vorming van een eerste consortium (met de founding parties) is het begin van het stappenplan. Dit consortium bepaalt vervolgens de volgorde van stappen om tot de opzet van een biomassawerf te komen.

In het onderstaande wordt per stap aangegeven waar men aan kan denken bij het opzetten van een biomassawerf. Dit hoofdstuk is vooral bedoeld als een checklist om te controleren of men

geen zaken vergeet. Het is niet de bedoeling om exact voor te schrijven hoe men iedere stap moet invullen.

4.2 Ontwikkelingsconsortium opzetten

De aanzet voor een biomassawerf kan komen vanuit biomassa-aanbieders, vanuit biomassa-afnemers, en/of vanuit andere ondernemers. Dit is dan de initiërende partij (founding party) van de biomassawerf. De aanbieders van biomassa (bv. bedrijven in de land- en tuinbouw, gemeenten, provincies, Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat, etc.) zijn gebaat bij een verlaging van de afvoerkosten, dan wel bij een meerwaarde voor de reststromen (economisch belang). Het kan van belang zijn een samenwerking op te zetten tussen leveranciers van biomassa in een regio: op het gebied van het in kaart brengen van aanbod, het organiseren van de inzameling en het eventueel voorbereiden op de bronlocatie. Afnemers van biomassa-producten (bv. papier- en kartonindustrie, plaatmateriaalindustrie, veevoederindustrie, producenten van bioenergie, biobrandstoffen, materialen en chemicaliën) hebben er belang bij dat de stromen die ze afnemen voldoen aan bepaalde specificaties (kwaliteitsbelang) tegen een redelijke prijs (economisch belang). Voor afnemers geldt ook een belang van meer gemak: men hoeft de grondstof niet zelf in te zamelen en kan zich concentreren op het eigen productieproces. Tot de groep 'andere ondernemers' behoren o.a. de bestaande biomassa-inzamelaars, die een verbindende partij zijn tussen biomassa-aanbieders en -afnemers door hun kennis over aanvoer, afvoer, kwaliteit en prijzen.

Aangezien het biomassawerf concept relatief nieuw is, zal een stevige regie nodig zijn om een biomassawerf op te starten. De initiërende partij die start met het eerste idee hoeft niet noodzakelijkerwijs de regie te blijven voeren gedurende het gehele verdere traject. De initiërende partij kan behalve een bedrijf trouwens ook de overheid zijn. De regierol zou door de initiatiefnemer(s) bv. kunnen worden overgedragen aan een regionale / provinciale ontwikkelingsmaatschappij, maar ook aan een commerciële 'projectontwikkelaar'.

Deelnemers in het ontwikkelingsconsortium kunnen enerzijds de uiteindelijke aandeelhouders (shareholders) zijn, die zakelijk betrokken zullen zijn bij het opzetten en draaiend houden van de biomassawerf, en daarmee een financieel risico aangaan. Anderzijds kan het consortium andere partijen (stakeholders) bevatten, die vooral een algemeen maatschappelijk / niet-financieel belang vertegenwoordigen bij de ontwikkeling van de biomassawerf. Mogelijke deelnemers aan het ontwikkelingsconsortium uit beide groepen zijn: biomassaleveranciers, -inzamelaars en -verwerkers, technologieleveranciers, overheden, transporteurs, R&D instituten, investeringsmaatschappijen, banken. Het ontwikkelingsconsortium kan zich dynamisch ontwikkelen: naarmate de plannen en wensen zich verder ontwikkelen, kunnen in de loop van de tijd partijen toetreden of afhaken.

De oorspronkelijke vorm van samenwerking zal met name bepaald worden door de partijen die aan het begin van het traject deel uitmaken van het ontwikkelingsconsortium. Bij het opstellen van een (juridisch) kader voor het op te zetten consortium dienen echter ook heldere regels (voorwaarden) over het toetreden of uitstappen van partners te worden vastgelegd.

Vragen die het ontwikkelingsconsortium zich zal stellen:

- welke kennis, kunde en kapitaal is vereist voor het opzetten van een biomassawerf (markt, technologie, financiën, management, juridisch)?
- welke belangen hebben de verschillende partijen in de biomassaketten bij het opzetten van een biomassawerf (Tabel 5)?
- wie wordt de eigenaar / exploitant van de biomassawerf (leverancier biomassa, afnemer biomassa, inzamelaar biomassa, onafhankelijke ondernemers, samenwerkingsverband)?
- wat is het verdienmodel van de biomassawerf? Financiering met eigen vermogen of vreemd vermogen?

Tabel 5 Belangenoverzicht van verschillende partijen in de biomassaketten.

Aanbieders (individuele)	Inzamelaars	Afnemers
<ul style="list-style-type: none"> • afvoerkosten omlaag • inkomsten reststroom zo hoog mogelijk • afvoermoment is teeltgebonden (seizoensgebonden) • leveren zonder specificaties te hoeven veranderen • biomassa(rest)stromen vormen geen onderdeel van de kernactiviteiten 	<ul style="list-style-type: none"> • leveren goed betaalde logistieke diensten tegen zo laag mogelijke kosten • waarde toevoegen door reststromen op specificatie brengen (biocommodities) 	<ul style="list-style-type: none"> • aankoopkosten grondstof zo laag mogelijk • leveringsbetrouwbaarheid (volume & kwaliteit) • grondstof moet voldoen aan specificaties van het productieproces • eindproduct dat marktconcurrerend is

4.3 Steun van lokale stakeholders verwerven

Een goede verstandhouding met lokale stakeholders is van belang voor een succesvolle start en bedrijfsvoering van elk bedrijf. Hiervoor moeten de lokale stakeholders worden geïnventariseerd, waarbij onder meer te denken valt aan omwonenden, gemeente, lokale ondernemers, belangengroepen, etc. Een goede verstandhouding kan verkregen worden door middel van verschillende manieren van communicatie over de plannen tijdens de ontwerpfasen (zie ook paragraaf 4.8) en over de voortgang tijdens de uitvoeringsfase.

Voor een goede benadering van de lokale stakeholders is het belangrijk om inzicht te hebben in de belangen en de rollen van die stakeholders. Net als het stappenplan is het stakeholder-proces ook dynamisch. De stakeholders kunnen veranderen, evenals hun rollen, en dat heeft dus ook invloed op de communicatie met de stakeholders.

De communicatie betreft voornamelijk het verstrekken van informatie, en dient niet voor inspraak over de plannen. Alleen de partijen in het consortium, en nog waarschijnlijk alleen de aandeelhouders beslissen daarover. Zij kunnen de reacties van de stakeholders echter wel mee laten wegen bij hun beslissingen. Mogelijke manieren van communicatie zijn:

- regelmatig organiseren van bijeenkomsten ter informatie; deze bijeenkomsten kunnen gebruikt worden om lokale stakeholders te vragen naar hun verwachtingen en zorgen, en eventuele voorstellen voor oplossingen;
- specifieke informatie per (nieuws)brief toezenden aan direct omwonenden, bv. over tijdelijke overlast;
- publiciteitsserie in lokale pers;
- open dag bij de bouw/opening.

Specifieke resultaten van een goede verstandhouding met lokale stakeholders kunnen zijn:

- wegnemen van weerstand;
- soepele procedure voor een vergunningsaanvraag en eventuele bestemmingsplanwijziging;
- lokale stakeholders nemen direct contact op in geval van vragen/issues in plaats van op andere plaatsen te klagen;
- omwonenden houden een oogje in het zeil.

4.4 Inventariseren van (lokale) biomassastromen

De beschikbaarheid van (lokale) biomassa (onder te verdelen in potentieel beschikbaar en daadwerkelijk contracteerbaar) is van belang voor de implementatie (business case, locatie, schaalgrootte) van een biomassawerf. De volgende vragen dienen daarbij te worden beantwoord:

- Welke biomassastromen zijn potentieel beschikbaar? Hierbij zijn de volgende aspecten van belang: soort, hoeveelheid / volume, moment en frequentie van vrijkomen, kwaliteit, houdbaarheid, locatie van vrijkomen (t.b.v. bepaling transportafstand tot biomassawerf), marktprijs (krijgt de leverancier van de biomassa betaald of moet hij zelf een 'gate-fee' betalen voor levering van de biomassa aan de biomassawerf), ontwikkelingen in de komende jaren (bv. prognoses/verwachtingen van groei of krimp in sectoren waar het biomassa-aanbod vrijkomt).
- Welke biomassastromen kunnen ook daadwerkelijk op korte termijn worden aangevoerd naar de op te zetten biomassawerf (daadwerkelijk contracteerbaar)? Hierbij speelt ook de vraag waar de biomassa(rest)stromen nu naartoe gaan, en wat de huidige

kosten/opbrengsten van afvoer zijn. Gemeentelijke GFT-stromen liggen bv. meerjarig vast en kunnen dan niet naar een biomassawerf worden afgevoerd.

Afhankelijk van het consortium en de gekozen benadering voor verdere uitbreiding van het consortium, zijn er verschillende zaken van belang bij het inventariseren van de biomassastromen:

- alleen een enquêteformulier onder potentiële biomassaleveranciers versturen levert doorgaans slechts een beperkte en onvoldoende respons op (ervaring ECP project);
- wanneer de biomassaleveranciers onderdeel zijn van het consortium is de betrokkenheid en commitment om gegevens te verstrekken beter gegarandeerd;
- indien biomassaleveranciers niet bij het consortium betrokken zijn, is een persoonlijke (telefonische) benadering gewenst;
- vertrouwelijke behandeling van de aangeleverde gegevens dient desgewenst gegarandeerd te kunnen worden.

4.5 Selectie van de locatie

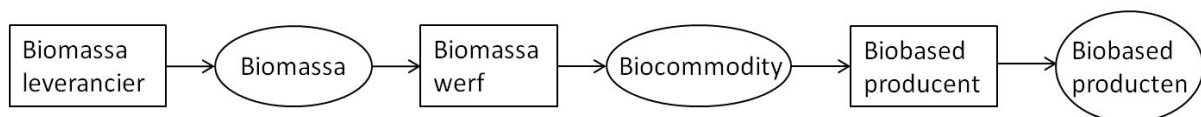
Bij de geschiktheid van een locatie van de biomassawerf kunnen verschillende overwegingen een rol spelen, zoals de afstand tot de biomassabronnen, de afstand tot eindverwerkers en combinatiemogelijkheden met andere bedrijfsactiviteiten zoals bijvoorbeeld afvalinzameling. Echter ook de mogelijkheden om een terrein te kunnen verwerven en het gemeentelijk industrieel vestigingsbeleid spelen een rol. Daar waar mogelijk sluit de biomassawerf aan op bestaande technische structuren. Er zijn bijvoorbeeld al diverse groenverwerkers die een deel van de taken van de biomassawerf kunnen vervullen (zie paragraaf 2.5). Deze kunnen als partner in de biomassawerf participeren. Specifieke punten van belang bij de selectie van een locatie zijn (zie ook paragraaf 4.8):

- gewenste oppervlakte en eventuele uitbreidingsmogelijkheden;
- afstand tot aanbod van de verschillende biomassabronnen;
- afstand tot afnemers van de biomassaproducten;
- aansluiting op bestaande infrastructuurnetwerk: weg, spoor, water;
- beschikbaarheid van vergunningen (is er bv. een bouwvergunning voor overdekte opslag);
- ondersteunend gemeentelijk en/of provinciaal beleid;
- aanwezigheid van aanpalende industrie (afnemers, opslag mogelijkheid, warmte om te drogen, koppeling met / gebruikmaking van aanwezige infrastructuur en faciliteiten);
- mogelijke koppeling aan een locatie van de eindverwerker;
- minimale overlast en risico's van de activiteiten voor de omgeving (o.a. voldoende afstand van bewoning, uitsluiting van eventuele risico's op contaminatie van grond, water en lucht, etc.);
- eigendomsvorm (reeds in eigendom, pacht & pachttermijn);
- grondprijs.

Het specifieke milieu- en overige vergunningentraject (o.a. voor opslag) is sterk afhankelijk van de verschillende biomassa(rest)stroomtypen die men van plan is te gaan verwerken op de biomassawerf, maar ook van de verwerkingsprocessen, het soort eindproducten, en dergelijke. Het valt aan te bevelen om een milieuvergunning te verkrijgen die voldoende ruime is, zodat men in de loop der tijd flexibel blijft wat betreft de te behandelen biomassa(rest)stroomtypen. Een belangrijk aspect is het beperken van overlast in de buurt van bebouwde omgeving (stank, transportbewegingen).

4.6 Verkenning van mogelijke opties voor biomassa valorisatieketens

Om de mogelijke opties te verkennen, is het van belang een goed beeld te krijgen van relevante valorisatieketens (Figuur 7). Hierbij is het essentieel te onderzoeken welke biocommodities de biobased producenten nu en in de toekomst gaan vragen, zodat de biomassawerf daarop tijdig kan inspelen om ze te kunnen gaan leveren. Het is echter niet de bedoeling te verzanden in een totale analyse van alle technische valorisatiemogelijkheden bij de afnemers van mogelijke biocommodities. Er moeten snel prioriteiten worden aangebracht, bv. op basis van de stand van de valorisatietechniek. Het eindresultaat van deze verkenning is dat bekend is welke biocommodities worden gevraagd, welke valorisatietechnologie direct implementeerbaar is, en welke valorisatietechnologie nog ontwikkeld moet worden.



Figuur 7 Schematische weergave van een biomassa valorisatieketen.

De verkenning richt zich vooral op de volgende vragen:

- wat is de huidige valorisatiemogelijkheid?
- wat zijn de waardevolle componenten in de biomassa(rest)stroom?
- wat zijn alternatieve valorisatiemogelijkheden (technologie & markt)?
- wat zijn de logistieke randvoorwaarden?

Wat is de huidige valorisatiemogelijkheid?

Men moet achterhalen wat de huidige valorisatiemogelijkheid is van de biomassa(rest)stroom en welke verwerkingstechnologie men daarbij gebruikt. Hiervan moeten de huidige kosten in beeld worden gebracht. De voor- en nadelen van de huidige valorisatiemogelijkheid moeten vervolgens naast elkaar worden gezet, om in te schatten of er reële mogelijkheden zijn om het gebruik van de biomassa(rest)stroom te verbeteren.

Wat zijn de waardevolle componenten in de biomassa(rest)stroom?

De samenstellende componenten in de biomassa-reststroom moeten worden gekarakteriseerd. Dan gaat het over type, eigenschappen, inhoudspercentage, etc. Bij type component gaat het bv. over eiwitten, cellulose, pectine, hemicellulose, overige koolhydraten, lignine, secundaire metabolieten, etc.

Wat zijn alternatieve valorisatiemogelijkheden (technologie & markt)?

Het gaat zowel om het verkrijgen van een overzicht van de stand van de techniek voor de valorisatie van biomassa(rest)stromen als om inzicht in de markt voor biobased producten. Dus om vragen als:

- welke technische mogelijkheden zijn er nu al om waardevolle componenten te verwerken tot biobased producten?
- welke technologie wordt mogelijk (verder) ontwikkeld waarmee biobased producten (welke?) gemaakt kunnen worden?
- wat zijn de deelmarkten voor biomassa(rest)stroom valorisatie (i.e. energie, biochemicalïen, farmaceutische industrie, materialen, etc.), zowel nationaal als internationaal?
- in welke fase van ontwikkeling bevinden deze deelmarkten zich?

Eenzijds gaat het om de technische voorbewerkingsmogelijkheden op een biomassawerf om biocommodities te maken, die kunnen worden geleverd aan biobased producenten. Anderzijds gaat het erom welke productiewijze bij de biobased producent technisch mogelijk is. Men kan bv. op dit moment al plaatmaterialen maken op basis van houtchips van biomassa-reststromen (vgl. spaanplaat), en dus is er al behoefte aan de biocommodity houtchips. In andere gevallen bestaat de vraag naar bepaalde biocommodities echter nog niet, omdat het proces voor de verwerking van de biocommodity richting biobased producten qua technologie nog ontwikkeld moet worden. Een biomassawerf kan natuurlijk niet alleen op basis van een toekomstige vraag naar biocommodities worden gestart. Er moet dus al een actuele vraag zijn naar bepaalde biocommodities. Bij de opzet van een biomassawerf moet men echter wel inzicht hebben in de toekomstige vraagontwikkeling naar biocommodities, die later mogelijk ingepast moeten kunnen worden (flexibiliteit qua opschalen).

Bij het in beeld brengen van verwerkingstechnologie gaat het om aspecten als:

- technische status c.q. fase van ontwikkeling (laboratorium, prototype, demo, commercieel);
- productiecapaciteit (minimum en maximum);
- investeringskosten;
- mogelijke opbrengsten;
- bijproducten.

Wat zijn de logistieke randvoorwaarden?

Bij logistieke aspecten gaat het om zaken als fysieke vorm, dichtheid, bewaarbaarheid, transporteerbaarheid, stroombaarheid, hanteerbaarheid, etc. Deze aspecten zijn van belang voor de logistieke haalbaarheid van de valorisatieketen. Het gaat ook om de vraag welke transportvorm (weg, spoor, water) de afnemer kan accepteren / ontvangen.

4.7 Marktstudie uitvoeren om de vraag naar biocommodities vast te stellen

Een marktstudie moet uitsluitsel geven over specifieke product-markt combinaties (PMCs) waarvoor de biomassawerf gaat werken. De afzetmogelijkheden voor de biobased producten bepalen de economische haalbaarheid van een biomassawerf. Een marktstudie zal zoveel mogelijk de volgende vragen dienen te beantwoorden:

- welke biocommodities worden gevraagd vanuit de valorisatieketens?
- wat zijn de eisen (ranges) aan de biocommodities ten aanzien van specificaties, hoeveelheden, leveringsfrequentie, leveringszekerheid?
- welke prijs(ranges) zijn afnemers bereid te betalen in relatie tot de kwaliteit?
- wie zijn potentiële afnemers en waar zijn deze gevestigd (nationaal, internationaal)?
- voor welk bestaande grondstoffen vormen deze typen biocommodity een alternatief?
- concurrentie analyse: wie zijn de concurrenten bij het leveren van grondstoffen, en tegen welke prijzen?
- welke afnemers willen al voorlopige contracten afsluiten voor te leveren biocommodities?
- welke afnemers zijn geïnteresseerd om over langere tijd biocommodities af te nemen?
- wat is de mogelijke duur van de contracten?
- marktverwachtingen over 3-10 jaar:
 - groei, krimp;
 - prijsontwikkeling;
 - potentiële concurrerende biomassa valorisatiekansen en/of potentiële nieuwe markten die aanvullende vraag naar biocommodities genereren;
 - ontwikkelingsperspectief van bestaande markten: regionaal, nationaal, internationaal (kansen);
 - mogelijke alternatieve grondstoffen voor eigen biocommodities (bedreigingen).

4.8 Ontwerpen van een biomassawerf binnen valorisatieketen(s)

In deze stap is het de bedoeling om een biomassawerf te ontwerpen die onderdeel uitmaakt van één of meer valorisatieketens. Het ontwerp wordt vervolgens getoetst op haalbaarheid in de volgende stap (zie paragraaf 4.9). De stappen uit paragraaf 4.8 en 4.9 kunnen indien gewenst in een iteratief proces meerdere malen worden doorlopen. Belangrijke onderdelen binnen het totaalontwerp van een biomassawerf zijn:

1. Procesontwerp (planning): welke processen vinden wanneer plaats?
2. Technisch ontwerp: welke specifieke technologie?
3. Ruimtelijk ontwerp / landschappelijke inpassing: welke interactie met omgeving?
4. Logistiek ontwerp: hoe verlopen de aan- & afvoer en welke interne verplaatsingen?
5. Vergunningen: welke zijn nodig?
6. Organisatie: welke expertise en bemensing?

Het doel is om te komen tot optimale keuzes voor deze uiteenlopende onderdelen. In iteratie met een techno-economische en logistieke evaluatie (paragraaf 4.9) kan de valorisatieketen worden geoptimaliseerd om te komen tot de meest rendabele biomassawerf.

1. Procesontwerp (planning): welke processen vinden wanneer plaats?

In dit onderdeel wordt vastgesteld welke processen moeten worden uitgevoerd op de toekomstige biomassawerf. Mogelijke processen zijn: handling bij ontvangst van de biomassa, opslag, intern transport, voorbehandeling en overige omzettingen die leiden tot de productie van biocommodities, handling bij verzenden van biocommodities, kwaliteitscontrole, handel & administratie, etc. Bij het procesontwerp spelen vragen als:

- welke processen vinden plaats op de biomassawerf?
- wat is het schema van al die processen vanaf ontvangst van de biomassa(rest)stromen t/m de verscheping van de biocommodities?
- welke infrastructuur is nodig voor die processen (verharding, water- en spoorwegen, energievoorzieningen (elektriciteit, warmte (stoom)), waterleidingen, gebouwen, etc.)?
- met welke eventueel bestaande processen en/of faciliteiten kan worden geïntegreerd?
- wat is de geplande inzet van de processen verdeeld over het jaar (scheduling)?
- energieneutraal: op welke wijze en in welke mate kunnen biomassa-reststromen en warmte-reststromen bijdragen aan de energievoorziening van de eigen processen?

2. Technisch ontwerp: welke specifieke technologie

Het gaat hierbij om vast te stellen welke afzonderlijke componenten nodig zijn om de gewenste processen uit te kunnen voeren. Vragen die spelen zijn:

- welke specifieke technologieën worden gekozen voor de verschillende processen?
- wat is de schaalgrootte (o.a. benodigde oppervlakte, geplande doorzet van biomassa per jaar, etc.)?
- hoe is flexibiliteit in te bouwen (uitbreidbaarheid van de biomassawerf, opvangen van seizoen- en procespieken in de aanvoer van biomassa reststromen en de afvoer van biocommodities)?
- wat is het schema voor investering, afschrijving, onderhoud en vervanging van elke specifieke technologie?

Specifieke technologieën zijn bv. voorberekingsmachines, apparatuur voor handling, vervoermiddelen, opslagruimten, opslagvormen, bedrijfsgebouwen, testlaboratorium voor kwaliteitscontrole, etc. De keuze voor de specifieke technologieën hangt o.a. samen met de te verwerken biomassatypes, en met de specificaties / kwaliteit die men wil bereiken voor de te leveren grondstoffen (biocommodities).

De schaal en de oppervlakte van een biomassawerf hangen sterk samen met de geschatte doorstroom van biomassa en de vraag of de biomassastromen al dan niet gedurende langere tijd dienen te worden opgeslagen. Mede bepalend voor de schaal is ook de doorstroom van biomassa die noodzakelijk is om de benodigde vormen van voorberekingsapparatuur rendabel te kunnen laten draaien.

3. Ruimtelijk ontwerp / landschappelijke inpassing: welke interactie met omgeving?

Ruimtelijke vragen zijn (zie ook paragraaf 4.5):

- hoe moet de benodigde ruimte voor de verschillende processen fysiek ten opzicht van elkaar worden geplaatst om een optimale interne routing te krijgen?
- wat is de geografische locatie van de biomassawerf?
- op welke manier kan de biomassawerf optimaal in zijn omgeving worden ingepast?

4. Logistiek ontwerp: hoe verlopen de aan- & afvoer en welke interne verplaatsingen?

Allereerst gaat dit onderdeel over transportvormen voor de aanvoer van biomassastromen en de afvoer van biocommodities. De keuze van de transportvorm hangt mede af van de mogelijke verbinding met de omliggende transportinfrastructuur. Wegtransport is het meest waarschijnlijk voor de aanvoer van biomassastromen naar de biomassawerf. Voor de afvoer van de biocommodities vanaf de biomassawerf kunnen (afhankelijk van de gekozen locatie) verschillende transportmodaliteiten in aanmerking komen, n.l. wegtransport, rail en binnenvaart en in bijzondere gevallen zeevaart. Hierin liggen mogelijkheden om de logistieke kosten verder te optimaliseren en andere (verder gelegen) klanten te bedienen met resterende biomassastromen die regionaal niet verwerkt kunnen worden. Verder moet de interne routing op de biomassawerf zelf worden uitgewerkt, en welke transportmiddelen daarvoor zullen worden ingezet.

5. Vergunningen: welke zijn nodig?

In deze stap wordt uitgezocht welke vergunningen nodig zijn, bv. op het gebied van biomassa-opslag (zie ook paragraaf 4.5).

6. Organisatie: welke expertise en bemensing?

Bij het opzetten van de organisatie gaat hierbij om vragen als:

- wie gaat de biomassawerf beheren?
- welke expertises zijn nodig?
- hoeveel mensen zijn nodig voor de operatie?
- hoe wordt de ondersteuning opgezet: kantoren / administratie / directie

4.9 Technisch-economische en logistieke haalbaarheid van een ontwerp toetsen

De technische-economische en logistieke haalbaarheid van de ontworpen biomassawerf (zie paragraaf 4.8) moeten worden getoetst. Op basis van deze haalbaarheidsanalyse wordt de keuze gemaakt voor de beste ontwerpvariant. Door gebruik te maken van optimalisatie- of simulatiemodellen kan inzicht worden gegeven in de oplossingen voor de complexe collectie- en distributie logistiek.

Met behulp van een door Wageningen UR ontwikkeld netwerkmodel op basis van LogicNet Plus software is het mogelijk om scenario's te ontwikkelen waarmee kwaliteit en logistiek van goederenstromen kan worden geoptimaliseerd (Groot et al., 2011).

Met het eveneens door Wageningen UR ontwikkelde ketenmodel Bioloco kan de optimale biomassaketen worden bepaald voor een specifieke regionale situatie (Annevelink & de Mol, 2010). De logistiek wordt in Bioloco gemodelleerd als een netwerk opgebouwd uit knopen en takken. Bij elke knoop horen één of meer depots (elk met een eigen biomassasoort) waar opslag kan plaatsvinden. Een tak is een verbinding tussen twee depots en representeert transport. Bij een tak zijn voorbereidingen mogelijk. Het model houdt rekening met verliezen tijdens opslag en met de seizoensafhankelijkheid van vraag en aanbod.

Ook de Amerikanen hebben verschillende modellen voor het ondersteunen en plannen van de complexe logistiek van de inzameling van biomassastromen:

- BILT – Biofuel Infrastructure, Logistics, and Transportation Model (USDOE, 2014a);
- FORTS - Forest Residue Trucking Model (USDA, 2005);
- IBALS - Integrated Biomass Supply Analysis & Logistics (Sokhansanj & Ebadian, 2009);
- National Bioenergy Routing Model (USDOE, 2014b).

4.10 Business consortium vaststellen en business plan schrijven

Het definitieve business consortium beslist na de aangetoonde technisch-economische en logistieke haalbaarheid om samen een business plan te schrijven voor de te implementeren biomassawerf. Het business plan vormt een belangrijk sluitstuk waarin de verschillende soorten informatie uit de voorgaande stappen samenkomen en worden verwerkt tot een uiteindelijke business propositie. Het business plan vormt daarmee het document op basis waarvan:

- partijen in het consortium besluiten om wel of niet over te gaan tot de implementatie van het plan en de investering (go/no go);
- investerende partijen inzicht wordt gegeven in het meerjarige rendement van de investering en de daaraan gekoppelde terugverdientijd.

Het business plan communiceert informatie over markt (product-marktcombinatie, unique selling point), grondstoffen, proces, organisatie, kosten en opbrengsten van de activiteiten in de biomassawerf. LEI Wageningen UR heeft het 'Business Model Canvas' ontwikkeld dat kan worden toegepast als een gestructureerde aanpak voor '*business modelling*' (Bakker et al., 2012; LEI,

2013). Het business model canvas is daarbij opgebouwd in de verschillende onderdelen in een business plan, te weten:

- Strategische partners*
- welke externe strategische partners zijn nodig om het product succesvol te kunnen creëren, verkopen, leveren?
 - wat is hun rol en toegevoegde waarde in het proces?
- Kernactiviteiten*
- wat zijn de noodzakelijke activiteiten om het product succesvol te creëren, verkopen en leveren?
- Waarde propositie*
- wat is het aanbod voor de klant?
 - bij welke behoefte past dit? Welk probleem wordt er opgelost?
 - welke pakketten bieden we aan?
 - is er een aangepast aanbod voor bepaalde klantsegmenten?
- Mens en middelen*
- welke mensen en middelen zijn intern nodig om het product succesvol te kunnen creëren, verkopen en leveren?
- Klantrelaties*
- hoe worden relaties met klanten gelegd en onderhouden?
 - wat is de toegevoegde waarde van de verschillende typen relaties?
- Kanalen*
- hoe kunnen de klanten worden bereikt?
 - welke kanalen werken het beste?
 - hoe kunnen we de kanalen integreren?
- Klantsegmenten*
- voor wie wordt er waarde gecreëerd?
 - wie zijn de belangrijkste klanten?
 - wat zijn hun specifieke kenmerken en behoeften?
- Kostenstructuur*
- wat zijn de kosten van de ontwikkeling?
 - wat zijn de belangrijkste vaste en variabele kosten na introductie?
 - welke kosten brengen de kernactiviteiten en key-resources met zich mee?
 - hoe ziet de kostenstructuur op langere termijn eruit?
- Inkomstenstromen*
- wat is het verdienmodel?
 - waar zijn klanten bereid voor te betalen?
 - hoe is de prijs opgebouwd?
 - wat zijn de alternatieve manieren om inkomsten te krijgen?
 - op welk moment en op welke manier wordt de betaling verricht?

4.11 Financiering zoeken

De volgende stap is om een mogelijke financier benaderen met het businessplan (zie paragraaf 4.10). Mogelijke medefinanciers naast banken zijn regionale participatie maatschappijen zoals Ontwikkelingsmaatschappij Oost-Nederland (www.oostnv.nl), Brabantse OntwikkelingsMaatschappij (www.bom.nl), NV Industriebank LIOF (www.liof.nl), Investerings- en Ontwikkelingsmaatschappij voor Noord Nederland (www.nom.nl). Deze instanties hebben vanuit het Ministerie van Economische Zaken de taak om de economie in de regio's te versterken en zo bij te dragen aan het beleid van de overheid. Ook *informal investors* (privé investeerders) kunnen goede financiers zijn. Aandachtspunten bij het verwerven van financiering zijn:

- Een gesprek met mogelijke financiers vereist een compleet business plan.
- Bij het verwerven externe financiering worden de aandelen van het bedrijf verdeeld over alle investeerders. Het is van belang om op voorhand een goed beeld te hebben van de eigen inbreng. Naast cash investeringen, omvat 'eigen inbreng' bijvoorbeeld ook de waarde van een reeds opgebouwde positie, het bezit van specifieke technologie, etc.
- Een eerste financieringsronde moet voldoende kapitaal opleveren om tot break-even te komen. Indien een tweede financieringsronde nodig is zonder dat het break-even punt is bereikt, zal het bedrijf laag gewaardeerd worden door investeerders, en als gevolg daarvan zal aan de oude (en eigen) investering weinig waarde worden toegekend.
- Voorwaarde voor financiering is een uitstekend team dat verantwoordelijk is voor de bedrijfsvoering van de biomassawerf.
- Een IP-positie in de vorm van patenten of eigen vertrouwelijke technologie is een pre.
- Financiers zoeken kansen om te beleggen, maar zitten tegelijkertijd niet op nieuwe ideeën te wachten (vermijden van risico).
- Voor duurzame ontwikkelingen zijn mogelijk subsidies beschikbaar en kunnen fiscaal gunstige regels gelden.

4.12 Finaal ontwerp, bouw en inrichting biomassawerf

Tenslotte moet het finale ontwerp worden opgesteld (blauwdruk) en de daadwerkelijke bouw en inrichting van de biomassawerf moet worden aanbesteed. Dit valt echter buiten het kader van dit rapport.

5 Conclusies & aanbevelingen

5.1 Conclusies

Zowel in het buitenland (Oostenrijk, Duitsland en de Verenigde Staten) als in Nederland zijn verschillende voorbeelden te vinden van initiatieven die kenmerken vertonen van het biomassawerf concept. Hiervoor zijn verschillende termen in gebruik (Tabel 1), zoals biomass trade centre, biomass yard, Biomassahof en biomassawerf. Meestal richten deze initiatieven zich op houtige biomassa uit de bosbouwsector. In Nederland bestaat de tendens om ook andere biomassa(rest)stromen, bv. ook verse groene biomassa uit de land- en tuinbouw en groen- en landschapsonderhoud, te verwerken via een biomassawerf.

Het begrip biomassawerf is gedefinieerd als: ‘Een **biomassawerf** is een logistiek concept, waarbij verschillende soorten biomassa van aanbieders uit verschillende sectoren op een centrale plaats in een regio efficiënt worden verzameld en ter plaatse kunnen worden voorbewerkt tot een tussenproduct (biocommodity) voor de verwerkende industrie, en soms ook al meteen worden omgezet in een eindproduct’. Zo’n biomassawerf heeft zowel technisch operationele taken (Tabel 2) als regietaken (Tabel 3). Het biomassawerf concept heeft voldoende sterke en vooralsnog ook enkele zwakke punten en opereert in een omgeving die zeker kansen biedt, maar ook bedreigingen. Dit is uitgewerkt in een sterkte-zwakte analyse (SWOT) (Tabel 4 en Bijlage 1).

Voor een individuele biomassawerf biedt het voordelen samen te werken in een netwerk. Deze voordelen kunnen in de kostensfeer liggen, i) minimaliseren van de operationele kosten, ii) spreiden en verminderen van risico’s door gezamenlijk te voldoen aan de vraag (financieel, markt) en iii) maximaliseren van de toegevoegde waarde door de biomassawerven individueel en als netwerk. Daarnaast kunnen biomassawerven een belang hebben om gezamenlijk op te treden in de ontwikkeling en verspreiding van kennis, maar ook in de communicatie en vertegenwoordiging naar derden. De definitie is dan ook: ‘Een **netwerk van biomassawerven** is een verzameling van zelfstandig opererende biomassawerven die binnen een samenhangende structuur samenwerken op één of meerdere operationele terreinen met het gezamenlijke doel om de toegevoegde waarde te vergroten, kosten te minimaliseren, risico’s te verminderen (risicospreiding), en een sterke/duidelijke gesprekspartner te zijn voor beleidsmakers en bestuurders bij hogere en lagere overheden.’

Bij het opzetten van een nieuwe biomassawerf kan een checklist van te nemen stappen ondersteuning bieden. Een theoretische benadering hiervan is gegeven in Hoofdstuk 4. De te zetten stappen worden stuk voor stuk behandeld en nader toegelicht. Het gaat dan om zaken als i) ontwikkelingsconsortium opzetten; ii) steun van lokale stakeholders verwerven; iii) inventariseren van (lokale) biomassastromen; iv) selectie van de locatie; v) verkenning van

mogelijke opties voor biomassa valorisatieketens; vi) marktstudie uitvoeren om de vraag naar biocommodities vast te stellen; vii) ontwerpen van een biomassawerf binnen valorisatieketen(s); viii) technisch-economische en logistieke haalbaarheid van een ontwerp toetsen; ix) business consortium vaststellen en business plan schrijven; x) financiering zoeken; xi) finaal ontwerp, bouw en inrichting van de biomassawerf. Voor al deze stappen zijn aandachtspunten op een rij gezet. Er is overigens interactie tussen de verschillende stappen, waardoor het doorlopen van het stappenplan een samenhangend, iteratief proces is. De volgorde van de stappen ligt dus niet precies vast, maar hangt o.a. af van welke partij de initiatiefnemer is.

5.2 Aanbevelingen

Na de uitgebreide stakeholder analyse en het overzicht van de beschikbare hoeveelheden biomassa(rest)stromen in de Greenport Betuwse Bloem in Deel 1 (Annevelink et al., 2013) en het huidige overzicht van voorbeelden, theorie en een checklist voor biomassawerven in het voorliggende Deel 2, dienen enkele biomassawerf cases logistiek en technisch-economisch te worden geanalyseerd. Zo'n studie (waarin elementen van paragraaf 4.8 en 4.9 worden ingevuld) wordt het komende jaar uitgevoerd in het laatste gedeelte van het project 'Biomassawerf – verwerken van reststromen' (BO-21.03-001) en zal Deel 3 van de reeks vormen.

De theoretische checklist van te nemen stappen bij het opzetten van een nieuwe biomassawerf zal getoetst moeten worden in de praktijk, bv. in de Greenport Betuwse Bloem. Deze toetsing wordt bij voorkeur uitgevoerd door de stakeholders in het veld en valt niet direct onder het slot van het project.

Literatuur

Annevelink, E., J.B. van Gogh, J.E.G. van Dam & P.V. Bartels, 2013. Mogelijkheden voor de implementatie van het biomassawerf concept in de Greenport Betuwse Bloem. Deel 1. Stakeholder analyse & biomassabeschikbaarheid. Wageningen UR, Food & Biobased Research, Rapport, 1416, 75 pp.

Annevelink, E. & R.M. de Mol, 2010. Nieuwe biomassaketens in Noord-Holland; Case 1. Biomassavergassingsketen. Wageningen UR, Food & Biobased Research, Rapport, 1195, 94 pp.

Annevelink, E., 2009. Conceptuele beschrijving biomassawerf. Wageningen UR, ASG, Rapport 1020, 22 pp.

Bagley, S. & B. Parker, 2010. Chipping In: The expansion of wood-based biomass in Austria's energy mix. National Network of Forest Practitioners, Report, published in USDA's Rural Cooperatives Magazine, 17 pp.

Bakker, T., K. de Grip & B. Doorneweert, 2012. Duurzame innovaties in agrofoodketens; Handreiking voor adviseurs en ondernemers. LEI-publicatie 12-018, 37 pp.

Biomassehof Achenal, 2013. Website www.biomassehof-achental.de, bezocht 13-12-13.

Biomassehof Steiermark, 2013. Website www.biomassehof-stmk.at, bezocht 15-07-13.

BiomassTradeCentreII, 2013. Website www.biomassstradecentre2.eu, bezocht 15-07-13.

BiomassTradeCentres, 2012. Website www.biomassstradecentres.eu, bezocht 30-05-12.

Boertjes, 2010. Ruimte voor biomassa; Het verzamelen van houtafval heeft potentie. Grondig, Januari.

Boosten, M., J. Oldenburger, J. van den Briel, J. Oorschot & M. Boertjes, 2009. Knelpunten en kansen houtige biomassa. Vakblad Natuur, Bos & Landschap, Juni, 8-9.

BVOR, 2013. Kaart biomassawerven. www.bvor.nl/kaart-biomassawerven, bezocht 13-12-13.

BVOR, 2011. Jaarverslag 2010 verantwoord groene stromen verwerken. Nieuwsbulletin, 21^e jg, nr 3, 16 pp.

Campbell, 2011. Local biomass processing depots for improved feedstock logistics and economics. Idaho National Laboratory Biomass Workshop, August 23, Powerpoint, 22 pp.

Cundiff, J., 2009. Biomass logistics in the Southeast. June 2009 Conference, Little Rock, Arkansas, 2 pp.

DOE, 2010. Biomass program; Providing the resource: biomass feedstock supply. Information leaflet, 4 pp.

DVL, 2010. Forum 5: Logistik. Deutscher Verband für Landschaftspflege, Fachtagung Bioenergie aus der Landschaftspflege, Powerpoint, 4 pp.

EU foodtech-portal, 2013. High Tech Europe. www.foodtech-portal.eu/index.php?title=Innovation_process

Federal Woody Biomass Utilization Working Group, 2010. Woody biomass feedstock yard business development guide; a resource and business guide to developing a woody biomass collection yard. Report, 101 pp.

Groot, J., et al. (2011). VENLOG - Venlo Europese Netwerk LOGistiek. Wageningen UR Food & Biobased Research, rapport nr. 1214, 39 pp.

Jauschnegg, H., 2007. Biomassehöfe. Powerpoint, 17 pp.

Krajnc, N., 2013. BiomassTradeCentreII – online resources for the mobilization of woody biomass. BE Sustainable Magazine, post 12 March, www.besustainablemagazine.com bezocht 20-03-2013.

Kuiper, L., 2004. Large scale physical pre-treatment of biomass at a central yard. Report on BUS ticket no. 15, Probos, In: Kuiper, L. (editor), Quick-scans on upstream biomass. Yearbook 2004 and 2005, 16-20.

LEI, 2013. Aanbod LEI Business Innovation Approach. <http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/lei/Onderzoeksvelden/Markt-Ketens/LEI-Business-Innovation-Approach-BIA/Aanbod.htm>

Loibnegger, T., C. Metschina & T. Solar, 2010. Regionale Biomassehöfe, 3 Schritte zu einer erfolgreichen Projektrealisierung. Landwirtschaftskammer Steiermark, Report, 24 pp.

Metschina, C., 2011. Wood mobilisation and biomass projects in Styria. Powerpoint, 35 pp.

Mez, H. du & N. Klaveren-Pleumeekers, 2013. Rotterdam: Hub port for wood pellets. In: World Biomass; The International Review of the Biomass Industry, 20-24.

Oldenburger, J., J. van de Briel, D. Borgman, J. Oorschot, L. Reitsma, I. Corten, G. Kupers & R. Meijers, 2012. "Groen goud uit landschapsonderhoud" Haalbaarheid voor een regionale biomassamarkt in het oostelijk deel van Utrecht. Openbare samenvatting van de eindrapportage, Wageningen, 12 pp.

Oldenburger, J. & L. Kuiper, 2005. Grootchalige biomassawerf bij Groningen Seaports. Terugrapportage over de workshop, 7 pp.

Probos, 2012. Themabijeenkomst houtige biomassawerf. 30 januari 2012.

Schultze, M., S. Siegemund & M. Hahs, 2011. Identifikation geeigneter Standorte für Biomassehöfe; Ergebnisse aus einem Bioenergieprojekt in Nord-Ost-Brandenburg. Powerpoint 3. Energie- und Technologietag am 18.05.2011 in Perleberg, 21 pp.

Schultze, M., 2009. Modellierung von Bereitstellungssystemen für Biomasse GIS-gestützte. Technische Fachhochschule Wildau, Powerpoint, Potsdam, 21.04.2009.

Schweinle, J., 2012. Wertschöpfungsanalyse der energetischen Nutzung von Holz. Zentrum Holzwirtschaft, Universität Hamburg, Arbeitsbericht, Nr. 02/2012, 34 pp.

Schweinle, J. & U. Tuch, 2007. Biomassehöfe – Mittler zwischen Waldbesitzer und Verbraucher; Ein Modell für die Optimierung der Energieholzbereitstellung. BFH-Nachrichten, 1/2007.

Schweinle, J., 2004. Biomassehöfe – Mittler zwischen Waldbesitzer und Verbraucher; Ein Modell für die Optimierung der Energieholzbereitstellung. BFH-Nachrichten, 4/2004.

Smakman, G., 2013. Biomassawerf Rova; Onderzoek naar invulling en haalbaarheid van een biomassawerf bij Rova te Zwolle. Acres - Wageningen UR, Rapport, PPO-556, 37 pp.

Smakman, G.J.J., 2012. De grondstoffenbank als nieuw concept voor decentrale bioraffinage. Acres - Wageningen UR, Rapport voor KB2011:13-003-009, 43 pp.

Sokhansanj, S. & M. Ebadian, 2009. Integrated Biomass Supply Analysis & Logistics (IBSAL); User's Guide. Biomass and Bioenergy Research Group, Department of Chemical & Biological Engineering, The University of British Columbia, 28 pp.

Stampfer, K., C. Kanzian, F. Holzleitner & M. Kühmaier, 2008. Wood chip supply chain – Optimization of harvesting, transport and logistics. Boku, website www.boku.ac.at, bezocht 11-09-2008.

USDA, 2005. FoRTS, Forest Residue Trucking model. Powerpoint presentation, 26 pp.

USDOE, 2014a. Biofuel Infrastructure, Logistics, and Transportation (BILT) Model.
<https://bioenergykdf.net/models/bilt-model>

USDOE, 2014b. The National Bioenergy Routing Model.
<https://bioenergykdf.net/models/routing-model>

Vagroen, 2012. Shared Service Model Biomassa. Grontmij, Brochure, 4 pp.

Zwart, R., 2008. Import of biomass: logistic advantages of overseas pre-treatment. In: Vonk, M., Quick-scans on upstream biomass. Yearbook 2006-2007. Biomass Upstream consortium, Wageningen, 35-44.

Dankbetuiging

De auteurs bedanken de leden van de projectbegeleidingsgroep voor hun positieve inbreng bij het tot stand komen van dit rapport.

Verder dank aan het Ministerie van Economische Zaken voor het financieren van het onderzoek.

Bijlage 1. Uitgebreide SWOT analyse van het biomassawerf concept

De samenvattende Tabel 4 is gebaseerd op onderstaande uitgebreide SWOT-analyse van het biomassawerf concept.

Sterktes

- Een biomassawerf produceert biocommodities (tussenproducten) op specificatie met een gegarandeerde kwaliteit voor verschillende afnemers. Daardoor kan gemakkelijker worden voldaan aan de eisen van de eindverwerkers.
- Een biomassawerf is een (goedkoper) alternatief voor bedrijven in de land- en tuinbouw voor afvoer en verwerking biomassareststromen.
- Verschillende typen biomassastromen worden gekoppeld/gebundeld en kunnen daardoor efficiënt worden voorbewerkt met de juiste technologie op een centrale plek.
- Via een biomassawerf kunnen aannemers (bv. loonwerkers in de agro & bosbouw, en onderhoudsbedrijven van natuur) beter worden ingepland: werk voor ‘nieuwe biomassastromen’ kan plaatsvinden op momenten waarop men nu niet veel werk heeft met de ‘traditionele stromen’.
- Er kan gebruik gemaakt worden van de kennis die reeds beschikbaar is bij de organisch afval inzamelaars. Men kan van elkaar leren in het netwerk.
- Er is een betere fysieke controle (monitoring) over de biomassastromen in de biobased keten omdat alles via de biomassawerf loopt.
- Een biomassawerf is logistiek goed bereikbaar en goedkoop (vrachtwagen/schip). De voorbewerkingen (bv. verdichten) leiden tot lagere logistieke kosten. Daardoor kan de logistiek worden geoptimaliseerd.
- Een biomassawerf (i.p.v. vele losse aanbieders) is een centrale gesprekspartner voor overheden op het gebied van een betere afstemming van wetgeving (milieu) en afvalverwerking en ook voor afnemers van grondstoffen.

Zwaktes

- Het is een ‘theoretisch’ concept dat zich nog moet bewijzen. Biomassawerven hebben nog weinig historie en helemaal geen credits. Je komt uit het niets omhoog, zoek dus aansluiting bij bestaande partijen (inzamelaars).
- Een biomassawerf kan alleen een succes worden als duidelijk is wie de leading partner is.
- Het is een infant industry: weinig afnemers, beperkt prijsvorming/ prijsconcurrentie. Er is nog weinig ervaring met prijsonderhandelingen. De stromen zijn wispelturig/ sterk fluctuerend (hoeveelheden en samenstelling). Dat laatste is ook een kans.
- Een biomassawerf invoegen (of een bestaande locatie uitbouwen tot biomassawerf) in het logistieke traject vraagt extra investeringskosten, die moeten kunnen worden terugverdiend.
- De ontwikkeling van nieuwe biomassawerven vraagt ook om nieuwe vergunningen. Er is nog onvoldoende ervaring met specifieke vergunningverlening.
- Veel stromen die gescheiden moeten blijven doordat ze gespecificeerd verder moeten worden verwerkt.

- Een biomassawerf draaiend houden kost veel ‘overleg’ tussen alle betrokken partijen.
- Veel oppervlakte nodig op een centrale locatie bv. voor opslag van verschillende biomassastromen.

Kansen

- Er is een stijgende vraag naar biocommodities voor de sterk groeiende biobased economy (bioenergie, biobrandstoffen, materialen en chemicaliën).
 - Biomassawerf werkt katalyserend in de ontwikkeling van business cases (cleantech bedrijven). Als het concept 'biomassa op specificaties' werkt, dan maakt dat andere ontwikkelingen weer mogelijk.
 - Nieuwe valorisatie mogelijkheden komen beschikbaar via bioraffinage (technologie).
 - Aansluiten op bestaande ontwikkeltrajecten (bv. tomatenbakje).
 - Ontzorgen van biomassa-aanbieders en -afnemers.
 - Aansluiten op de circulaire economie.
-
- Er ontstaan samenwerkingsverbanden tussen de aanbieders van verschillende typen biomassa (agrarische reststromen, stromen uit natuur- en landschapsbeheer), die op zoek zijn naar een goede logistieke van hun biomassastromen.
 - Afnemers vragen garanties voor de continue beschikbaarheid en duurzaamheid van biomassastromen.
 - Valorisatie van biomassareststromen is actueel. Aanbieders zoeken duurzame verwerkingsmogelijkheden voor hun biomassa(rest)stromen.
 - Efficiënter benutten van de capaciteit van verwerkingstechniek door voldoende volume.
 - Verse biomassa moet snel worden verwerkt in verband met bederfelijkheid.
 - Logistiek optimaliseren voor huidige inzamelaars.
 - Betrekken van de biomassaleveranciers als stakeholder in de keten.
 - Innovatiepartner voor vermindering afvalstromen (door makelaarsfunctie tussen bedrijven en door bewustwording en PR). Zo kunnen bedrijven minder kosten krijgen voor de afvoer.
 - Door combinatie betere valorisatie biocommodities.
 - Coöperatiemodel? Shareholders (leveranciers en afnemers).
 - Internationalisering van de verwerking van reststromen.
 - Gate keeper van de biomassa valorisatiestrategie.
 - Voorbeeldfunctie voor Europa, e.o.
 - Flexibel ruimte gebruik: je hebt niet twee verschillende locaties die maar half vol zijn (in de tijd) maar een gedeelde opslag is mogelijk (bv. een combinatie van stromen die op een ander moment in het jaar vrijkomen).

Bedreigingen

- Het biomassawerf concept heeft een netwerk nodig om goed te gaan functioneren en een bepaalde omvang van de biomassa-stroom (mogelijk ingeperkt door wettelijke kaders). Het is moeilijk om geleidelijk op te starten.
- Er is een 'Strijd om het afval'. De huidige afvalverbrandingsinstallaties willen bv. vol zitten en het is daardoor lastig om afval vrij te maken. Het is lastig voldoende lange termijn commitment van de partijen te krijgen.
- De geloofwaardigheid van het concept komt onder druk te staan als er onvoldoende valorisatiemogelijkheden beschikbaar komen voor alle biomassa-stromen.
- Te veel concurrentie tussen bestaande verwerkers & inzamelaars en dus onvoldoende samenwerking tussen deze voorlopers van het biomassawerf concept, die daardoor elk hun eigen netwerk houden, ook al liggen hun huidige werven naast elkaar.
- Het biomassawerf concept kan erg divers worden in de uitvoering (door veel biocommodities en fluctuaties in het aanbod en de vraag) en daardoor is er een (relatief) hoog bedrijfsrisico (te weinig stromen en te afhankelijk van de afnemers).
- Concurrentie van aanvoer van goedkopere biocommodities uit het buitenland.

- Wet- en regelgeving rond de handling van biomassa(rest)stromen kan beperkingen of vertragingen opleveren.
- De discussie over duurzaamheidsaspecten van biomassa verloopt ongecontroleerd en kan een negatieve invloed hebben op de vraag naar biocommodities.
- Een biomassawerf heeft een prijsopdrijvend effect waardoor business cases onderuit gaan.
- Het gevaar bestaat dat cash cows (bv. een veel gevraagde biocommodity) worden omgevormd tot apart bedrijf. De resterende biomassawerf blijft dan financieel labiel achter.
- Hoe stel je de waarde van de biomassa vast? Hoe verdeel je de winst? Moeilijk samenwerken. Onvoldoende transparantie in de prijsvorming. Hoe sterk zal de vraagprijzen schommelen als de aanvoer van biomassa krap wordt, c.q. de vraag toeneemt?
- Er is een te lage economische waarde uit de reststromen te halen om een rendabel business model op te zetten.
- Koppeling met de algemene economische activiteiten. Bij een neergang van de productie ontstaan ook minder reststromen die verwerkt moeten worden.
- Koppeling met de verhoging van de efficiëntie van de productietechnologie, waardoor minder reststromen ontstaan.
- Als de biomassawerf een betrekkelijk uniek product levert, dan zal de afnemer een zekere leveringsgarantie willen hebben; aanvoer van biomassa zal dan verzekerd moeten zijn.