



Van organische reststromen naar groene grondstoffen

een verkenning naar kansen en een afwegingskader voor Zuid-Hollandse reststromen in een circulaire economie

December 2020

Uitgevoerd in opdracht van de provincie Zuid-Holland door :
Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid (Henk de Bruin & Roos Marinissen)

in samenwerking met:

Zuid-Hollandse omgevingsdiensten

Avans Hogeschool

Wageningen University

Stichting Circular Biobased Delta

.....	1
Samenvatting	4
1. Aanleiding.....	5
1.1 Doel.....	5
1.2 Aanpak	5
2 Beleidsmatige context	7
Biomassa in balans (SER juli 2020)	7
Klimaatakkoord: PBL-studie naar beschikbaarheid van duurzame biomassa en toepassingsmogelijkheden daarvan in Nederland.....	9
Provincie Zuid-Holland.....	10
Transitie agenda Biomassa en voedsel Rijksoverheid	11
3 Inventarisatie Zuid-Hollandse organische reststromen	13
3.1. Uitdagingen bij de optimale verwaarding van reststromen	15
4 Principes van circulair biomassa verwaarden	17
Biomassa is anders	17
5 Technische informatie over verwaardingsmogelijkheden	23
5.1 Voorbeeld uit de praktijk: Greenports en verwaarding.....	26
6 Van principes naar een afwegingkader	30
6.1 Uitgangspunten afwegingskader	30
6.2 Keuze voor wegingsindicatoren.....	30
6.3 De scoretabel	32
Voorbeeld scoren initiatief	36
6.4 Beslisboom	38
7 Kansen en toekomstbeelden voor beschikbare reststromen	41
7.1 Stromen en toekomstbeelden	41
Mest/mineralen; de gewenste nutriëntenkringloop.....	42
Reststromen land- en (glas)tuinbouw.....	42
Huishoudelijk GFT	43
Hout uit natuur en de fruitsector/boomkwekerij.....	44
Bermgras/natuurgras	44
Organisch bedrijfsafval (VGI).....	45
Slib	45
8 Concluderend advies.....	46
1. Als opdrachtgever/launching customer:	46

2	Als beleidsmaker/regelgever:.....	46
3.	Als partner in een netwerk:	47
4	Als aanjager en eigenaar van schone reststromen:	48
5	Via de Greenports:.....	48
6	In verschillende rollen t.a.v. het mest/mineralenvraagstuk:.....	48
8.1	Voorstel voor vervolg scoretabel	49
	Literatuuropgave.....	51

Samenvatting

In Zuid-Holland komt een grote hoeveelheid organische reststromen, 4,4 Mton, vrij uit de landbouw, de huishoudens, diverse bedrijven en natuurbeheer. Het streven van de provincie Zuid-Holland is om deze stromen zo veel mogelijk circulair te benutten. De individuele stromen hebben een sterk wisselende kwaliteit en samenstelling. Ook potentiële verwerkingsmogelijkheden tot waardevolle producten blijken erg divers, van het terugwinnen van specifieke inhoudsstoffen tot "bulk"processen als pyrolyse. Om afgewogen keuzes te kunnen maken, in dit palet van stromen en technieken, voor de verwerking van reststromen is een afwegingskader opgesteld. Dit afwegingskader streeft o.a. op basis van indicatieve scores bij geselecteerde duurzaamheidsitems, een zo duurzaam en volledig mogelijk hergebruik na. Voortdurende evaluatie van dit kader als gevolg van de ontwikkelingen die zich voordoen is noodzakelijk. Dit afwegingskader kan een basis zijn voor het uitzetten van beleid voor restromenverwerking binnen de provincie. Voor de provincie, met haar eigen rol in dit vraagstuk maar ook als eigenaar/opdrachtgever, is een aantal aanbevelingen geformuleerd dat samenvattend inhoudt: ontwikkel beleid, ontwikkel het uitworpen duurzaamheidskader verder, betrek belanghebbende partijen, communiceer en pas het toe op "eigen" stromen.

1. Aanleiding

Biomassa ("groene grondstoffen") in Zuid-Holland is schaars, al zijn er nu nog veel reststromen die niet of niet optimaal en hoogwaardig ingezet worden. Het begrip biomassa wordt vaak geassocieerd met energietoepassingen, maar betreft de totale hoeveelheid organisch materiaal, dat afkomstig is van levende organismen. Het gebruik van biomassa is essentieel om het gebruik van fossiele grondstoffen te beperken. Biomassa kan als natuurlijke, hernieuwbare grondstof dienen voor materialen, chemicaliën, voedsel, energie en als bodemverbeteraar.

Vanuit de omgevingsdiensten in Zuid-Holland is de behoefte ontstaan aan een toekomstbeeld van het gebruik van organische reststromen in de provincie. In het werkveld krijgen de omgevingsdiensten te maken met initiatieven, waarvan het nog onvoldoende duidelijk is of dit met oog op de toekomst wel de juiste ontwikkelingen zijn. Een voorbeeld hiervan is het maken van bokashi en dit aanbrengen op de bodem of het realiseren van meer biovergisters.

De term reststroom is een overkoepelende term voor alles wat naast het gewenste product vrijkomt in een productieproces van het begin tot en met het eindgebruikstadium. Dit sluit aan bij het principe dat in een circulair-biobased samenleving geen afval bestaat.

Er is behoefte aan een visie en beleid en daarmee tevens een afwegingskader, zodat op het gebied van vergunningverlening en toezicht, maar ook bij advisering de juiste lijnen gevolgd worden. Biobased ontwikkelingen gaan vaak gepaard met hiaten of onduidelijkheden in wet- en regelgeving en het kost daarom veel tijd om deze initiatieven op de juiste manier te kunnen reguleren of afwijzen. Een visie helpt om te sturen op welke initiatieven we met elkaar in de provincie proberen te faciliteren en welke niet.

De provincie heeft, naar aanleiding van het vraagstuk hierboven, Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid de opdracht gegeven om in samenwerking met de andere Zuid-Hollandse omgevingsdiensten, Avans Hogeschool, Wageningen University (WUR) en Stichting Circular Biobased Delta (CBD) onderzoek te doen naar de hoeveelheid, de relevante mogelijkheden en een duurzaamheidskader voor organische reststromen in Zuid-Holland. In dit rapport worden de uitkomsten van dit onderzoek beschreven.

1.1 Doel

Het doel van dit project is in eerste instantie het vergroten van kennis en inzicht in reststromen die in de provincie Zuid-Holland vrijkomen en de kansen voor optimale verwaarding daarvan in een circulaire economie. Daarnaast dient dit project ook in grote mate bij te dragen aan de dialoog over een afwegingskader voor duurzaamheid om initiatieven te kunnen beoordelen. Op basis van dit afwegingskader kunnen er keuzes gemaakt worden welke initiatieven we als provincie en omgevingsdiensten willen faciliteren, ondersteunen en ruimte bieden.

1.2 Aanpak

De opbouw van dit project bestaat uit vier onderdelen:

1. Inventarisatie organische reststromen in Zuid-Holland

Op basis van openbare data uit verschillende bronnen en gegevens uit het Landelijk Meldpunt Afvalstoffen is een overzicht gemaakt van de aanwezige organische reststromen in de provincie. Deze stromen zijn vervolgens weergegeven in [een online kaartomgeving](#). Dit onderdeel is uitgevoerd door Avans Hogeschool, in samenspraak met de andere stakeholders in dit project.

2. Kansen en principes voor verwaarding

Op basis van de inventarisatie en vanuit de expertise van CBD en WUR is er een notitie geschreven over de principes voor verwaarding en verwaardingsmogelijkheden van deze stromen.

3. **Aanzet afwegingskader op basis van duurzaamheidsprincipes**

Belangrijke componenten voor een afwegingskader zijn geformuleerd op basis van de expertise van de WUR, CBD, rapporten van het PBL en de SER en de input uit twee digitale dialoogtafels. Op basis hiervan wordt een 'beslisboom' met wegingsfactoren ontwikkeld.

4. **Eindrapport**

Op basis van voorgaande stappen worden in het eindrapport de belangrijkste inzichten verzameld en richting gegeven aan hoe als provincie en omgevingsdiensten te acteren op de (toekomstige) inzet van organische reststromen.

2 Beleidsmatige context

In dit hoofdstuk worden beknopt de relevante beleidsdocumenten over organische reststromen beschreven en wordt hun relevantie voor dit project benoemd.

Van de volgende documenten zijn de geschetste hoofdontwikkelingen op een rij gezet om het project in zijn context te kunnen plaatsen:

- Biomassa in Balans, Sociaal Economische Raad; SER (juli 2020)
- Beschikbaarheid en toepassingsmogelijkheden duurzame biomassa, Planbureau voor de Leefomgeving; PBL (mei 2020)
- Provinciale strategie Circulair Zuid-Holland (februari 2020)
- Transitie-agenda Biomassa & Voedsel, Rijksoverheid (januari 2018)

Hierbij wordt opgemerkt dat deze documenten een bredere scope hebben: de huidige en toekomstige (tot 2050) beschikbaarheid en toepassingsmogelijkheden van duurzame geproduceerde biomassa tegen een nationale, Europese en mondiale achtergrond als essentieel onderdeel van een klimaatneutrale circulaire (biobased) economie. In het kader van dit onderzoek, waarbij de aandacht met name uitgaat naar bestaande reststromen, ligt bij de samenvatting in dit rapport de nadruk op wat er geschreven is over duurzaamheidscriteria. Een uitgebreidere samenvatting van relevante onderdelen uit de rapporten van SER en PBL zijn te vinden in Bijlage E.

Biomassa in balans (SER juli 2020)

De SER vindt dat recht moet worden gedaan aan verschillende perspectieven. De SER constateert een toenemende mate van polarisatie over de inzet van houtige biomassa (vervolgens consequent “biograndstoffen” genoemd), vooral door een sterk verschil van inzicht in hoe de duurzaamheidswinst van de inzet van biograndstoffen beoordeeld zou moeten worden en een gebrek aan vertrouwen in certificering van duurzame productie. Zo concludeert ook het PBL dat de controverses voortkomen uit verschillende perspectieven om naar de productie en toepassing van biograndstoffen te kijken. Het maakt bijvoorbeeld uit of “klimaatverandering”(reductie broeikasgassen) , “ biodiversiteit” of de “schaarste van grondstoffen” (circulaire economie) als vertrekpunt wordt gekozen en in hoeverre de inzet van biograndstoffen als kans of als risico wordt gezien. Ook verdelingsvragen (het ‘fair share’ van Nederland maar ook internationaal) spelen bij de afwegingen een belangrijke rol. De SER kiest niet voor een enkelvoudig perspectief, maar vindt dat recht moet worden gedaan aan alle perspectieven waar een duidelijke wens tot verduurzaming aan ten grondslag ligt.

SER wijst m.b.t. toepassen van biograndstoffen op vier hoofdduurzaamheidscriteria:

- Substantiële reductie van CO₂ in de atmosfeer
- Efficiënt en effectief gebruik van grondstoffen
- Schone en gezonde leefomgeving
- Sociaal-economische vooruitgang (geldt meer voor de productie van biograndstoffen).

In het proces naar deze toekomst definieert SER drie hoofdtransitiepaden:

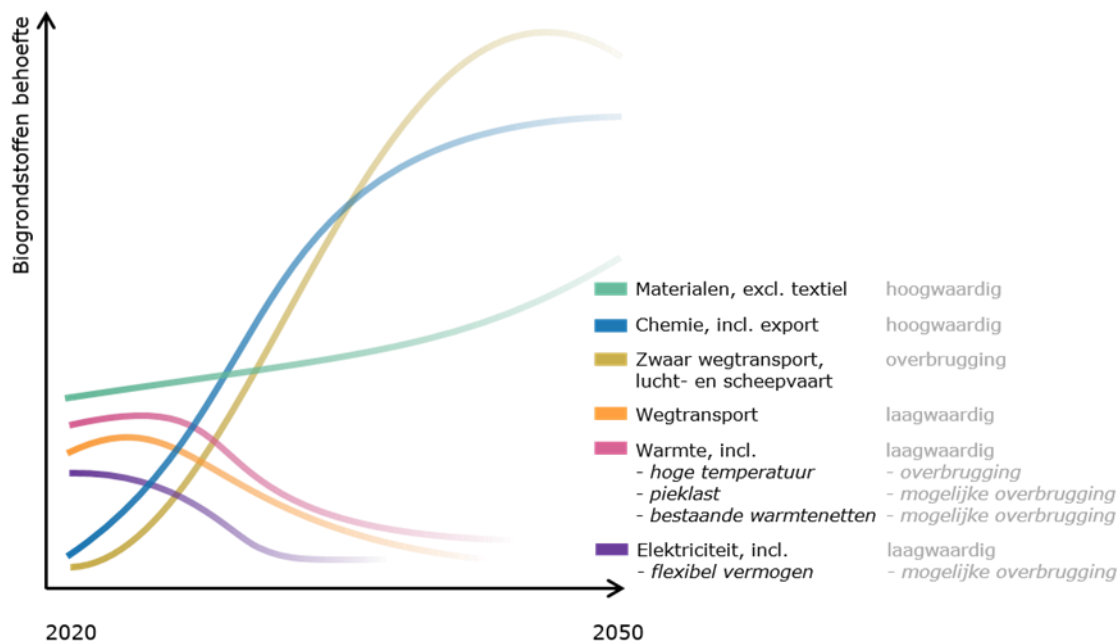
1. Realiseren CO₂-neutrale economie (biobased georiënteerd)
2. Tot stand brengen circulaire economie
3. De landbouwtransitie: negatieve effecten van het landbouwsysteem verkleinen en de positieve versterken.

De volgende grafiek laat e.e.a. in een grove tijdlijn zien.

FIGUUR 1: ONTWIKKELINGEN IN DE TOEPASSINGSGEBIEDEN VAN BIOGRONDSTOFFEN

Tentatieve ontwikkeling per toepassingsgebied van biograndstoffen in beeld

Indicatief en niet op schaal en zonder rekening te houden met vastgestelde subsidies.



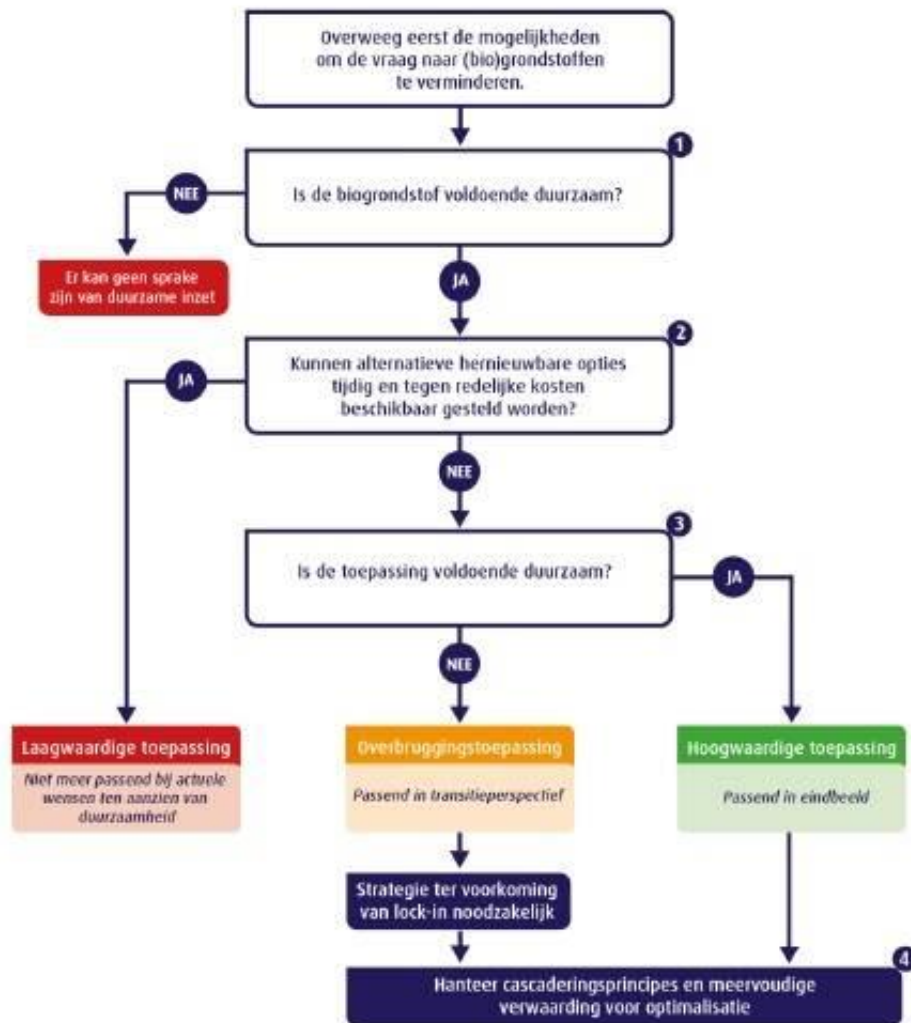
Ordering energietoepassingen in 2020 op basis van KEV (PBL, 2019). Transitiepaden op basis van SER afwegingskader in combinatie met mogelijke vraagontwikkeling uit CE Delft (2020) *Bio-Scope*. De ontwikkeling van hoogwaardige chemie is gekoppeld aan de ontwikkeling van biobrandstoffen voor wegtransport, lucht- en scheepvaart.

SER doet een voorzet voor een afwegingskader, waarin drie niveaus van toepassingen te onderscheiden zijn: laagwaardig, overbruggingstoepassing en hoogwaardige toepassing. Zie figuur 2 op de volgende pagina.

FIGUUR 2: AFWEGINGSKADER SER

Afwegingskader voor de toepassing van biograndstoffen

Hoe past de inzet van biograndstoffen in plaats van niet-hernieuwbare (fossiele) grondstoffen binnen de transitie naar een CO₂-neutrale en circulaire economie?



Klimaatakkoord: PBL-studie naar beschikbaarheid van duurzame biomassa en toepassingsmogelijkheden daarvan in Nederland

Het Planbureau voor de Leefomgeving rapporteert over een drietal onderwerpen: beschikbaarheid en toepassing duurzame biomassa, visies daarover en aandachtspunten voor een duurzaamheidskader. Dit heeft dus een veel bredere scope dan onderhavig rapport dat zich richt op bestaande organische reststromen. Het kabinet is er van overtuigd dat er een belangrijke rol weggelegd is voor biomassa in een klimaatneutrale en circulaire economie. Relevante elementen in het kader van de reststromendiscussie en op te stellen duurzaamheidskader worden navolgend besproken.

- Biomassa moet voldoen aan duidelijke duurzaamheidscriteria die op een breed draagvlak kunnen rekenen. Daartoe wil het kabinet een **'integraal duurzaamheidskader biomassa'** opstellen. Dit is inmiddels gepubliceerd: Biomassa in balans (SER; 20-7-2020).
- Inzet van biomassa voor energetische en niet-energetische toepassingen is onderwerp van, soms verhitte, wetenschappelijke en maatschappelijke discussie.

Het PBL rapport noemt algemene en meer specifieke aandachtspunten bij het op te stellen duurzaamheidskader:

- De toepassing van 'cascadering', het zo hoogwaardig, optimaal en efficiënt mogelijk gebruiken van biomassa, wordt breed gesteund, maar er zijn veel mogelijke invullingen. De overheid wordt aangeraden voor een helder principe te kiezen. Alle stakeholders onderschrijven het principe van cascadering. Daarbij is directe verbranding van primaire biomassa één van de minst geprefereerde opties; stakeholders zijn het eens dat het eerst langdurig opslaan van biogene koolstof in materialen en producten en het vermijden van fossiele grondstoffen belangrijke klimaatvoordelen heeft.
- Betrekken van stakeholders en experts: de kans op acceptatie van en draagvlak voor de keuzes van de overheid kan naar verwachting worden vergroot door de stakeholders en experts die bij de opstelling van het PBL-rapport waren betrokken, te blijven betrekken bij een gezamenlijk op te stellen ontwikkelagenda en bij de programmatische uitvoering daarvan.
- Richt de ontwikkelagenda mede op robuuste biomassaconversie- en scheidingstechnieken op industriële schaal, die in staat zijn om van verschillende soorten biomassa via een tussenproduct verschillende eindproducten te maken.
- Neem luchtkwaliteit en gezondheidseffecten mee in een duurzaamheidskader. De zorgen hierover bij verschillende stakeholders zijn groot.
- Een gezonde en vruchtbare bodem met voldoende organische stof is cruciaal en moet worden gewaarborgd.
- Als energetische toepassing onvermijdelijk is om de duurzame energie- en klimaatdoelstellingen te halen, dan bij voorkeur in sectoren waar nog weinig of geen duurzame alternatieven beschikbaar zijn (zoals in de lucht- en zeescheepvaart).
- Het belang van de duurzaamheidsaspecten welzijn, natuur, biodiversiteit en welvaart wordt door alle stakeholders onderschreven, maar er zijn verschillen van inzicht in hoeverre concurrentie met voedselvoorziening, schending van mensenrechten (bedoeld bij de productie van biomassa elders in de wereld) en aantasting van biodiversiteit vermeden kunnen worden.
- Het vertrouwen in de duurzaamheid van biomassa is het grootst wanneer deze afkomstig is uit Nederland, omdat de invloed van beleid op nationaal niveau het grootst wordt geacht.

Provincie Zuid-Holland

De provincie heeft een strategie-notitie opgesteld: Circulair Zuid-Holland Samen versnellen (op feb 2020 vastgesteld in Provinciale Staten).

Hieronder worden de belangrijkste speerpunten uit het transitiethema Biomassa (Groene grondstoffen) en Voedsel benoemd. Dit betreft een doorvertaling van de nationale transitieagenda op provinciaal niveau.

- Optimale verwaarding van voedsel, gewassen en reststromen conform de verwaardingspiramide
- Voorkomen van verspilling
- Op ecologisch verantwoorde wijze produceren en vergroten van het aanbod van duurzaam geproduceerde biomassa
- Ketens sluiten die zo klein als mogelijk en zo groot als nodig zijn.
- Terugwinning van kritische grondstoffen uit afvalstromen.

Op provinciaal niveau liggen er met name kansen bij de Greenports, landbouw en overige biomassa, zoals natuurlijke stromen. Om te komen tot een transitieagenda Biomassa & Voedsel voor Zuid-Holland zal de provincie samen met diverse betrokkenen en met bestaande netwerken een aantal processtappen ondernemen:

- Uitproberen: continueren en stimuleren van innovaties (o.a. vanuit de Greenports, Voedselfamilies, Groene Cirkels)
- Onderzoeken: inzichtelijk maken van alle reststromen, initiatieven en verwaardingsmogelijkheden in Zuid- Holland (o.a. in samenwerking met de omgevingsdiensten, waterschappen, WUR, Avans)
- Ontwikkelen: ervaringen, knelpunten, inzichten en aanbevelingen bij elkaar brengen en bestpractices formuleren, zowel vanuit kennisonderzoek als proeftuinen/ de praktijk
- Verspreiden: versnellen door best-practices te delen binnen bestaande en nog op te richten netwerken en opschaling te faciliteren en versnellen.

Transitie agenda Biomassa en voedsel Rijksoverheid

In 2018 is de Transitie agenda Biomassa en voedsel gepubliceerd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Dit in het kader van het Grondstoffenakkoord. In de transitie-agenda staan vier strategische doelen centraal:

1. Duurzame/regeneratieve productie van voldoende biomassa met een vergaande sluiting van nutriënten-kringlopen, op een geografisch schaalniveau dat zo klein mogelijk en zo groot als nodig is.
2. Optimaal benutten van biomassa en voedsel. Alle grondstoffen en (half-)producten blijven zo lang en zo hoogwaardig mogelijk in de kringloop, door volledige benutting van grondstoffen, hoogwaardig gebruik van biomassa en de recycling van reststromen. Daarbij hoort ook het zo efficiënt mogelijk omgaan met biomassa door onder meer het tegengaan van voedsel-verspilling, het voorkómen van afvalstoffen, het gedoseerd toepassen van meststoffen en efficiënte verbranding (cascadering en meervoudige verwaarding).
3. Het reduceren van het gebruik en het vervangen van niet-hernieuwbare grondstoffen door hernieuwbare grondstoffen (recyclaat en duurzaam geproduceerde biomassa).
4. Ontwikkelen en implementeren van nieuwe manieren van produceren en consumeren die leiden tot verbeteringen en trendbreuken in de omgang met biomassa en voedsel.

In de transitie-agenda wordt over cascadering/ketenbenadering het volgende gesteld: cascadering is een belangrijk doel in de circulaire economie, maar kan niet rigide nagestreefd worden. Wanneer hoogwaardige toepassingen (tijdelijk) niet haalbaar zijn, omdat bijvoorbeeld de marktvraag beperkt is of de conversieroutes nog niet kunnen concurreren met de gangbare routes, kunnen minder hoogwaardige toepassingen, bijvoorbeeld transport of energie, een goed alternatief zijn. Ook kan er sprake zijn van meervoudige verwaarding, waarbij uit één biomassa-stroom, bijvoorbeeld mest, zowel producten als energie gewonnen kunnen worden. Er moet echter voor gewaakt worden dat er geen lock-in optreedt van minder hoogwaardige toepassingen door tijdelijke stimuli, die uiteindelijk de verkeerde kant opwerken. Binnen het huidige overheidsbeleid wordt in het kader van het klimaat- en het duurzame energiebeleid, de inzet van biomassa voor energie en transportbrandstoffen gestimuleerd, maar de inzet van biomassa als grondstof voor chemie & materialen niet. Dat terwijl die inzet ook fossiele grondstoffen en daarmee CO₂-emissies bespaart en zelfs kan leiden tot opslag van CO₂ in materialen voor kortere- of langere tijd. Ook kan het voorkomen dat de productie van bepaalde chemicaliën en materialen op basis van hernieuwbare grondstoffen, op de korte termijn meer energie vergt dan de huidige productie op basis van fossiele grondstoffen, maar dat dit op de lange termijn, door optimalisatie, wel tot besparingen kan leiden. Dat kan ook voor recyclaat als grondstof gelden.

Daarnaast benadrukt de transitie-agenda het belang van een goede ketenbenadering. Als voorbeeld wordt genoemd dat bij meervoudig gebruik van biomassa voorkomen moet worden dat de productie van het ene product leidt tot reststromen die vervuild of kwalitatief sterk gedegradeerd raken. Doordat voor de winning van het hoofdproduct bijvoorbeeld inzet van schadelijke chemicaliën nodig is.

Er is nog een forse innovatie-inspanning nodig om kwalitatief mindere reststromen te kunnen inzetten voor hoogwaardige toepassingen. Maar juist die innovatie heeft weinig prioriteit in het huidige innovatiebeleid gehad. Verbreding en versterking van het innovatie-instrumentarium zijn daarom noodzakelijk.

3 Inventarisatie Zuid-Hollandse organische reststromen

Deze inventarisatie is visueel weergegeven in de storymap '[Organische reststromen Zuid-Holland in beeld](#)'

Op basis van openbare data en data afkomstig uit het Landelijk Meldpunt Afvalstoffen is een inventarisatie uitgevoerd naar organische reststromen die vrijkomen in de provincie Zuid-Holland.

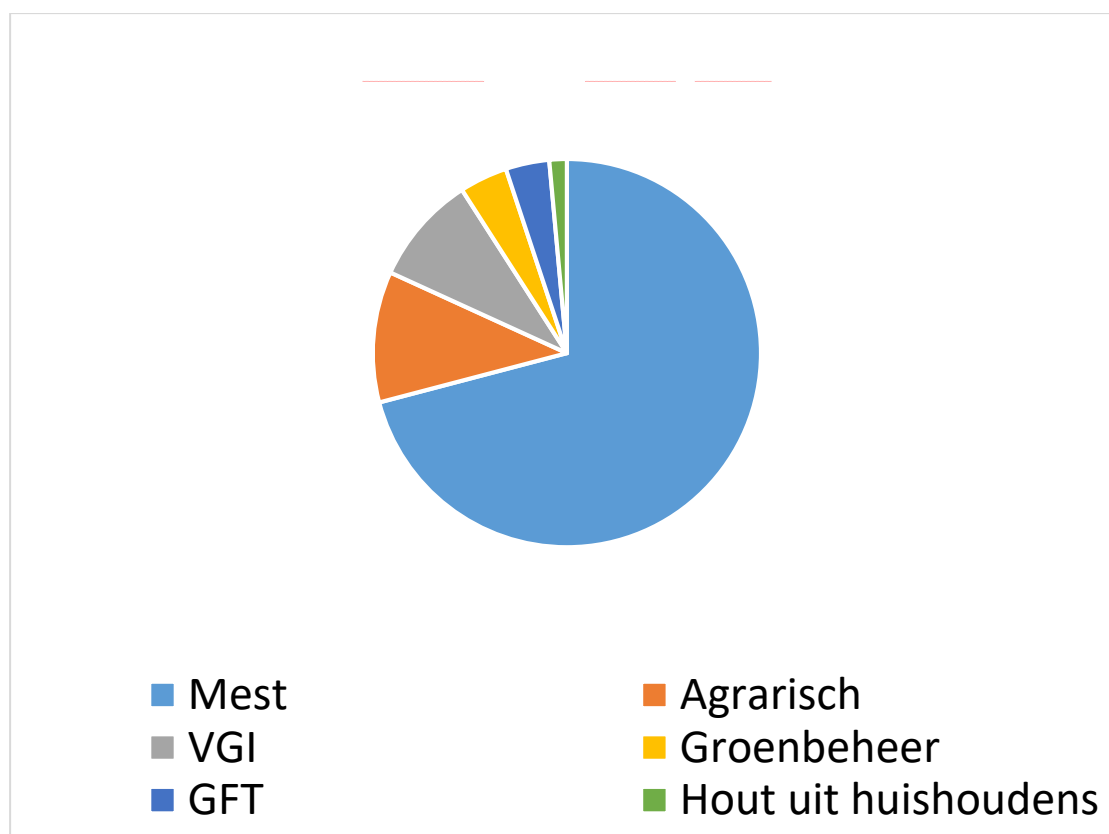
De volgende categorieën reststromen zijn hierbij onderscheiden:

- Agrarische reststromen (incl. mest)
- Reststromen uit openbaar groen
- Hout
- GFT (huishoudens)
- Organisch bedrijfsafval (met name uit de voeding- en genotsmiddelenindustrie)

Hieronder is een overzicht van de stromen weergegeven, met daarbij een duiding van de kwaliteit en huidige toepassing (afkomstig uit de notitie *Biomassa in Zuid Holland circulair verwaarden* van Wageningen University & CBD (2020)).

In totaal zijn er in deze inventarisatie zo'n 4,4 Mton aan organische reststromen geïdentificeerd.

FIGUUR 3: VERHOUDING ORGANISCHE RESTSTROMEN ZUID-HOLLAND



TABEL 1: OVERZICHT HOEEVEELHEID ORGANISCHE RESTSTROMEN

Stromen	Hoeveelheid (kton/jaar vers)	Kwaliteit	Huidige toepassing
GFT			
Huishoudelijk GFT (gescheiden ingezameld)	187	Groen -Fruit en Tuinafval, zeer variabel. In Groen en tuinafval zullen ook veel nutriënten zitten (N, P, K). Eiwitgehalte zal ook relevant kunnen zijn, maar moeilijk te verwaarden. In het restafval in Zuid-Holland zit nog zo'n 280 kton (!) per jaar aan GFT-afval.	Scheiding, Compostering na afscheiding van plastic en ander afval, soms voorafgaand door vergisting.
Agrarische reststromen			
Stro van granen, peulvruchten, handelsgewassen en landbouwzaden	326	Stro en loof. Van sommige stromen zoals bietenloof kan nutriëntengehalte eiwitgehalte hoog genoeg zijn om te verwaarden.	Onderploegen (bodembetering), stro vaak verkocht voor stallen / bodembedekken, etc.
Reststromen glastuinbouw	200	Onverkoopbare groente en planten/bloemen en potgrond	Afvoeren, composteren, karton/verpakking, sappen afgekeurde vruchten, vergisten beperkt. Inhoudsstoffen: experimenteel
Snoei/rooi hout uit de fruitsector en boomkwekerij	16	Houtige biomassa met een iets hoger as gehalte dan schoon hout. Afvoer is vaak gewenst om ziekten te voorkomen	Houttoepassingen, energie, soms op veld verbrand
Reststromen uit de bloembollensector	80	"pellen", zand	Naar bodem soms vooraf eerst gecomposteerd
Mest	3900	Voornamelijk rundveedrijfmest. Met een hoog (90%) Zie www.nutrinorm.nl voor samenstelling ¹	Uitrijden op eigen land - weinig tot geen mestvergisting of mestverwerking. In ZH vooral koeienmest. Er is meestal ruimte om op eigen land af te zetten.
Hout			
A/B hout uit huishoudens	75	Niet geïmpregneerd hout en onbehandeld hout	Voornamelijk energie
C hout uit huishoudens	7.2	Geïmpregneerd hout	Voornamelijk energie in geschikte installaties. Hergebruik onduidelijk
Hout uit (natuur)landschap	geen data	Houtige biomassa (stronken, takken etc.)	chips, voor energie of bodembedekking. Soms ook achtergelaten – heeft waarde voor biodiversiteit.
Maaisel			
Bermgras	46	Bermgras	Vaak achtergelaten (geklepeld) of afgevoerd naar compostering – Soms gebruikt voor vergisting
Gemeentelijk groenafval	76	Plantaardige afvalstoffen van onderhoud openbaar groen (parken, watergangen, bos-en natuurterreinen). Dit afval bestaat o.a. uit takken, snoeihout, bermmaaisel veegafval - vaak met veel zand	Compostering. Hout ook voor energiechips of als bodembedekking.

¹ <https://www.nutrinorm.nl/nl-nl/Paginas/Organische-meststoffen-De-samenstelling-van-organische-meststoffen.aspx>

Slootmaaisel	95	Waterplanten, riet, zand en slib	Op de kant gelegd
Natuurgras	geen data	Gemaaid natuurgras, vaak vervuild met zand	Soms voor veevoer of als mulch of bodembedekking gebruikt, ook vaak achtergelaten na maaien
Organisch afval bedrijven			
Afval van de bosbouw	5	Dit is plantaardig afval uit de bosbouw en soms ook een gedeelte land- en tuinbouw.	Deze stroom wordt gesorteerd en gescheiden. Wat er hierna mee gebeurt is niet uit de bron te herleiden
Afval van plantaardige weefsels	83	Deze categorie is zeer divers en bestaat uit stromen zoals zaden, paprikaloof, sinaasappels, afval tgv overslag fruit en veilingafval.	Deze stroom wordt voor meer dan 50% aerobisch gecomposteerd, een klein deel wordt direct weer ingezet als grondstof.
Biologisch afbreekbaar afval	202	Dit zijn met name stromen zoals blad, takken, schoon loofhout, groenafval en GFT.	Deze stroom wordt voor bijna de helft aerobisch gecomposteerd en een klein deel (8%) wordt vergist.
Slib van afvalwaterbehandelingen ter plaatse	44	Deze categorie bestaat met name uit zuiveringsslib en vetten van plantaardige oorsprong en voedselbereiding.	Ruim de helft van deze stroom wordt vergist. 10% wordt verbrand als bijsmaak en een deel wordt gecomposteerd.
Spijsolie en -vetten	21	Onder de categorie spijsolie en vetten vallen bijvoorbeeld afgewerkt frituurvet, vetzuurafval en putvet.	Deze stroom wordt voor bijna 30% ingezet als grondstof, 13% vergist en 13% ingezet als brandstof
Voor consumptie of verwerking ongeschikt materiaal	140	Deze diverse categorie bestaat uit allerlei verschillende organische stromen die volgens de bedrijven die deze stroom melden niet meer geschikt zijn voor consumptie of verwerking. Dit zijn bijvoorbeeld groente- en fruitrestanten, vruchtensappen, veevoerrestanten en afgekeurde levensmiddelen (die supermarkten niet meer mogen verkopen wegens het verstrijken van de houdbaarheidsdatum).	Deze stroom wordt voor bijna de helft vergist en 13% wordt aerobisch gecomposteerd.

De gegevens over het bedrijfsafval van niet-agrarische bedrijven in Zuid-Holland zijn nog nader geanalyseerd en te vinden in bijlage H. Ook hier is sprake van een divers beeld aan verschillende stromen. Als de inzet van verwerkingstechnieken komen vooral voor: vergisten en composteren. Het LMA vermeldt alleen hoofdkenmerken, verwacht wordt dat hier een verdere optimalisatie zeker mogelijk is.

3.1. Uitdagingen bij de optimale verwaarding van reststromen

Er zijn verschillende uitdagingen die de optimale verwaarding van reststromen in de weg zitten. Hieronder worden een aantal belangrijke genoemd.

Mobiliseren reststromen

Het mobiliseren van reststromen is een aandachtspunt: veel rest- en afvalstromen uit de land-, tuin- en bosbouw blijven nu nog onbenut doordat deze op het land blijven liggen (soms bedoeld als organische stof voor de bodem) of in de open lucht worden verbrand. Wanneer biomassabezitters gestimuleerd worden om de biomassa vrij te maken en beschikbaar te stellen dan kunnen er nog grote hoeveelheden worden gemobiliseerd. Op deze manier kunnen agrariërs mogelijk rekening gaan houden met een opbrengst door de verwachte verkoop van residuen door hun werkwijze aan te passen. Dit maximaliseert de hoeveelheid biomassa die beschikbaar kan worden gemaakt voor de bio-economie.

Kwaliteit reststromen

Er is nog een forse innovatie-inspanning nodig om kwalitatief mindere reststromen te kunnen inzetten voor hoogwaardige toepassingen. Het palet aan reststromen, zowel binnen een bepaalde bedrijfstak als Zuid-Holland breed, is zeer divers van samenstelling en kwaliteit. De reststromen zijn veelal vermengd en (daardoor) vervuild. Het voorkomen van vervuiling en het scheiden van stromen bij de bron is van groot belang. Vervolgens kan nagedacht worden over het combineren van gelijksoortige stromen op basis van mogelijk beschikbare, dan wel nog te ontwikkelen, verwerkingstechnieken.

Beperkingen in wetgeving

De afval-grondstof discussie

Bepaalde organische reststromen hebben een wettelijke status als afval, waardoor het type verwerking en de toepassing van producten aan beperkingen is gebonden. De reden is dat de samenstelling van de biomassa niet altijd te controleren is en de biomassa microbiologisch of chemisch mogelijk vervuild kan zijn. Daarnaast hebben veel reststromen nog het stempel van "niet-afval". Voor het verwerken van een organische stroom dient dan veelal een vergunning voor het verwerken van afvalstoffen aangevraagd te worden. Er is dan ook sprake van extra administratieve verplichtingen.

De leidraad 'Afvalstof of product' van het ministerie Infrastructuur en Waterstaat geeft wel handvatten in de discussie afvalstof, bijproduct en einde-afvalstatus maar bij veel situaties blijft discussie ontstaan. Een discussie gebaseerd op met name het kwaliteitskarakter in relatie tot beoogd gebruik moet meer opening geven.

Ook voor het toevoegen van geschikt organisch materiaal in de bodem is volgens de Wet milieubeheer een ontheffing stortverbod nodig. Voor geschikte organische stromen dient het stempel niet-afvalstof c.q. grondstof verkregen te worden. Voor de bodem geldt dat het het stempel toegestane meststof moet krijgen. Dit vergt veelal extra inspanning en tijd alvorens een stroom in proces genomen wordt en een bredere toepassing kan krijgen. Mest is formeel geen afval, maar kent zijn eigen regelgeving.

Diervoedsel discussie

Het recyclen van vleesrestanten is ter voorkoming van ziekten aan regels gebonden. Zo zijn GFT-afval, swill en etensresten uit dat oogpunt verdacht. Het gaat hier om grote hoeveelheden waarbij gemeenten een groot belang hebben. Maar hoogwaardige afzet is op voorhand niet mogelijk en regelgeving is een belemmering om voor deze restproducten een nieuwe toepassing te ontwikkelen. Producten die dierlijke eiwitten kunnen bevatten, zijn, behoudens in de regelgeving gespecificeerde uitzonderingen, niet toegestaan in voeder voor landbouwhuisdieren.

Menselijke consumptie

De Warenwet regelt tal van onderwerpen die te maken hebben met voedingsmiddelen en consumentenwaren. De aanverwante uitvoeringsbesluiten in het kader van De Warenwet geven detailregels voor voedselkwaliteit m.b.t. de eisen voor het gehalte gewasbeschermingsmiddelen, diergeneesmiddelen, diervoedertoevoegingsmiddelen, contaminanten en microbiologische verontreinigingen. Ook hier is een link met Europese en mondiale richtlijnen. Op bedrijfsniveau vertaalt zich dat veelal in kwaliteitscertificeringen.

4 Principes van circulair biomassa verwaarden

Dit hoofdstuk is voor een groot deel afkomstig uit de notitie 'Biomassa in Zuid Holland circulair verwaarden' van Wageningen University & CBD (2020). Voor de gehele notitie, zie de bijlage.

In dit hoofdstuk worden verschillende principes voor circulair verwaarden geïntroduceerd. Dit vormt een basis voor de aanzet van het afwegingskader, dat we in het volgende hoofdstuk presenteren. Een circulaire economie is gebaseerd op het principe dat systemen zo worden ontworpen dat afval en vervuiling niet meer bestaan en producten en materialen in het systeem behouden blijven en natuurlijke systemen geregenereerd worden (naar de Ellen MacArthur foundation). Het doel is dus om grondstoffen zo efficiënt mogelijk te benutten en zo lang mogelijk in het systeem te houden.

Biomassa is anders

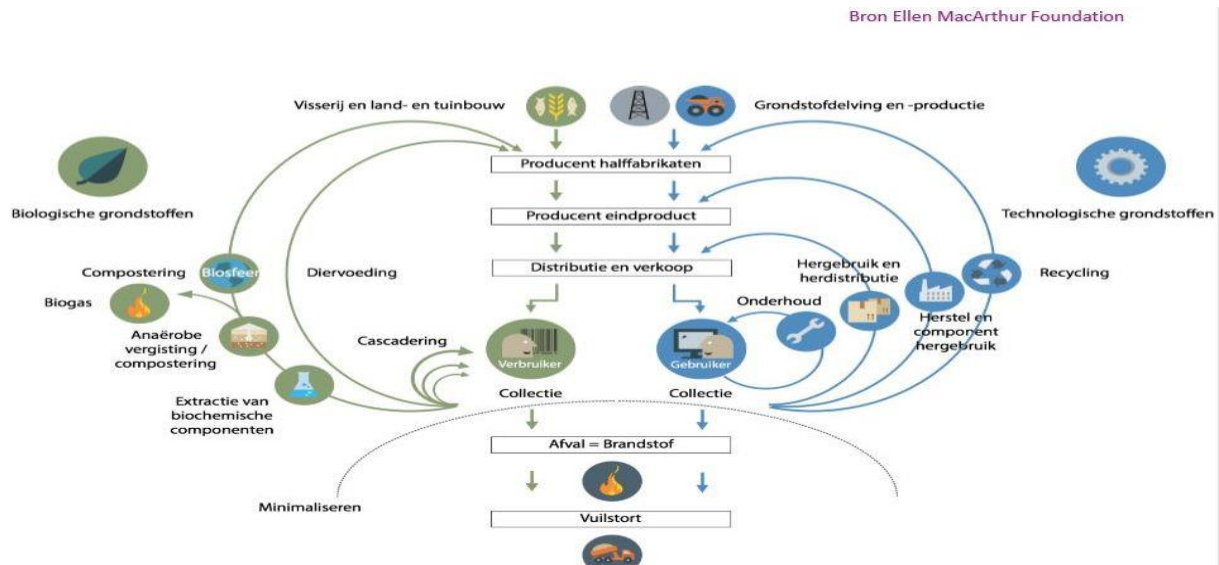
Biomassa is daarbij anders dan gewone grondstoffen. Biomassa is van zichzelf bijna geheel circulair. Tenslotte leggen planten CO₂ vast, die bij benutting van de biomassa uiteindelijk weer CO₂ wordt als het afbreekt of verbrand wordt. Dit kan eindeloos doorgaan. Wel hebben planten meststoffen/nutriënten nodig waaronder fosfaat en kalium, grondstoffen waarvan de makkelijk beschikbare voorraden op kunnen raken. Verder is er bemesting nodig met stikstof wat weliswaar net als CO₂ hernieuwbaar is, het raakt niet op, maar waarvan de productie (vastlegging) veel energie vraagt en ook broeikasgasuitstoot in de vorm van CO₂ en N₂O (lachgas) met zich meebrengt. Voor productie van biomassa is tevens land en water nodig die vaak schaars zijn. Productie van biomassa kost energie, zowel tijdens productie, verwerking als vervoer.

Er zijn toepassingen van biomassa waarbij de biomassa verloren gaat, zoals bij verbranding. Andere toepassingen zoals meubels of veevoer gebruiken wel biomassa, maar verbruiken het niet of maar gedeeltelijk (veevoer wordt voor een deel omgezet in mest, melk en vlees). Verder zijn er toepassingen die meer toegevoegde waarde leveren en toepassingen die een eindstation vormen voor de biomassa (de biomassa wordt afgebroken tot CO₂, zoals bij verbranden of verteren) en dus zo lang mogelijk uitgesteld en voorkomen moeten worden. Op deze wijze kan CO₂ ook lang vastgelegd worden. Dit is bijvoorbeeld de gedachte achter de biomassa waardepiramide en de ladder van Moerman. Hieronder worden de (R-)ladders en diverse waardepiramides kort geïntroduceerd:

Het model van de Ellen MacArthur foundation

De Ellen MacArthur foundation laat de twee cycli van circulariteit zien, zie figuur 4. De linkerhelft gaat over biologische grondstoffen en daarmee over biomassa en verschilt op onderdelen van de rechterhelft. De lussen hebben een R-codering: R-3: zuiver hergebruik, R-4: reparatie en hergebruik (ook onderdelen), R-5: eerste verwerken en dan hergebruik materialen, R-6: energie uit materiaal.

FIGUUR 4: MODEL ELLEN MACARTHUR FOUNDATION



FIGUUR 5: SPECIFIEKE SUB- R-TRAPPEN VOOR BIOMASSA-DEEL

R5: het gebruiken van reststromen voor voedsel, veevoer, materiaal of meststof/ compost, bijvoorbeeld door het gebruiken van broodresten om bier te brouwen.

R5.1 – Reststroom gebruiken als voedsel of diervoeder

R5.2 – Reststroom gebruiken als grondstoffen voor de industrie

R5.3 – Reststroom gebruiken als meststof of compost

R6: het gebruiken van reststromen voor energie, zoals vergisters en palletkachels die biotische reststromen (voornamelijk) omzetten in energie. Vergisters produceren ook meststoffen (*recycling*), maar omdat ze ontworpen zijn voor energieproductie hebben we ze ingedeeld bij *recover*.

Bij R5 en R6 is het van belang dat mineralen worden teruggebracht in de landbouw (als meststof of diervoeder) nadat de organische stoffen uit het product zijn gebruikt of omgezet.

Ladder van Moerman

De ladder van Moerman volgt de principes van de ladder van Lansink, maar dan specifiek voor voedselstromen. Het geeft aan welke stappen je kunt zetten van meest gewenst naar minst gewenst.

FIGUUR 6: LADDER VAN MOERMAN

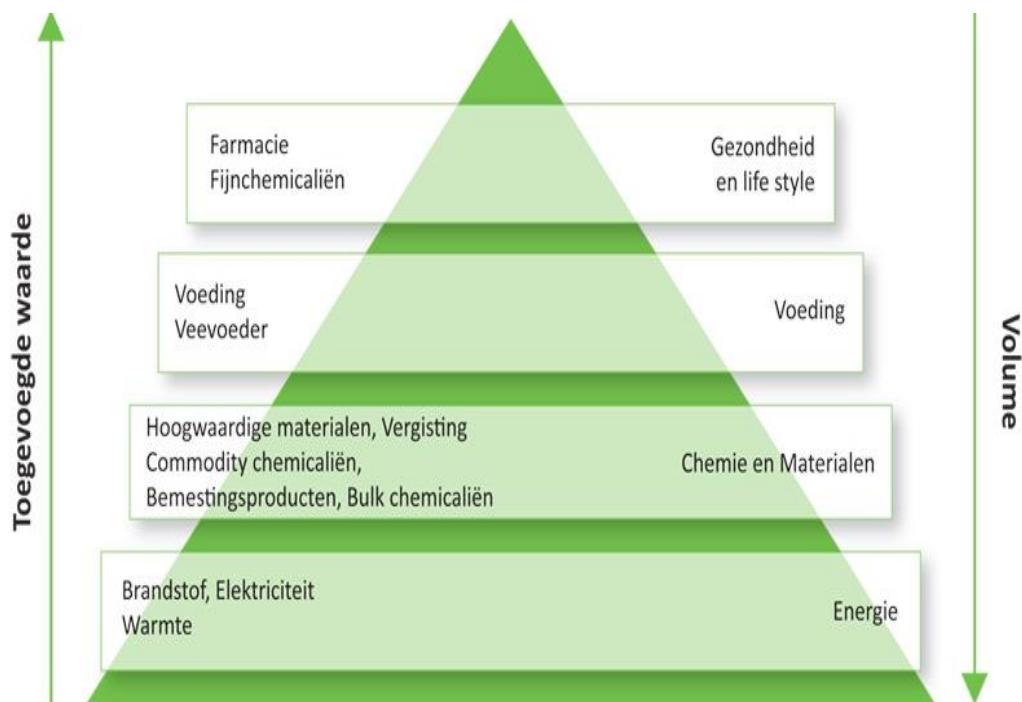
Ladder van Moerman



Piramide van Waarde

De piramide van waarde geeft aan hoeveel toegevoegde waarde (financieel/economisch) toepassingen van organische stromen opleveren en lijkt op de ladder van Moerman, maar stelt farma en fijnchemicaliën boven voedseltoepassingen.

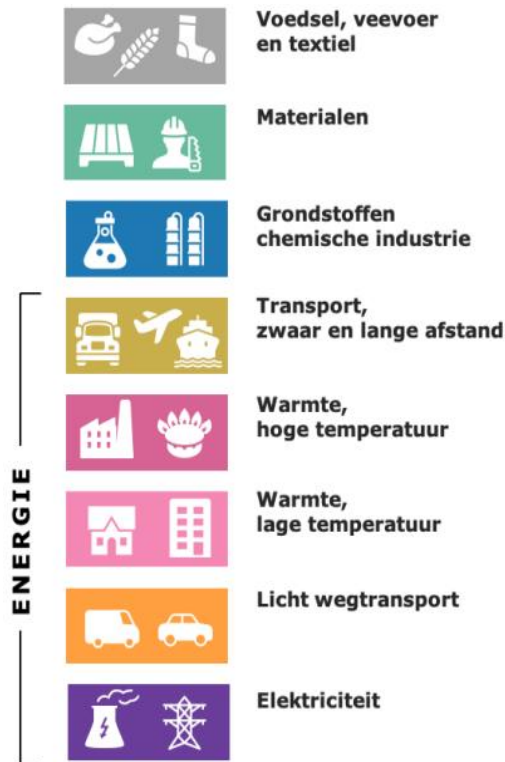
FIGUUR 7: PIRAMIDE VAN WAARDE



Waardeladder volgens de SER

De SER presenteert in 'Biomassa in Balans' een aangepaste waardeladder, waarbij ook duidelijk een gelaagdheid in de verschillende energietoepassingen is aangegeven. Deze energierangorde heeft o.a. te maken met de verwachting dat zon en wind steeds meer gaan bijdragen in de elektriciteitsvoorziening en biogas vooralsnog ingezet zou kunnen worden voor brandstof zwaar transport.

FIGUUR 8: WAARDELADDER VOLGENS SER



Aanvulling op bestaande modellen

Zoals in de PBL rapporten ook aangegeven, bieden deze voorkeurs-hiërarchieën goede handvatten, maar ze verdisconteren geen andere aspecten, zoals de efficiëntie van hergebruik en het feit dat biomassa uit verschillende functionele onderdelen (chemisch en fysisch) bestaat in sterk wisselende hoeveelheden.

Alle biomassa bestaan uit :

- Vezels (bestaande uit lignine, cellulose, hemicellulose)
- Eiwitten
- Koolhydraten (suikers en zetmeel)
- Vetten
- Mineralen/nutriënten (N, P, K)
- Specifieke moleculen (antioxidanten, kleurstoffen, geurstoffen, etc.)

Dat maakt dat je eigenlijk per onderdeel van de biomassa (vezel, eiwit, oliën en vetten, etc.) trappen zou moeten maken voor “functionaliteit” en dat je ook de efficiëntie en de impact van die toepassingen mee zou moeten nemen.

Elbersen et al (2020) geeft een aanzet tot het ontwikkelen van dit soort indicatoren, redenerend vanuit het benutten van de functionaliteit van de biomassa-onderdelen, de efficiëntie, in welke mate die inzet werkelijk ook wordt uitgevoerd en de mogelijkheid om het daarna weer te benutten en op welk niveau.

Vezels

Zo kun je voor hout(vezels) komen tot vijf trappen van functionaliteit (Spijker et al., 2020):

Vezel

4. Benutten met maximale functionaliteit (meubels, touw, klompen)

3. Vezel benutten na gedeeltelijke afbraak: (Papier/pulp)

2. Vezel afgebroken tot monomeren / moleculen. Suikers, pyrolyseolie, etc

1. Vezel voor energie en warmte

0. Vezel afgebroken en energie niet benut

Eiwit

Een zelfde op functionaliteit gebaseerde hiërarchie worden gemaakt voor eiwitten (dit is slechts een aanzet):

Eiwit

4. Eiwit voor voedsel

3. Eiwit voor voer

2. Eiwit voor non-food en bemesting

1. Eiwit voor energie

0. Eiwit afgebroken en niet benut

Vetten

Voor vetten is nog geen functionaliteitstrap vastgesteld. Binnen de Europese wetgeving worden de dierlijke vetten in drie categorieën ingedeeld, categorie 4 en 5 kunnen daar aan worden toegevoegd:

5. Geschikt voor menselijke consumptie
4. Bestemd voor dierlijke consumptie
3. Voor technische toepassingen
2. Chemie
1. Biobrandstoffen

Voor zover voldaan kan worden aan de bijbehorende kwaliteitseisen zou ook voor plantaardige vetten deze rangorde gehanteerd kunnen worden.

Suikers

Suikers/zetmeel is een bio-grondstof die na vergisting in veel chemicaliën omgezet kan worden die weer als grondstof dienen voor allerlei materialen. Dit zijn routes met een behoorlijke CO₂-reductie

t.o.v. bestaande producties op basis van fossiel. De route naar ethanol is al volop in gebruik waarna dit o.a. als bio-brandstof (bijmenging) wordt ingezet. Een rangorde in functionaliteit is:

3. Geschikt voor menselijke consumptie
2. Chemie/materialen
1. Biobrandstoffen

Mineralen

Alle biomassa bevat ook mineralen / nutriënten die essentieel zijn voor planten. Stikstof (N), fosfor (P) en kalium (K) zijn mineralen die in de plant een belangrijk functie hebben. Levend plantenweefsel bestaat altijd voor ongeveer 3% uit N, 1% uit K en 0.1 % uit P en dus ook uit belangrijke componenten van voedsel en veevoer. Stikstof is de belangrijkste component van eiwitten en volgt min of meer de "hiërarchie" van eiwit (zie hierboven). Het kost veel energie om N vast te leggen en N heeft een belangrijke functie als meststof voor planten waar het een onderdeel van eiwitten vormt. Bij verwerking van mest en verschillende andere residuen is het dan ook belangrijk de N uiteindelijk als meststof in de landbouw en dus in planten terug te voeren en niet te laten ontsnappen naar de omgeving. Net als bij N leidt uitstoot naar de omgeving van P tot eutrofiëring. K is minder waardevol en kost minder om te winnen dan P, verder geldt dezelfde logica als bij P. Inzetten als efficiënte meststof en niet laten ontsnappen naar de omgeving.

Een functionele rangorde is dan als volgt:

3. P (fosfaat(verbinding))
2. N (stikstofverbinding)
1. Kalium

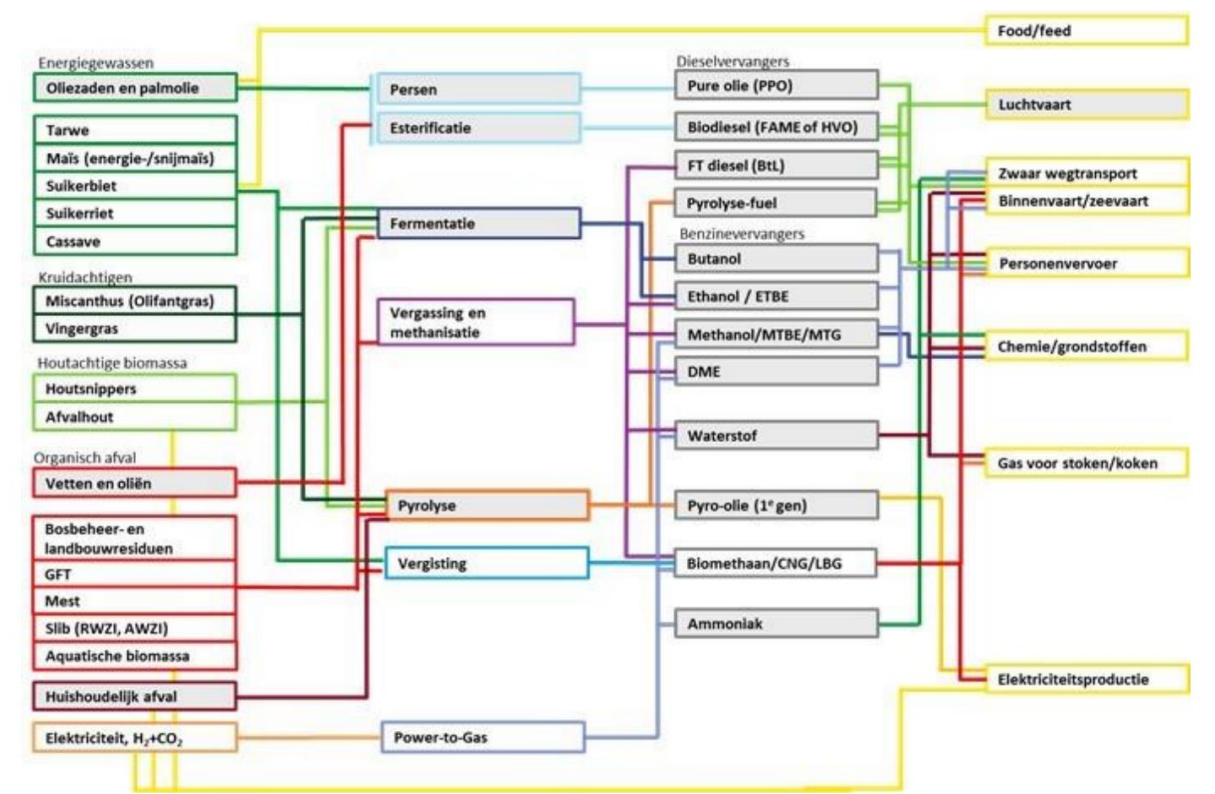
5 Technische informatie over verwaardingsmogelijkheden

Dit hoofdstuk voor een groot deel afkomstig uit de notitie 'Biomassa in Zuid Holland circulair verwaarden' van Wageningen University & CBD. Voor de gehele notitie, zie de bijlage.

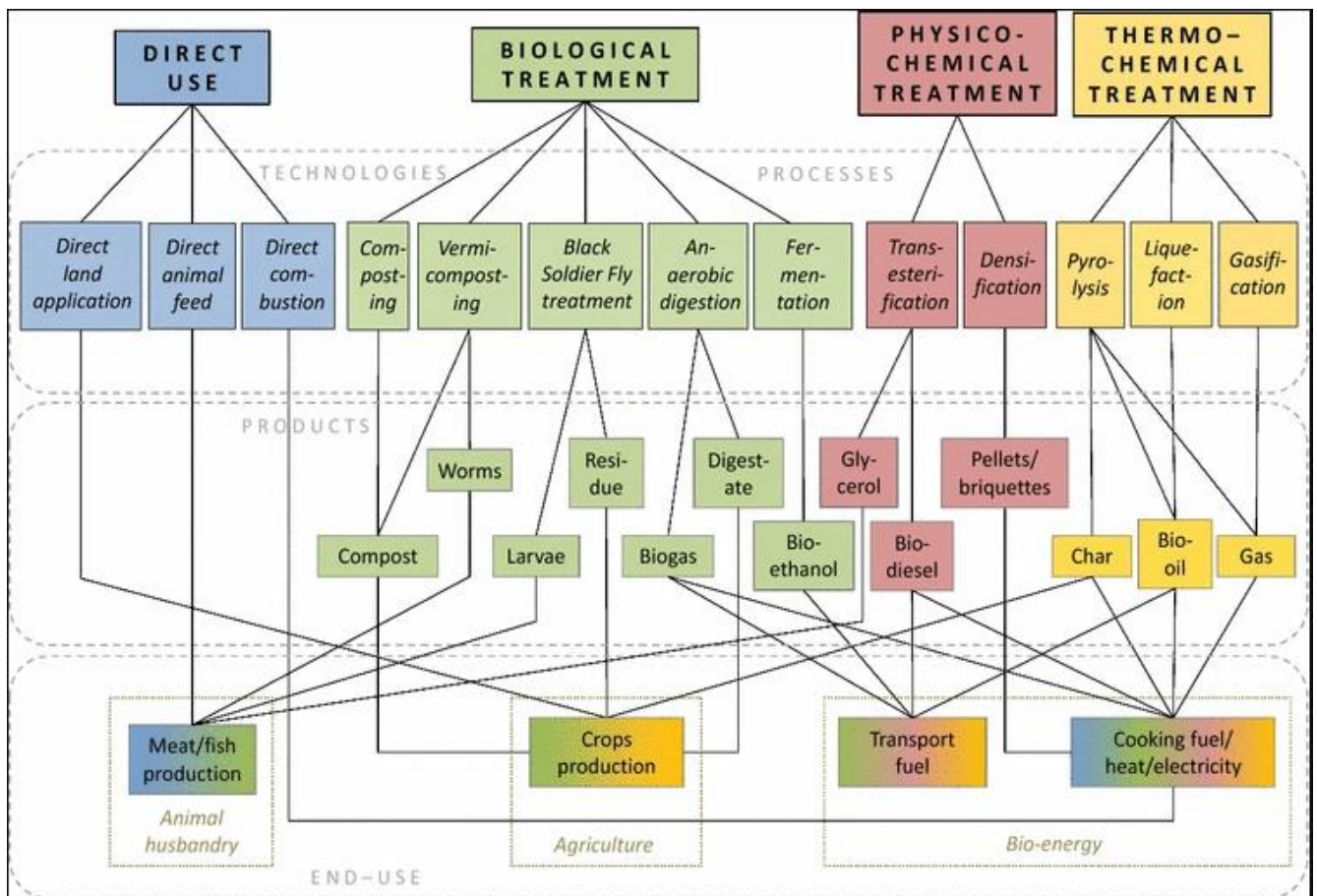
Er is veel in ontwikkeling en beweging rondom verwerkingstechnieken van biomassa. In dit hoofdstuk wordt een stand van zaken geschetst van enkele technieken, dit is belangrijke achtergrondinformatie bij het beoordelen van een initiatief en kansen voor organische reststromen. In theorie kan men wel een ideale toepassing bedenken, maar men zal altijd efficiënte technologie nodig hebben om de componenten uit de stroom te halen op zo'n manier dat ze ergens anders toegepast kunnen worden.

Er bestaan veel verschillende technieken om biomassa toe te passen. Denk bijvoorbeeld aan de toepassing als zaaghout in de bouw, aan bioraffinage, vergisting, vergassing, verbranding, torrefactie, fermentatie, pyrolyse, et cetera. De verschillende technieken stellen verschillende eisen aan de te verwerken biomassastroom. En voor de meeste toepassingen bestaan er ook alternatieve technieken die niet op biomassa gebaseerd zijn. Het geheel geeft een hoge mate van complexiteit, zie bijvoorbeeld figuur 10.1 en 10.2 die een deel van die complexiteit laat zien.

FIGUUR 10.1– VOORBEELD VAN EEN INZETKAART VAN BIOMASSA (LINKS) VOOR VERSCHILLENDE TOEPASSINGEN (RECHTS), IN DIT OVERZICHT MET FOCUS OP BRANDSTOFTOEPASSINGEN



FIGUUR 10.2– VOORBEELD VAN EEN INZETKAART VAN BIOMASSA (BOVEN) VOOR DIVERSE TOEPASSINGEN (ONDER)



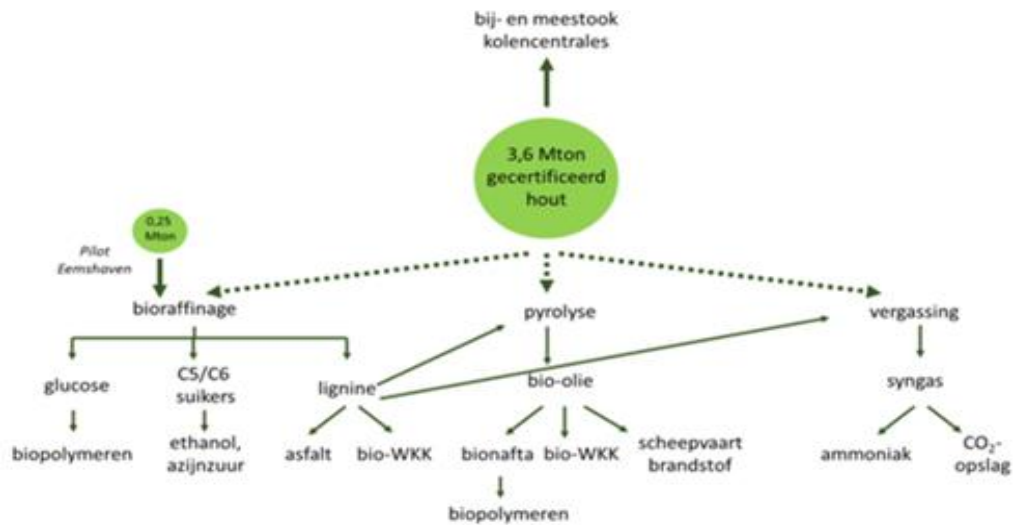
Voor de verwerking van hout worden, anders dan verbranden, verschillende routes ontwikkeld (figuur 11). De eerste route is nu op pilotschaal: het raffineren van hout in drie fracties. Deze kunnen ieder op hun beurt weer worden benut: glucose als grondstof voor biopolymeren, gemengde suikers voor azijnzuur en ethanol en de lignine voor bijmenging in asfalt.

De tweede route is het omzetten van hout en houtrestafval via pyrolyse, ontleden door hoge temperatuur, in een bio-olie. Dit wordt gebruikt als brandstof, bijvoorbeeld voor WKK-installaties en scheepvaart. Na verdere opwaardering kan de bio-olie mogelijk ook in naftakrakers worden ingezet voor de productie van biopolymeren. Een ander product van pyrolyse (trage pyrolyse) is biochar, dat als brandstof of mogelijk als bodemverbeteraar ingezet kan worden.

De derde route loopt via vergassing: ontleden bij een hogere temperatuur en druk en met een lage hoeveelheid zuurstof. Bij vergassing van biomassa wordt bijv. synthesesgas geproduceerd, een mengsel van waterstof (H_2) en koolstofmonoxide (CO). Dit mengsel vormt de grondstof voor verschillende chemische producten. De hierbij vrijkomende CO_2 is nadelig maar is erg zuiver, en leent zich goed voor afvang en opslag (CCS) en hergebruik (CCUS).

Hierbij wordt opgemerkt dat wil de techniek rendabel zijn, grote hoeveelheden (afval)hout beschikbaar moeten zijn.

FIGUUR 11: VOORBEELD VAN DE VERWAARDING VAN HOUT UIT DE ROUTEKAART CASCADERING BIOMASSA



Hieronder worden een aantal nieuwe en innovatieve verwaardingsmethoden weergegeven, die relevant zijn voor de provincie Zuid Holland. Dit geeft inzicht in de mate van volwassenheid van technieken die nodig zijn om sommige hoogwaardige toepassingen te realiseren.

Het is uiteindelijk van cruciaal belang dat de grondstof (biomassa)-markt combinatie een succesvolle en concurrerende waardeketen geeft:

biomassa → verwerkingsproces → toepassing → markt → recycling

Op deze manier gaat vergroenen samen met verdienen. Er zijn vele voorbeelden van de uitwerking van deze keten.

Het valt op dat in deze modellen conversietechnologieën zoals pyrolyse, vergassen, bioraffinage en fermentatie veelvuldig voor komen, naast het meer traditionele vergisten.

Er zijn een aantal voorbeelden op een rij gezet die in de provincie de aandacht hebben of goed in de context van de provincie zouden kunnen passen, wegens de betrekking op reststromen die in de provincie vrijkomen.

- **Bioraffinaderijen**

In de biobased economie wordt een bioraffinaderij de nieuwe basis voor productie van brandstoffen (bio-ethanol) en chemicaliën. Wereldwijd zijn de eerste demo installaties in bedrijf. Het bedrijf Biondoil werkt aan de realisatie van een bioraffinaderij in het Rotterdamse havengebied. Het plan is om de grote benodigde hoeveelheden (lignocellulose) biomassa per schip aan te voeren. Wanneer de raffinaderij eenmaal draait is het natuurlijk ook denkbaar om voor een deel lokale biomassa aan te voeren indien deze aan de juiste specificaties voldoet en op prijs concurrerend is. Dit zou bijvoorbeeld toegepast kunnen worden op diverse houtige biomassa stromen uit natuurlandschap en van kwekers.

- **Eiwitten winnen uit grassen en loof**

Sommige grassen en loven zijn rijk aan eiwitten. O.a. Grassa en Cosun werken aan processen om deze eiwitten te winnen en als producten voor voer of chemie in te zetten. Het restsap is potentieel een biokunstmest. Hierdoor zou de afhankelijkheid van geïmporteerde soja eiwit verminderd kunnen worden. Dit zou bijvoorbeeld toegepast kunnen worden op diverse groene agrarische stromen, eiwitrijke maaisels en ook waterplanten.

- **Natuurvezel applicatiecentrum**

- In het Natuurvezel Applicatie Centrum (NAC) wordt o.a. gewerkt aan het omzetten van lokale biomassa stromen zoals grassen en tuinbouw reststromen in producten zoals composieten, papier/karton of vezel versterkt beton.
- Het NAC kan met ervaring, apparatuur en kennis goed meewerken aan ontwikkeling, training, en advies voor hele concrete oplossingen, van idee tot product. Dit zou bijvoorbeeld toegepast kunnen worden voor natuur grassen, agrarische reststromen (zeker ook de glastuinbouw) en andere maaisels
- **Valorisatielab reststromen tuin en akkerbouw (VARTA)**
Het VARTA center op de Green Chemistry Campus te Delft werkt aan de ontwikkeling van oplossingen waarbij de inhoudsstoffen uit reststromen gescheiden worden en omgezet in hoogwaardige producten. Denk aan zeer hoogwaardige oliën uit uienrestanten of het snoei afval van laurier struiken. Het kan hier om relatief kleine hoeveelheden gaan maar door de hoge toegevoegde waarde wordt toch een positieve business case bereikt. Dit zou bijvoorbeeld goed toegepast kunnen worden op diverse glastuinbouw rest stromen of bepaalde VGI stromen.
- **Pyrolyse van biomassa en recycle plastics**
Er wordt op meerdere plaatsen aan pyrolyse gewerkt, o.a. door het Pyrolyse cluster in Moerdijk, TNO (voormalig ECN) in Biorizon op de Green Chemistry Campus, Obbotec in Plant One. Pyrolyse is een thermisch/chemische verwerking waarbij biomassa of recycle plastics (soms ook in mengvorm) worden omgezet in pyrolyse olie, gas en char voor toepassing als brandstof, chemische grondstof en energie. Dit zou bijvoorbeeld toegepast kunnen worden op relatief laagwaardige mengsels van biomassa (slecht herbruikbaar) en uit gesorteerd afval (RDF).
- **Autogenerative high pressure digestion (AHPD)**
Het bedrijf Bareau heeft deze methode van vergisting organische stof en slib uit afvalwater en vaste afvalstromen onder druk verder ontwikkeld en is volop bezig met het opschalen. Deze technologie levert biogas met een hoog methaangehalte dat gezuiverd onder druk direct in het gasnet kan worden. Injecteren van H₂ zet de aanwezige CO₂ ook om in biogas. Dat is in het licht van de huidige CO₂ doelen extra interessant. Dit is potentieel een goede verwerking van vooral mest of slib en co-producten (gewasresten). In een vervolgstap kunnen metalen, fosfaat en verontreinigen verwijderd worden.
- **Torwash van diverse soorten slib**
Speciaal voor de verwerking van relatief laagwaardige biomassa stromen met een hoog vocht gehalte heeft TNO/ECN het Torwash proces ontwikkeld. Zouten en andere mineralen worden uitgewassen en het ontwateren (van b.v. zuiveringsslib) wordt sterk verbeterd. Als product ontstaat een korrel die geschikt is voor energie productie. Dit zou bijvoorbeeld toegepast kunnen worden op zuiveringsslib of geschikte soorten industrieel slib.
- **Phario PHA plastic uit riool slib**
Het 'PHARIO' (PHA uit RIOolwater) project produceert met bacteriën die op grote schaal het afvalwater zuiveren, en het afbreekbare bioplastic PHA (PolyHydroxyAlkanoaat) produceren. Deze bioplastic is een natuurlijke polyester. Toepassing kan zijn bv landbouw plastic, aquatische plastics en "controlled release" coating op kunstmest. Vijf waterschappen plannen een proefinstallatie in Dordrecht die in 2021 operationeel zou moeten zijn.

5.1 Voorbeeld uit de praktijk: Greenports en verwaarding

Vanwege de relevantie voor nieuwe verwaardingsmogelijkheden van reststromen, wordt in dit hoofdstuk kort de stand van zaken van nieuwe technieken en potenties binnen de Greenports geschetst.

In Nederland zijn zes Greenports georganiseerd, waarvan er drie in Zuid-Holland: West-Holland, Duin- en Bollenstreek en Boskoop. De Greenports zijn bedoeld om innovaties op o.a. biobased en circulair terrein te stimuleren. Daarnaast opereert voor de tuinbouw als geheel Glastuinbouw Nederland, een organisatie die zich bezighoudt met belangenbehartiging voor ondernemers in de glastuinbouw, waaronder het uitvoeringsprogramma Stichting Innovatie Glastuinbouw (SIGN) opereert ten behoeve van het stimuleren van duurzaamheid/circulariteit.

Samenvattend

Er spelen diverse initiatieven binnen de Greenports, met name in Greenports West-Holland (glastuinbouw), vrijwel alle in een onderzoekende en experimentele fase. Ze zijn gericht op het creëren van bewustzijn over de kansen die het verwaarden van reststromen te bieden hebben en het initiëren van trajecten en samenwerking. Ondersteunende initiatieven zijn onder meer het Bioboostplatform, het VARTA Valorisatielab en de Extractenbibliotheek. Daarbij krijgen vooral specifieke niche-toepassingen van inhoudsstoffen voor onder andere de farma en chemie veel aandacht. Ook is er toenemende aandacht voor het reduceren van voedselverspilling, waarbij voedsel zoveel mogelijk voedsel blijft of anders zo hoog mogelijk verwaard wordt. Een sterke ontwikkeling op een gezamenlijke verwerking van reststoffen (het afvalvraagstuk) als bulkpartij (vergisten/composteren) is nog niet aan de orde. Binnen de Greenports in Nederland spelen vergelijkbare trajecten.

Overall gezien kent de tuinbouw nog voldoende uitdagingen:

- Afzetmarkt organiseren, bijvoorbeeld via traject buying community
- Technologische ontwikkeling eiwitwinning en inhoudsstoffen met "niche" karakter
- Massa en continuïteit van stromen waarborgen
- Tijdig scheiden van reststromen en vervuilde stromen voorkomen
- De keus voor een juiste samenwerking en organisatievorm (reststromen zijn relatief lage kostenpost bij de tuinder dus krijgt weinig prioriteit)
- Definiëren van heldere programmalijnen voor de verschillende vraagstukken in de gehele keten met een landelijke coördinatie daarvan.

Achtergrond

Bij het gebied West-Holland ligt het accent op glastuinbouw, bij de Duin- en Bollenstreek betreft het bollen- en bloementeel en bij Boskoop gaat het om boom- en heesterteelt. In de bijlage is een beknopt overzicht gegeven van de relevante activiteiten in de zes Greenports.

Uit oogpunt van biobased en circulaire toepassingen van reststromen onderscheiden we twee sporen:

1. het verwerken van relatief grote hoeveelheden afvalstromen ((laagwaardige) toepassingen zoals het in bulk vergisten, composteren),
2. het maken van nieuwe biobased producten zowel uit daartoe geteelde producten (hoogwaardig en meervoudig op basis van inhoudsstoffen, zoals voor chemie, farma en materialen). De route naar food/feed (eiwitten, vetten, suikers) heeft nog beperkt aandacht gekregen.

Spoor 1: Bulkverwerking

Bij het verwerken van afvalstromen wordt in eerste instantie gedacht aan vergisten voor de productie van biomethaan. Het resterende materiaal wordt gecomposteerd. In Westland heeft een businesscase aangetoond dat dit economisch rendabel kan zijn. Elders in het land zijn een aantal installaties operationeel. Dit is overigens een bulk benadering met het sterke nadeel dat inhoudsstoffen verloren gaan.

Spoor 2: Toepassingen reststromen

➔ *Chemie, farma, food*

Er zijn enkele succesvolle initiatieven om van afgekeurd fruit sappen of sauzen te maken.

Het winnen van inhoudsstoffen heeft een meer "biobased niche" karakter: uit specifieke geselecteerde gewassen, dan wel delen daarvan, bepaalde stoffen winnen die als kleurstof, smaakstof, antioxidant, stoffen met een medicinale werking, bestrijdingsmiddel, reinigingsmiddel of t.b.v. cosmetica ingezet kunnen worden. Daarmee blijft het grootste deel van de plant nog ongebruikt.

Het winnen van stoffen uit natuurlijk materiaal bestaat in hoofdlijn uit vier stappen (bioraffinage) die elke nog doorontwikkeld moeten worden:

- Feedstock handling: wassen, verkleinen, persen
- Pretreatment bijv. indikken, autohydrolyse, stoomexplosie, zuurhydrolyse
- Hydrolyse
- Extractie en concentreren
- Modificeren molecuul structuur.

Bij deze ontwikkelingen speelt een aantal organisaties een belangrijke rol:

- BioBoost triple-helix partners uit Nederland, België en het Verenigd Koninkrijk (eindigt 2020)
- Bioboost platform: eind 2019 is onder de vlag BioBoost ingericht. Dit is een kennis-uitwisselingsplatform voor biobased en verwaardingsinitiatieven
- Kenniscentrum Plantenstoffen
- De Extractenbibliotheek
- VARTA Valorisatielab
- Programma SIGN, onderdeel van Glastuinbouw Nederland, richt zich op een vitaal, duurzaam en maatschappelijk gewaardeerd glastuinbouwcluster in 2030.
- Circulair Nederland Versnellingshuis definieert de Doorbraakprojecten Sierteelt en de Dutch Circular Textile Valley (DCTV).

Opgestelde businesscases voor enkele inhoudsstoffen duiden op rendabele processen. Er is sprake van slechts enkele concrete pilot- onderzoeksprojecten van beperkte omvang. In de praktijk blijkt het complex te zijn om eiwitten/aminozuren te valoriseren uit agroreststromen. Redenen die hierbij worden aangehaald zijn de hoge vochtgehaltes (transportkosten), risico op rotten, de lage eiwitgehaltes en het degraderen van de eiwitten in het totale proces. Daarnaast: een variabele kwaliteit van de reststromen die het moeilijk maakt een product met een continue eindkwaliteit te garanderen alsook de beperkte houdbaarheid. Ook beïnvloeden stabilisatie-en verwerkingstechnieken vaak de samenstelling van de reststromen.

Bevorderlijk is het scheiden bij de bron en verschillende stromen regionaal combineren om op die manier tot een voldoende groot en constant aanbod te komen. Deze problemen kunnen deels weggewerkt worden door een geschikte organisatievorm. Er is dus een sterke rol weggelegd voor het case-specifiek onderzoeken inclusief implementatievormen en logistieke ketens, aangezien deze een impact hebben op zowel economische, logistieke als organisatorische aspecten van het valorisatietraject.

➔ *Vezel/materiaalroute*

Het vezelgedeelte van planten en dan met name tomaten en paprika wordt in het Westland voor een deel succesvol benut voor het maken van verpakkingsmaterialen. Er wordt nagedacht over toepassen in bouwmaterialen en als substraat in de tuinbouw als vervanging van geïmporteerd veen. Elders in het land kijkt men ook naar chrysantenstengels. Het (bredere) Doorbraakproject de Dutch Circular Textile Valley (DCTV) moet een mogelijke toepassing als textiel initiëren. Elke toepassing heeft weer specifieke kwaliteitseisen. Onder SIGN wordt geëxperimenteerd met het fabriceren van een biocomposiet van plantrestanten met schimmels.

Bijlage G geeft een overzicht van de diverse (specifieke) ontwikkelingen binnen de Greenports in heel Nederland.

6 Van principes naar een afwegingskader

Biomassa heeft een belangrijke rol voor het realiseren van een toekomstbestendige voedsel-, grondstoffen- en energievoorziening. Verschillende partijen ontwikkelen uiteenlopende initiatieven voor de verwerking en benutting van biomassa. Het is raadzaam om te starten met het beter benutten van reststromen (t.o.v. het stimuleren van meer productie). Zoals het benutten van organische reststromen o.a. door middel van grootschalige raffinage, waarbij de eiwitten en vezels uit de reststroom gehaald worden. Om te kunnen beoordelen welke van deze initiatieven daadwerkelijk leiden tot een duurzame benutting van biomassa, is er binnen de provincie Zuid-Holland behoefte aan een afwegingskader. In de afgelopen jaren zijn al verschillende duurzaamheidskaders voor biomassa ontwikkeld, zoals gepresenteerd in hoofdstuk 3 en 4. In dit hoofdstuk wordt op basis van bestaande kaders uit de literatuur en inzichten gedurende dit project een voorstel gedaan voor een afwegingskader voor duurzaamheid.

6.1 Uitgangspunten afwegingskader

Hieronder zijn de uitgangspunten voor het afwegingskader op een rij gezet, waarvoor in dit project een voorstel wordt gedaan.

- Het afwegingskader is een handvat dat nieuwe toepassingen van organische reststromen in de provincie kan beoordelen op circulaire economie en duurzaamheid in bredere zin. Dit geeft richting voor beleid hoe om te gaan met deze reststromen.
- Het afwegingskader leidt tot een beslisboom waarin een duurzaamheidscoretabel is opgenomen. In de scoretabel worden initiatieven op meerdere indicatoren gewaardeerd
- De scoretabel kan door omgevingsdienst gebruikt worden om verschillende toepassingen met elkaar te vergelijken of een toepassing te vergelijken met de huidige situatie
- Een afwegingskader dient als een hulpmiddel, de situationele context is altijd van belang (maatwerk).

Gedurende dit onderzoek hebben meerdere instanties op meerdere niveaus gesproken over een afwegingskader voor biomassa. In dit rapport wordt de volgende input met elkaar vergeleken en wordt er een aanzet gedaan voor een afwegingskader op provinciaal niveau:

- Biomassa in balans (SER, juli 2020 in het verlengde van het PBL-rapport, 2020) → criteria voor toepassen biomassa
- Workshop met stakeholders over duurzaamheid biomassa (juni 2019)
- Digitale dialoogtafels voor agrarische en natuurlijke reststromen (april en mei 2020)
- Spider diagram en R-ladders per component (Wageningen University, voorjaar 2020)

6.2 Keuze voor wegingsindicatoren

De indicatoren die in bovenstaande onderzoeken en documenten worden genoemd als relevant, zijn onder elkaar gezet in onderstaande indicatorenmatrix (voor de indicatoren per rapport, zie bijlage E). Zo is te zien welke partijen welke duurzame factoren onderschrijven. De meeste indicatoren worden door meerdere partijen onderschreven. Voor elke indicator wordt aangegeven of deze wel of niet zal worden opgenomen in het afwegingskader, met hierbij een onderbouwing.

TABEL 4: INDICATORENMATRIX

Indicator	SER/ PBL	WUR	Stakeholders (workshop/ dialoogsessies)	Opnemen in afwegingskader	Toelichting
Herbruikbaar	x	x	X	ja	Belangrijk aspect van circulariteit, door alle partijen onderschreven
Landbesparing		x	X	nee	Landbesparing weergeeft of je door het gebruiken van een reststroom ergens anders landgebruik bespaart, bijvoorbeeld doordat je sojateelt vermijdt. Voor het toepassen van Zuid-Hollandse reststromen niet erg relevant
Broeikasemissie gehele keten	x	x	X	ja	Wegens klimaatdoelen belangrijke indicator, en om totale balans van toepassing reststromen te kunnen opmaken.
Bodemkwaliteit	x	x	X	ja	Heel belangrijk uitgangspunt voor zowel milieu als circulariteit. in Zuid-Holland ook heel relevant vanwege doelstellingen op het gebied van o.a. biodiversiteit, klimaatadaptatie en een duurzame landbouw
Luchtkwaliteit	x			ja	Belangrijk issue in dichtbevolkt Zuid-Holland
Biodiversiteit		x	X	ja	Zeer belangrijk aandachtspunt gezien grote afname biodiversiteit mondiaal
Waterkwaliteit	x	x	X	ja	Belangrijk voor gezond ecosysteem in waterrijk Zuid-Holland
Beschikbaarheid technologie		x		ja	Dit geeft weer in hoeverre nog geïnvesteerd moet worden in de ontwikkeling, en of eventuele lock-ins kunnen optreden die toekomstige hoogwaardiger toepassingen in de weg kunnen staan.
Beschikbaarheid infrastructuur		x		nee	Vanuit perspectief regionale overheid in deze fase geen cruciaal issue
Beleidssteun		x		nee	Dit is geen voorwaarde voor duurzaamheid
Regels, standaarden, subsidies etc.		x		nee	Dit is geen voorwaarde voor duurzaamheid
Toegevoegde waarde		x		nee	Dit is geen voorwaarde voor duurzaamheid
Business case		x		nee	Dit is geen voorwaarde voor duurzaamheid
Werkgelegenheid	x	x		ja	Dit kan een extra overweging zijn om een bepaalde toepassing te stimuleren, omdat dit goed is voor de lokale economie
Lokaliteit		x	x	Ja	Lokaliteit heeft drie aspecten: het zit in broeikasemissie (transport), lokale ontwikkeling (werkgelegenheid) en lokaal nutriënten (organische stof). Om het belang van lokaal te benadrukken, nemen we deze apart op in het afwegingskader.
Hoogwaardige inzet biomassa	x	x	x	ja	Belangrijk aspect van circulariteit, door alle partijen onderschreven
Efficiëntie van biomassa inzet	x	x		ja	Optimaal verwerken van de relatief schaarse reststromen is in Zuid-Holland een aandachtspunt. Efficiëntie zegt iets over of alle componenten benut worden.
Vervanging fossiel	x			nee	Zal veel aan de orde zijn, daarom nemen we deze in eerste instantie niet mee in de scores.
Robuuste conversie	x			nee	Worden er robuuste conversietechnieken gestimuleerd → dit nemen wij op in de indicator innovatie
Levensduur product	x			nee	Is deels opgenomen in functionaliteitstrappen (vezels), maar kan hier ook haaks op staan (eiwit). Daarnaast wordt dit gedeeltelijk ondervangen door de indicator herbruikbaarheid.

Bijdrage aan kringlooplandbouw	x			nee	Te breed begrip. Het aspect bodemleven en organische stof is hier wel van toepassing en zijn indicatoren. Kringlooplandbouw is onderdeel van circulaire economie, en zit veel indirect in circulaire indicatoren zoals hergebruik.
Bijdrage aan betrouwbare en betaalbare energievoorziening	x			nee	We bezien dit vanuit het cascaderingsprincipe en nemen dit niet op als aparte indicator
Innovatie/verduurzaming industrie	x			ja	Zeker komende jaren belangrijk, met name voor boost van de zeer noodzakelijke bioraffinagetechnieken om verschillende componenten hoogwaardig te kunnen inzetten
Verborgene milieukosten			x	nee	Praktisch lastig uitvoerbaar en de verborgen milieukosten worden in grote mate veroorzaakt door negatieve invloed op wel opgenomen indicatoren zoals waterkwaliteit, luchtkwaliteit, bodemkwaliteit etc.
Koolstofopslag	x		x	ja	Het gaat hier om een naar verhouding langdurige vastlegging van Koolstof/CO2 in grotere omvang. Is gerelateerd aan de indicator broeikaseffect, waarin wordt gekeken naar gehele productieproces.

In de digitale dialoogtafels zijn ook de factoren 'Vervanging alternatief' : de inzet van de reststroom vervangt een fossiele of vervuilde grondstof met hoge footprint en 'enige groene alternatief: (bv. biobrandstof voor zwaar transport of zware industrie)' besproken. In het schema komen ze niet voor als factor, omdat het schema dient om toepassingen te vergelijken met elkaar en deze aspecten er impliciet in verwerkt zijn. Hierbij zie je aan de scores dus o.a. hoe duurzaam het alternatief is.

6.3 De scoretabel

In onderstaande tabel zijn de indicatoren weergegeven die een plek hebben gekregen in het afwegingskader (scoretabel). Hierbij is ook een voorstel voor een weging gegeven. Een hogere weging geeft een hogere mate van belangrijkheid van de indicator aan. De weging is verdeeld in twee tijdspaden: komende 5 jaar en daarna, omdat de ontwikkelingen gedurende de komende jaren van invloed zijn op de mogelijkheden voor toepassingen, bijvoorbeeld ontwikkelingen in de techniek bioraffinage. Sommige indicatoren hebben i.p.v. een weging een aantal niveaus mee gekregen, dit wordt verderop toegelicht. De scoretabel is onderdeel van de beslisboom en vormt hiermee de aanzet voor het afwegingskader.

Hoe te gebruiken?

Door verschillende toepassingen met elkaar te vergelijken, kun je zien op welke factoren van duurzaamheid een initiatief scoort en of het beter scoort dan de huidige situatie (hoe de reststroom nu wordt toegepast/verwerkt) of een alternatieve toepassing. Dit betreft dus relatieve scores. Om een initiatief te kunnen scoren heb je informatie nodig over de organische reststroom en de toepassingen hiervan. Verder dienen de vragen op basis van beschikbare informatie zo intuïtief mogelijk te worden beantwoord. Onder de tabel wordt een voorbeeld getoond van de aanpak en de scores.

TABEL 5: SCORETABEL AFWEGINGSKADER

		Indicator	Voorstel weging komende 5 jaar	Voorstel weging na 2025	Toelichting	Vraag voor afweging
<i>Randvoorwaardelijk (in ieder geval geen negatieve impact op)</i>		Bodemkwaliteit	1	1	Bodem wordt niet meer verontreinigd (met reguliere parameters volgens Wet Bodembescherming). Gezonde bodem is belangrijk in dichtbevolkt en landbouwrrijk Zuid-Holland.	Verbeter de toepassing de bodemkwaliteit (t.o.v. huidige situatie/ander alternatief)?
		Waterkwaliteit	1	1	Waterkwaliteit is belangrijk voor behoud van ecosystemen en gezondheid van mens en dier. Zuid-Holland is een waterrijke provincie. Grondwater is eveneens relevant.	Verbeter de toepassing de waterkwaliteit (t.o.v. huidige situatie/ander alternatief)?
		Biodiversiteit	2	2	Speelt m.n. wanneer intensieve teelten biobased gaan domineren. Intensieve teelten leiden vaak tot vermindering biodiversiteit.	Verhoogt de toepassing de biodiversiteit (t.o.v. huidige situatie/ander alternatief)?
		Luchtkwaliteit	2	2	Wegens stikstofproblematiek, fijnstof en dichtbevolktheid Zuid-Holland groot issue	Verbeter de toepassing de luchtkwaliteit (t.o.v. huidige situatie/ander alternatief)?
<i>Duurzaamheid algemeen</i>	Broeikaseffect	Verlaging broeikasgasbalans t.o.v. huidige verwerkingsmethode	2	2	I.v.m. klimaatdoelstellingen van groot belang CO2 balans in de totale impact van productie, emissies bij de toepassing zelf en transport van de stroom	Wat is de impact op het broeikas effect van de toepassing t.o.v. huidige situatie/ander alternatief (kijkend naar de hele keten?)

		Broeikaseffect t.o.v. huidige toepassing	2	2	Soms vervangen organische reststromen producten of processen die zeer veel broeikasgasemissies hebben (bijvoorbeeld snoeihout toepassen in bouw; vervangt beton wat een zeer CO2 intensief proces is)	Vervangt de toepassing een broeikasgasintensief proces of product?
		Koolstofopslag	2	1	Het gaat hier om een naar verhouding langdurige vastlegging van koolstof/CO2 in grotere omvang.	Is gerelateerd aan de indicator broeikaseffect, waarbij wordt gekeken naar het gehele productieproces.
		Persistente stoffen	1	1	Persistentie, niet of nauwelijks afbreekbaar in het milieu of afvalstadium, van veel stoffen, ook al zijn ze biobased samengesteld, is problematisch en ook tegen het principe van circulariteit. Biobased betekent ook dat goede vervangers waar nodig milieuvriendelijker zijn. Een voorbeeld van een niet biologisch afbreekbaar product van organische reststromen zijn sommige soorten bioplastic.	Wat is de biologische afbreekbaarheid van de toepassing (t.o.v. huidige situatie/ander alternatief)?
		Bodemkwaliteit (organisch stofgehalte en het bodemleven)	2	2	De uitputting van de bodem wat betreft organische stof, structuur en bodemleven zijn zeer belangrijke factoren (SER noemt dit zelfs een transitie). Het verhogen van organisch stofgehalte in de bodem en daarmee het bodemleven is een speerpunt.	Verbeterd de toepassing het organisch stofgehalte en het bodemleven (t.o.v. huidige situatie/ander alternatief)?
		Lokaliteit	2	2	Stromen en nutriënten worden zo lokaal mogelijk hergebruikt/verwerkt.	Worden de nutriënten lokaal hergebruikt?

<i>Meerwaarde circulaire economie</i>	Hoogwaardigheid	Benutten functionaliteit	5 *	6 *	Worden de componenten van een stroom zo goed mogelijk benut. Zie ook de functionaliteitstrappen. Technologische ontwikkelingen zijn verder in 2025 waardoor er hogere eisen aan de hoogwaardigheid gesteld zouden moeten kunnen worden.	Hoe wordt de functionaliteit van de reststroom benut in de toepassing?
		Efficiëntie van inzet reststroom	2*	3*	Dit betreft cascadering. Het gaat erom of de stroom zo volledig en hoogwaardig mogelijk wordt benut en bevat twee onderdelen: materiaalefficiëntie en energie- efficiëntie. Als alle onderdelen van de stroom zo veel mogelijk worden gebruikt in een toepassing, scoort hij dus hoog op efficiëntie. Dit impliceert dat je een stroom meervoudig verwaardt.	Wordt de reststroom in deze toepassing efficiënter ingezet (t.o.v. huidige situatie/ander alternatief)? → worden alle onderdelen toegepast of maar kleine onderdelen van de reststroom benut
		Mogelijkheid hergebruik	2*	2*	Na gebruik kunnen de inhoudsstoffen opnieuw worden ingezet.	Hoe is de herbruikbaarheid van de reststroom na toepassing t.o.v. huidige situatie/ander alternatief?
<i>Economische ontwikkeling (als extra indicatoren voor bijvoorbeeld verlening subsidie)</i>	<i>Regionale economie</i>		1	1	<i>Mogelijk criterium voor subsidie verstrekken</i>	<i>Creëert het initiatief lokaal ondernemerschap?</i>
	<i>Innovatief karakter</i>		3	2	<i>Bioraffinage, conversietechnieken zijn daarbij het belangrijkste. Zonder deze technieken geen goede cascadering naar alle componenten.</i>	<i>Draagt het initiatief bij aan innovatie?</i>

*Bij de indicatoren functionaliteit, efficiëntie en mogelijkheid hergebruik wordt i.p.v. een weging een aantal niveaus aangegeven (dit is in lijn met de functionaliteitstrappen). De scoring gebeurt dan ook met een indicatie van het niveau van de toepassing (en niet een score 0 of 1 met een weging eraan gekoppeld). Zie ook het voorbeeld.

Voorbeeld scoren initiatief

Hoe scoor je nu een initiatief met behulp van deze tabel? Je scoort de betreffende toepassing t.o.v. de huidige situatie/alternatieve toepassing volgens de volgende redenering:

Scoort de toepassing hoger op indicator X dan de huidige situatie?

Degene die hoger scoort krijgt een punt x de weging van de indicator. De ander krijgt 0 punten. Behalve bij de indicator functionaliteit, daar wordt een niveau aangegeven voor beide situaties. Als de impact hetzelfde is scoort zowel de toepassing als de situatie waarmee je deze vergelijkt 0 of 1 punt.

Hieronder wordt de voorbeeld van scoring weergegeven voor een casus in de provincie.

Initiatief

Een grote kwekerij denk na over het inzetten van een compostapparaat van Tencomposting. Dit wordt een innovatieve techniek om "organisch afval" om te zetten naar "compost" genoemd. De ondernemer stelt: "Nu biedt dit wellicht mooie kansen voor mijn bedrijf om de organische afval stromen direct om te zetten en weer op het eigen bedrijf te gebruiken, op en top circulair". Het apparaat betreft een gesloten kast waarin de compostering versneld plaatsvindt. Het apparaat vraagt elektriciteit en mogelijke dampen worden afgevoerd.

De reststroom

De reststroom is een diverse reststroom bestaande uit plantenloof. Deze stroom is vochtig en koolhydraatrijk en bevat eiwitten en vezels.

De toetsing

Er zijn twee varianten getoetst aan de huidige set duurzaamheidscriteria. De toetsing is de verbetering t.o.v. de huidige situatie. Nu wordt (naar verwachting) het huidige afval afgevoerd tegen kosten, en de stroom verbrand in de verbrandingsovens waar het omgezet wordt in energie (warmte).

Variant 1 betreft het composteren met het voorgestelde apparaat. Variant 2 betreft de situatie waarin inhoudsstoffen worden gebruikt, wordt vergist en het restant organisch materiaal als bodemverbeteraar wordt toegepast. Deze laatste variant behoort overigens nog niet tot de huidige beschikbare technieken maar is nog volop in ontwikkeling.

TABEL 6: SCORE VARIANT 1

Indicator	Weging	Score huidige situatie	Score initiatief	Toelichting
Bodemkwaliteit	1	0	0	Niet relevant
Waterkwaliteit	1	0	0	Geen effect op waterkwaliteit
Biodiversiteit	2	0	0	Geen effect op biodiversiteit
Luchtkwaliteit	2	0	0	Niet relevant
Negatieve broeikasgasbalans	2	0	2	Uitgaande van het gegeven dat het afval niet meer opgehaald wordt ontstaat er geen transport CO ₂ meer. Aan de andere kant vraagt het compostapparaat elektriciteit. Geringe winst.

Broeikaseffect t.o.v. huidige proces en toegepaste materiaal	2	2	0	Bij opwekken van energie met verbranding van organisch materiaal wordt fossiele warmte vermeden.
Bodemkwaliteit (organisch stofgehalte en bodemleven)	2	0	2	Compost verbetert het organische stofgehalte en vervolgens ook het bodemleven.
Persistente stoffen	1	0	0	Niet relevant
Benutten functionaliteit	5	1	2	Mineralen worden terug in de bodem gebracht
Efficiëntie van inzet reststroom	2	0	0	Lang niet alle componenten worden benut
Mogelijkheid hergebruik	2	0	1	Na toepassing als (vee)voedsel, kunnen eiwitten weer worden hergebruikt. Ook hergebruik in de tijd d.m.v. het digestaat na maken biomethaan toepassen in de bodem
Totaal	19 (max. aantal punten)	3	6	<i>De nieuwe toepassing scoort een fractie beter op duurzaamheid dan de huidige toepassing.</i>
<i>Regionale economie</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>Niet relevant</i>
<i>Innovatief karakter</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>Compostering is geen innovatieve techniek</i>

Discussie/opmerkingen

- Een geringe winst in broeikasgasbalans kun je alleen uitdrukken met 1x de weging van de indicator en krijgt daardoor vrij veel punten.
- Met deze methode heb je geen zicht op wat er nog aan andere duurzame alternatieve toepassingen zijn, vandaar dat hierover iets in de beslisboom wordt opgenomen.
- De indicatoren voor lokale ontwikkeling en innovatief karakter tellen niet mee in de totaalscore voor duurzaamheid, maar zullen apart in de beslisboom een plek krijgen.

Om te illustreren hoe je de score kunt plaatsen t.o.v. andere opties van duurzame toepassingen wordt hieronder een fictief voorbeeld gegeven, waar met dezelfde reststroom de volgende toepassingen wordt gemaakt:

- Eiwitten worden uit de stroom gehaald en benut als voedsel
- Met de rest van de stroom wordt bio-methaan opgewekt;
- Het restant wordt als bodemverbeteraar benut.

Verschillende bedrijven moeten samenwerken om de juiste schaalgrootte te verkrijgen. Stromen dienen zo schoon mogelijk te worden gehouden.

TABEL 7: SCORE VARIANT 2

Indicator	Weging	Score huidige situatie	Score initiatief	Toelichting
Bodemkwaliteit	1	0	0	Niet relevant
Waterkwaliteit	1	0	0	Geen effect op waterkwaliteit
Biodiversiteit	2	0	0	Geen effect op biodiversiteit
Luchtkwaliteit	2	0	0	Niet relevant

Negatieve broeikasgasbalans	2	0	0	Bioraffinagetechniek en transporten kosten (fossiele) energie en produceren CO ₂ .
Broeikaseffect t.o.v. huidige proces en toegepaste materiaal	2	0	2	Bij opwekken van biomethaan van organisch materiaal wordt meer fossiele brandstof vermeden. Verbranden van nat materiaal is niet effectief.
Bodemkwaliteit (organisch stofgehalte en bodemleven)	2	0	2	Compost verbetert het organische stofgehalte en vervolgens ook het bodemleven.
Persistente stoffen	1	0	0	Niet relevant
Benutten functionaliteit	5	1	4	Functionaliteit eiwitten maximaal benut. Mineralen worden terug in de bodem gebracht
Efficiëntie van inzet reststroom	2	0	1	Hele stroom wordt ingezet, meerdere componenten anders benut
Mogelijkheid hergebruik	2	0	2	Zowel na verbranding als na compostering kan de stroom niet worden hergebruikt
Totaalscore duurzaamheid	19 (max. aantal punten)	3	11	De nieuwe toepassing scoort beduidend hoger op duurzaamheid
Regionale economie	1	0	1	Samenwerking tussen kwekers vraagt extra arbeid voor dit proces
Innovatief karakter	3	0	3	Er wordt gebruik gemaakt van bioraffinagetechnieken.

De conclusie

De variant composteren op locatie heeft wel een duurzaamheidsvoordeel op de huidige situatie met een score van 6 t.o.v. 3. Echter het zo volledig mogelijk benutten van alle componenten is duidelijk duurzamer: score 11.

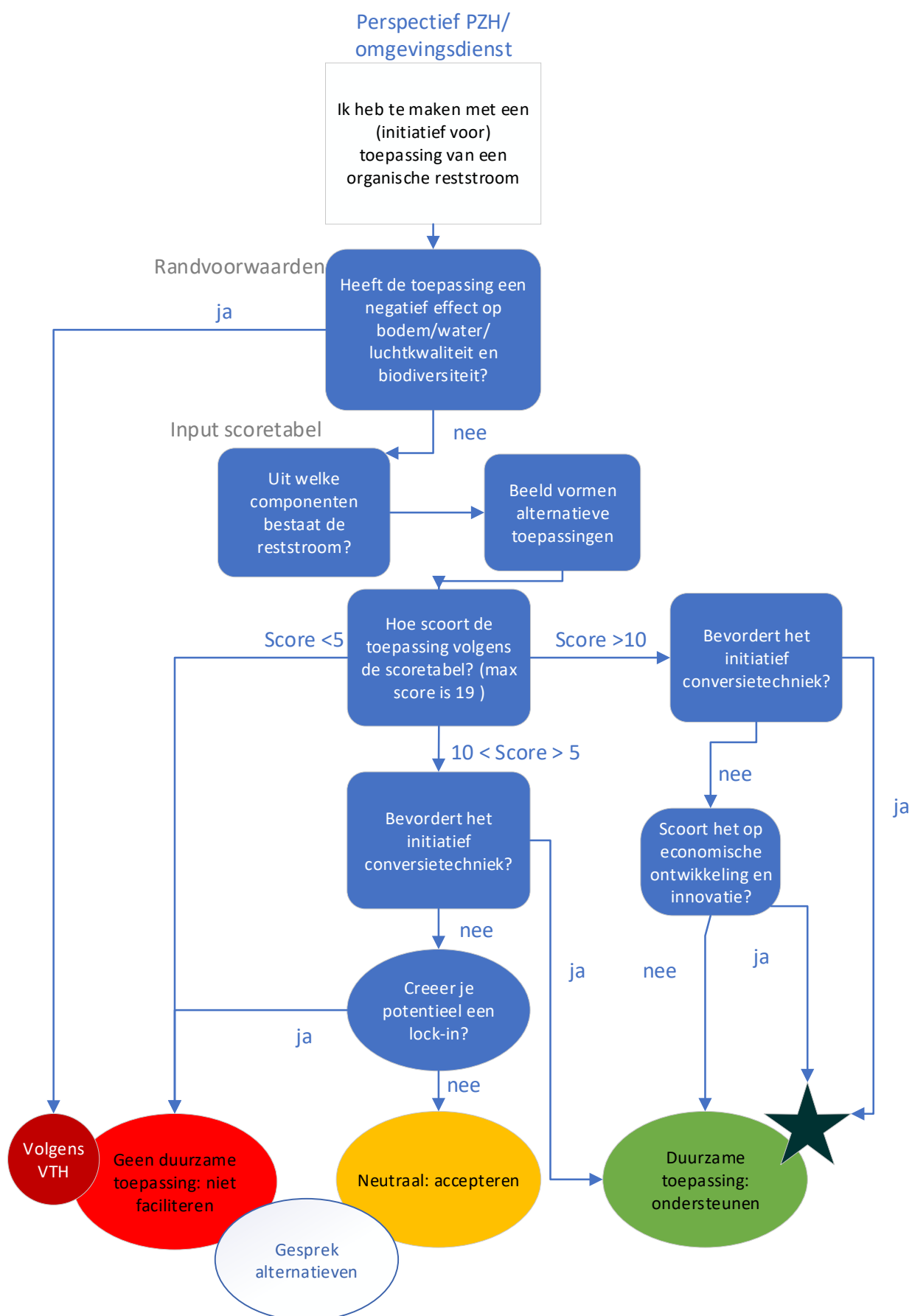
De ondernemer moet alleen tot aanschaf van het compost-apparaat overgaan wanneer de terugverdientijd kleiner is dan ca 5 jaar. De kosten voor de afvoer van het afval moeten opwegen tegen de afschrijving van het apparaat, de benodigde elektriciteit en onderhoud. Binnen 5 jaar wordt een ontwikkeling van conversietechnieken verwacht op grond waarvan andere meer duurzame opties een rol gaan spelen.

6.4 Beslisboom

Hieronder wordt een beslisboom gepresenteerd voor het afwegen (van initiatieven) van toepassingen van reststromen, vanuit twee perspectieven:

- Ten behoeve van de omgevingsdiensten en provincie om een initiatief te beoordelen
- Een benaderingswijze vanuit de stromen gezien hoe je deze mogelijk circulair toe kan passen. Dit kan inzicht bieden in wat de alternatieven kunnen zijn voor de huidige toepassing c.q. verwerking ter ondersteuning van beleid.

FIGUUR 8: BESLISBOOM AFWEGINGSKADER TOEPASSING ORGANISCHE RESTSTROMEN



Toelichting

De scoretabel vormt een voorloper op provinciaal beleid. Op een gegeven moment zal de vraag of een initiatief bijdraagt aan beleid makkelijker kunnen worden afgewogen omdat beleid en gewenste ontwikkelingen duidelijker zullen zijn.

De scoreniveaus die zijn ingevoerd vormen een eerste inschatting. Er zal getoetst dienen te worden of de boven- en ondergrens hiervan wenselijk en realistisch zijn.

Conversietechniek wordt expliciet benoemd omdat dat hard nodig is om hoogwaardige toepassingen te genereren voor reststromen. Hierin worden stromen omgezet in bruikbare grondstoffen. Er wordt met name gedoeld op bio-raffinage om inhoudsstoffen vrij te krijgen voor food/feed/chemie. Conversie bestaat altijd uit meerdere procestappen om tot (een) product(en) te komen.

Hieronder wordt per uitkomst aangegeven wat dit kan impliceren:

- **Weigeren op VTH-gronden** → het initiatief is niet wenselijk omdat het schade aan de omgeving brengt en dient op basis van gronden in de wet (bv. Wet Milieubeheer) geweigerd te worden.
- **Geen duurzame toepassing: niet faciliteren** → Op het moment dat er volgens de wet geen gronden zijn om het initiatief te verbieden, kan een omgevingsdienst deze niet weigeren. Een eerste actie is het in gesprek gaan met de ondernemer om te kijken of het initiatief niet duurzamer ingericht kan worden of de reststroom zelfs anders toegepast kan worden. Als de ondernemer het initiatief toch in deze vorm wil doorzetten, zal hij verder niet ondersteund worden in het meedenken met ingewikkelde wet- en regelgeving.
- **Neutraal: accepteren** → het initiatief is niet heel duurzaam en er zijn geen redenen om dit actief te ondersteunen. Er kan een gesprek met de ondernemer gevoerd worden om te kijken of er grotere duurzaamheidswinst te behalen is. Het is goed om te kijken of er veel geïnvesteerd wordt in dit initiatief en te waarschuwen dat het richting de toekomst geen duurzame ontwikkeling is.
- **Duurzame toepassing: ondersteunen** → je hebt te maken met een duurzame toepassing die ondersteuning in het reguleren hiervan goed kan gebruiken. Je denkt actief mee met de ondernemer hoe binnen de eventueel belemmerende wet- en regelgeving toch een manier gevonden kan worden om dit initiatief toe te staan.
- **Duurzame toepassing op sterrenniveau** → Dit zijn de voorbeeldprojecten waar je als provincie de provincie mee op de kaart wil zetten. Ondersteun dit project, communiceer erover en inspireer de netwerken waar je in participeert met deze voorbeelden.

7 Kansen en toekomstbeelden voor beschikbare reststromen

In dit hoofdstuk schetsen we een richting per stroom waar we in de toekomst heen zouden willen op basis van de bevindingen over duurzaamheid, stromen en technieken. Rapporten zoals de joint fact finding van PBL geeft weer dat hier wetenschappelijk en maatschappelijk veel discussie over is. Daarom pretenderen wij niet dat dit de enige en juiste toekomstbeelden zijn, maar denken we een goede indicatie te geven gebaseerd op de bevindingen in dit project.

7.1 Stromen en toekomstbeelden

Om een goede visie op duurzame biomassatoepassingen te kunnen creëren is het belangrijk om te kijken naar wat gewenste toepassingen in de toekomst zijn om daar naartoe te kunnen werken. In ['Biomassa voor de circulaire economie'](#) is gekeken naar geschikte toepassingen en verwerkingen van soorten biomassa en biomassa-producten in de toekomst. De navolgende tabel geeft in grove hoofdlijn weer aan welke toepassingsgebieden onder meer gedacht moet worden: wit is ongeschikt als toepassing, donker is zeer geschikt.

Biomassa	Humane consumptie	Diervoeding	Energie			Materialen		Chemie	Compost
			Biogas	Elektriciteit en warmte	Transport-brandstoffen	Papier/karton	Kunststoffen		
Granen									
Stro									
Plantaardige olie									
Schroot van olie. gewas									
Suikerbieten									
Aardappels									
Groenten en reststromen									
Fruit en reststromen									
Microalgen									
Wieren									
Waterplanten									
Gras									
Hout									
Houtpellets									
Snoeihout									
Graspellets									

Biomassa	Humane consumptie	Diervoeding	Energie			Materialen		Chemie	Compost
			Biogas	Elektriciteit en warmte	Transport-brandstoffen	Papier/karton	Kunststoffen		
Mest									
Oud papier									
GFT									
ONF									
Slib uit rioolwater-zuiverings-installaties									

Bron: Biomassa voor de circulaire economie; Wageningen Food & Biobased Research, 2019

Hieronder wordt per Zuid-Hollandse organische reststroom een toekomstbeeld voor een meer circulaire toepassing van de stroom geschetst. Het is belangrijk te beseffen dat we hier dus starten met materiaal waarbij de circulaire stappen Refuse, Rethink and Reduce (R 1 t/m R3) al gepasseerd zijn. Van heel veel van de reststromen zou dus eigenlijk gekeken moeten worden of ze wel nodig zijn, of ze wellicht anders geproduceerd kunnen worden zodat er minder van geproduceerd zou worden. Denk aan verminderen van voedselafval.

Mest/mineralen; de gewenste nutriëntenkringloop

Terugwinning NPK uit mest/digestaat om te gebruiken voor land- en (glas)tuinbouw en import uit aangrenzende provincies om kunstmestgebruik te vervangen met natuurlijke meststoffen.

Zuid-Holland heeft een gering rundveemestoverschot, daarentegen wordt een substantiële hoeveelheid van met name varkensmest geïmporteerd. De uitdaging is deze discrepantie in de Zuid-Hollandse mestbalans te verbeteren.

De meeste mest is koeienmest die op eigen land uitgereden kan worden. Vanuit circulair oogpunt valt daar nog wel veel te halen. Mest wordt nu opgeslagen op de boerderij, waarbij methaan en ammoniak ontsnappen (met name als de mest vers is). Het voorkomen dat methaan en ammoniak in de atmosfeer ontsnappen is steeds belangrijker wegens de negatieve impact op klimaat en milieu. Meteen vergisten, scheiden van urine en feces op de stal of mest aanzuren zijn opties om dit te verminderen. Verder zijn en worden er technologieën ontwikkeld en geïmplementeerd om mest te verwerken. Deze zijn gericht op scheiding in vaste en vloeibare fractie en het terugwinnen van mineralen, waardoor het mogelijk is optimaal N en P te doseren. Hiernaar wordt bijvoorbeeld onderzoek gedaan door WUR. De N/P meststof kan dan bijvoorbeeld ingezet worden in kassen waar dierlijke mest nu niet wordt toegepast. Een andere innovatieve technologie is het Bateau proces dat in hoofdstuk 5 is besproken.

Daarnaast worden veel kunstmeststoffen gebruikt in diverse takken van de landbouw. De uitdaging is om op een groter schaalniveau dan de provincie de mestoverschotten onderling in te zetten als organische meststof dan wel na opwerking als bio'kunst'mest binnen de daarvoor geschikte landbouwsectoren inclusief de tuinbouw met haar kritische kwaliteitseis.

In de workshop in juni is als aanbeveling gekomen om gecontroleerde vergisting van dierlijke mest te stimuleren. Als in Nederland jaarlijks alle dierlijke mest wordt vergist, wordt circa 1,5 miljard m³ groen gas per jaar opgewekt (bron: Wageningen Food & Biobased Research) en wordt er hoogwaardige mest (digestaat) geproduceerd. Dit laatste kan worden ingezet ter vervanging van kunstmest.

Recent concludeerde CE Delft (2020) m.b.t. de biogasproductie dat vanwege de grote potentiële bijdrage van mestvergisting en –vergassing, en van de opwaardering van biogas dat momenteel nog in warmtekrachtkoppeling (WKK)-installaties wordt gebruikt, de ondersteuning van mestvergisters, mestvergassers en opwaarderingsinstallaties van specifiek belang is.

In de toekomst dient er een synergie te ontstaan tussen de sectoren landbouw en water met betrekking tot fosfaat recycling. Het merendeel van ons fosfaat lekt ongerecycled weg via het riool en het rioolslib.

In bijlage F is dit onderwerp nader uitgewerkt.

Reststromen land- en (glas)tuinbouw

Door middel van bioraffinage eiwitten plus evt. andere interessante inhoudsstoffen vrijmaken, dan vergisten, mineralenwinning en bodemverbetering landbouw

Landbouw

Plantenstengels worden meestal op het veld achtergelaten om de organische stof in de bodem te verhogen of op peil te houden en de nutriënten weer terug te brengen. De samenstelling van deze stromen bepaalt welke alternatieve toepassingen mogelijk zijn. Tarwestro en graszaadstro wordt meestal verhandeld. Er bestaat een uitgebreide markt en vele toepassingen zoals in de bollenteelt en als strooisel onder paarden. Het terugbrengen van organisch materiaal is belangrijk voor de bodem en krijgt steeds meer aandacht. Geredeneerd vanuit circulariteit zou dat systeem wel beter kunnen.

Gewasresten kunnen ook verwijderd worden en na vergisting als digestaat teruggebracht worden. Nutriënten worden zo nog steeds gerecycled en snel omgezette biomassa wordt vergist en als methaan voor energietoepassingen ingezet. Ook is het winnen van eiwitten uit gewasresten een optie. Cosun doet dit sinds kort met suikerbietblad. De resten worden vergist en het digestaat wordt terugbrengen naar het land. Ook andere bedrijven, zoals Grassa², werken aan eiwitwinning uit vers bladmateriaal.

Glastuinbouw

Voor de glastuinbouw is een vergelijkbare hoofdroute te definiëren:

1. vezels verwijderen voor materiaaltoepassing
2. het winnen van eiwitten c.q. andere inhoudsstoffen
3. gevolgd door vergisten voor bio-methaan dan wel voor een andere stof bijv. melkzuur
4. composteren of het (fermentatie)digestaat direct op het land brengen t.b.v. bodemverbetering en bemesting.

Onderzoek naar conversietechnieken en de haalbaarheid daarvan hebben daarom hoge prioriteit.

Huishoudelijk GFT

Een schone afvalstroom en geen GFT meer in het restafval. Waardevolle componenten worden d.m.v. cascadering maximaal benut (bijv. eiwitten, vezels en vetten). GFT wordt door voor en na te scheiden geschikt gemaakt voor cascadering.

GFT is een stroom die samengesteld is uit organisch materiaal van huishoudens waaronder keuken- en tuinafval. Nu wordt het vooral gecomposteerd (eventueel nadat er biogas is gewonnen). Verder worden er ook specifieke delen uit gezeefd of afgescheiden, zoals hout, die weer ander toepassingen kunnen hebben. Bij compostering worden verschillende soorten compost gemaakt maar daarnaast worden ook grondstoffen voor energieproductie of vezels voor bijvoorbeeld kartonproductie verkregen. (BVOR, 2020). Het lastige aan het hoogwaardig toepassen van GFT is dat het potentieel ziekteverwekkers, zoals vleesresten, bevat.

Houtige fractie

Er zijn veel initiatieven mogelijk om uit bepaalde fracties bijvoorbeeld via fermentatie chemicaliën en brandstoffen te maken. Er worden door snelle pyrolyse olieachtige chemicaliën gemaakt uit de houtige fractie.

Niet-houtige fractie

De niet-houtige fractie is rijk aan componenten, de oorsprong is vergelijkbaar aan restproducten uit de (glas)tuinbouw. Door fractiescheiding en bioraffinage worden deze maximaal benut.

² <https://grassa.nl/en/about-grassa/>

De GFT-sector dient dan wel een principiële keuze te maken over de (on)wenselijkheid van biobased producten uit GFT-afval voor feed/food toepassing (Marktverkenning; RoyalHaskoning, 2014, 2018). Ter illustratie: in potentie kan de totale Nederlandse GFT-stroom, wanneer deze gesteriliseerd is, de gehele varkenshouderij voeden. In de toekomst wordt wel voorzien dat de varkenshouderijen in aantal dalen.

Gemeenten verhogen de inzameling van schoon GFT door o.a. handzame biologisch afbreekbaar plastic zakken ter beschikking te stellen.

Hout uit natuur en de fruitsector/boomkwekerij

Grof hout (natuurhout) gaat naar de bouw. Snoeihout wordt geconverteerd middels pyrolyse of torrefractie en een grondstof voor olie-achtige chemicaliën.

De toepassing van hout hangt erg af van de grootte in hout die beschikbaar is als reststroom. Er dient een onderverdeling te worden gemaakt in grovere stukken hout en kleiner snoeihout, met elk zijn eigen kansen.

Bermgras/natuurgras

Een schone maaiselstroom, die middels cascadering wordt omgezet in eiwit- en vezelrijke biobased producten, waarna vergisting plaatsvindt en het residu als bodemverbeteraar wordt toegepast.

Bermgras/natuurgras komt vrij bij onderhoud van wegen, waterwegen en natuurterreinen. Het materiaal wordt vaak achtergelaten, maar ook afgevoerd voor compostering. Bermen zullen sneller ophogen bij achterlaten van maaisel. Dit brengt extra kosten en hinder met zich mee als de bermen moeten worden afgeschrapt. Ook bevordert het afvoeren van bermgras/slootgras de biodiversiteit van de stroken grond.

Bermgras is vaak vervuild met zand en zwerfvuil. Hierdoor moet het vaak gezeefd worden om verder verwerkt te worden (BVOR, 2020). Toepassingen met meer toegevoegde waarde zijn mogelijk als het materiaal schoon is. Bijvoorbeeld de productie van vezels voor karton en eventuele afscheiding van eiwit als de concentratie hoog genoeg. Verder is vergisting voor biogas een optie of andere fermentaties om chemicaliën of biobrandstoffen te maken. Belangrijk is dat in regioverband voldoende massa wordt verzameld om e.e.a. rendabel te maken.

Er is een ontwikkeling te zien waarbij bermgras, maar ook ander organisch materiaal, na een bewerkingsstap direct in de bodem wordt gebracht om het organische stof gehalte te verhogen. Hier wordt gewezen op het feit dat zo waardevolle componenten voor andere toepassingen verloren gaan. Aanbevolen wordt ook hier cascadering toe te passen. Pas het uiteindelijke restant, vaak ook het meest effectieve deel, wordt dan als bodemverbeteraar ingezet.

Het kan nuttig zijn om de maaioppervlakken in te delen in schone gebieden (natuurterreinen) en zo nodig minder schone gebieden. Zo weet men welke delen beter hoogwaardig ingezet kunnen worden dan andere.

Organisch bedrijfsafval (VGI)

Reststromen van bedrijven worden optimaal ingezet voor hergebruik conform het duurzaamheidskader. Waar nodig in combinatie met andere reststromen in de regio. Men is bekend met de kwaliteit en samenstelling van deze stromen in de regio of Zuid-Holland.

Reststromen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie zijn divers. Veel reststromen uit de agro- en voedingsindustrie bevatten waardevolle componenten uit oogpunt van voedings- en - en voedingswaarde. Met betrekking tot het bedrijfsafval is een nadere analyse van deze stromen op lokaal/regio-niveau zeker waardevol. Verwacht wordt dat op basis van nadere gegevens van de samenstelling en kwaliteit van deze stromen verdere optimalisatie mogelijk is: het optimaal combineren van stromen lokaal/regionaal en een betere verwaarding naar inhoudstoffen en biomethaan.

Op basis van juiste gegevensuitwisseling kunnen waardevolle matches gemaakt worden.

Slib

Fosfaat wordt uit slib gehaald en gebruikt voor bemesting van land- en glastuinbouw (voldoet aan kwaliteitsvraag Meststoffen(wet)).

Er zijn verschillende soorten slib geïnteriseerd: slib van afvalwaterbehandelingen ter plaatse; slib van wassen en schoonmaken en slib van wassen en schoonmaken, pellen, centrifugeren en scheiden.

Slib van afvalwaterbehandelingen is vaak vervuild en daarnaast kan het hoge watergehalte problematisch zijn. Meestal bestaat het verder uit organische stof en veel zand en nutriënten (N, P, K). Vergisting is een logische toepassing. Als het slib niet vervuild is kan het ook in de landbouw worden ingezet. Nu is er nog wel een verbod om slib als meststof toe te passen. Hier ligt een uitdaging om voor vuil en schoon water apart afvalwaterbehandeling te organiseren.

8 Concluderend advies

In lijn met de verkenning, verdieping op de stromen, literatuur en stakeholdergesprekken worden hieronder adviezen gegeven aan de provincie over hun handelingsperspectief t.o.v. de inzet van reststromen in de provincie.

Het algemene advies is om te (blijven) inzetten op hoogwaardige toepassingen voor Zuid-Hollandse reststromen. Dit kan in verschillende rollen en door verschillende belemmeringen aan te pakken.

1. Als opdrachtgever/launching customer:

Hoogwaardige toepassingen dienen opgebouwd te worden (SER, 2020). Als opdrachtgever kun je als provincie als launching customer de juiste toepassingen en ontwikkelingen aanjagen. Voorbeelden zijn innovatieve biomaterialen, zoals biocomposieten, biobeton en andere materialen. De indicatoren uit de scoretabel kunnen gebruikt worden om de juiste toepassingen als voorbeeldfunctie te ondersteunen. De principes om circulariteit te beoordelen kunnen tot een methode worden uitgewerkt die toegepast kan worden bij de beoordeling van het voorstel van betrokken externe partijen.

Dit gaat aan de ene kant om inkoop van biobased materialen (bijv. gemaakt van provinciale reststromen) en aan de andere kant om circulariteit mee te laten wegen bij aanbesteding van relevante diensten. De provincie besteedt afvalverwerking, onderhoud van wegen, waterwegen en natuur aan en selecteert hierbij aannemers op kostprijs en impact. De wijze van oogsten, bewaren en transporteren bepaalt of bepaalde toepassingen mogelijk zijn. Als een aannemer beloofd wordt voor circulaire afzet zal dat een stimulans zijn voor het circulair afzetten van de biomassa. Inmiddels heeft de provincie hier voor haar bermmaaisel al een traject voor opgezet.

Aandachtspunten naast duurzaamheidsindicatoren:

- Geef hierbij de voorkeur aan pilots gericht op robuuste biomassaconversie- en scheidingstechnieken op industriële schaal (in lijn met PBL-rapport). Dergelijke technieken zijn bijvoorbeeld bioraffinage-concepten, vergassing, superkritische watervergassing, pyrolyse en torrefactie. Dit vergroot de flexibiliteit en inzetbaarheid van beschikbare biomassastromen. Het gehele 'biomassasysteem' wordt daardoor robuuster. Waarbij gezien de noodzaak om onderdelen van reststromen hoogwaardiger toe te passen, bioraffinageconcepten in eerste instantie beter zijn dan vergassing ed.
- Houdt hierbij rekening met regiofit: welke innovaties versterken de concurrentiepositie van Zuid-Holland.
- Kijk of er een match te maken valt met andere belangrijke maatschappelijke opgaven, zoals circulair bouwen en de kringlooplandbouw.

2 Als beleidsmaker/regelgever:

1. Richt je visie/beleid in als een getrappt beleid gericht op de korte, middellange en langere termijn

Waarbij op korte termijn nog veel ontwikkelingen t.o.v. de huidige situatie een stap in de goede richting is. Zoals SER ook aangeeft: *"het beleid moet gericht zijn op een tempoversnelling waarin de verschillende beleidsdoelen worden gerealiseerd. Groeipaden verschillen en inzichten over de duurzaamheid van toepassingen kunnen in de tijd veranderen. Deze dynamiek vraagt om overheidssturing op de 'tussenperiode' waarbij uitruil tussen verschillende doelen soms noodzakelijk is, omdat niets doen een slechtere (minder duurzame) optie is"*

Concreet voor toepassing van reststromen kan dit betekenen dat op termijn de normen voor de scores in de scoretabel steeds aangepast kunnen worden. Als voorbeeld het produceren van biogas is voorlopig een reëel doel totdat de brandstof-energie situatie verder is uitgekristalliseerd.

Blijf hierbij vooral ook continu de dialoog aangaan en weloverwogen keuzes maken. De gouden greep bestaat niet. Er zijn nu eenmaal soms tegenstellingen (bijv. tussen biodiversiteit, die een diverse aanplant vereist, en dat het anderzijds eenvoudiger is een monostroom hoogwaardig te benutten dan een gemengde stroom). Blijf de discussie voeren en wees expliciet welke waarden leidend zijn voor de keuzes.

2. Ga verder met het ontwikkelen van het afwegingskader.

Dit geldt voor drie verschillende niveaus:

1. *Provinciaal beleid*: in samenspraak met andere beleidsterreinen de leidende principes uit het afwegingskader vaststellen. Dit kan worden opgenomen in de circulaire visie/circulair beleid. In het onderzoek van PBL wordt benadrukt dat de onverenigbaarheid van de eisen en wensen van stakeholders voor de productie en toepassing van duurzame biomassa de noodzaak impliceert van een helder beargumenteerde en gecommuniceerde afweging van de kant van de overheid. Dit schept duidelijkheid naar marktpartijen en maatschappelijke organisatie en vergroot de kans op acceptatie van of mogelijk zelfs draagvlak voor de keuzes die in een integraal duurzaamheidskader gemaakt gaan worden. Hierin zijn al stappen gezet binnen dit project door stakeholders te betrekken bij het tot stand komen van de principes en door dit aan het netwerk van natuurlijke reststromen te delen begin november.
2. *Afweging en handelen omgevingsdiensten in het veld*: omdat het afwegingskader gebruikt gaat worden om keuzes te maken in het wel of niet ondersteunen en faciliteren van toepassingen, is het van belang dat het voor die tijd goed uitgetest wordt. Op basis van de bevindingen uit deze tests kan de scoretabel nog aangepast worden en het handelingsperspectief geoptimaliseerd worden. Een beknopte aanpak hiervoor wordt beschreven in paragraaf 8.2.
3. *Wisselwerking trajecten*
Transities zijn niet eenvoudig en brengen uitdagingen met zich mee. In het werkveld van omgevingsdiensten zullen er casussen voordoen die interessant zijn voor beleidsmakers en andersom. Omdat we nog relatief aan het begin staan van de transitie naar een biobased circulaire economie, zullen we de kennis en lessen die we leren zoveel mogelijk met elkaar dienen te delen. Daarbij speelt ook de vraag wat de verwachting is vanuit buiten en hoe we ons kunnen organiseren (governance). Een beknopte aanpak wordt beschreven in paragraaf 8.2.

3. Bied experimenteerruimte aan gewenste ontwikkelingen.

(Blijf) identificeren waar wet- en regelgeving gewenste ontwikkeling in de weg zit (waarbij het afwegingskader gebruikt kan worden om te kijken of dit gewenste ontwikkeling is). Hierop kunnen parallel twee sporen gelopen worden:

- Standpunt innemen in samenspraak met omgevingsdiensten en via netwerken dit aankaarten bij de juiste beleidsmakers. Een voorbeeld is de Biomassa Alliantie, die gesprekspartner is van IenW.
- Het zo veel mogelijk bieden van experimenteerruimte: leren van pilots binnen veilige grenzen is van belang om de overgang naar het toepassen van reststromen voor hoogwaardige toepassingen te stimuleren.

3. Als partner in een netwerk:

Vele stakeholders lopen tegen dezelfde barrières aan. Het kan nuttig zijn een netwerk op te zetten per toepassing of per stroom, om het heel concreet te maken. Informatie-uitwisseling werkt stimulerend.

Deel hierbij ook zeker je trajecten als launching customer. Belangrijke partners zijn andere provincies zoals Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel (die alle drie al vrij ver zijn op dit gebied). Als overheden (hoog en laag) gaan samenwerken om de herwaardering van afval naar grondstof te gaan materialiseren. Er zijn voorbeelden genoeg. Maak de keten transparant door een duidelijke structuur en openbaarheid van informatie te creëren. Denk daarbij aan platformen, maar ook de landelijke Greenports en koppel deze platformen aan andere provincies, nationaal niveau. Ook op dit vlak zijn inmiddels goede stappen gezet rondom natuurlijke reststromen, waar een vernieuwersnetwerk is opgericht met de provincie in een aanjagersrol.

Binnen zo'n netwerk kunnen de wensen verder verkend worden, naar verwachting is een Biomassamarktplaats iets wat ondernemers verder kan helpen. Daarbij moet niet worden uitgesloten dat naast gelegen provincies of regio's participeren. Veel reststromen komen in relatief kleinere hoeveelheden vrij. Vraag en aanbod bij elkaar brengen kan er voor zorgen dat stromen die geschikt zijn voor hoogwaardigere toepassingen ook hoogwaardig zo ingezet kunnen worden. Een goede categorisering kan hierbij helpen. Bijvoorbeeld 500 ton verse bermgras geschikt voor "vergisting en voor ruwvoer". Hierbij moet wel rekening gehouden worden met de definiëring van sommige reststromen als afval: op zo'n moment wordt transport en verwerking van stromen ingewikkelder.

4 Als aanjager en eigenaar van schone reststromen:

Schone reststromen zorgen voor betere business cases voor hoogwaardige verwaarding, omdat zij minder bewerkt moeten worden. Veel reststromen (die ook in eigen beheer zijn van de provincie), hebben nog vervuiling van plastic. Eerder is hierover gesproken in het netwerk van omgevingsdiensten, dat er incentives gerealiseerd moeten worden voor glastuinbouwers om plastic vervuiling van hun reststromen te voorkomen. Er zou hier een pilot gedaan kunnen worden met behulp van omgevingsdiensten (die via hun contacten met deze bedrijven dit onder de aandacht kunnen brengen). De Greenports kunnen hier ook een rol in spelen, met de provincie als aanjager.

Zeker voor het bermgras/natuurgras is het interessant om te kijken of er schone gebiedsdelen gevonden kunnen worden of wegbermen op zo'n manier ingericht kunnen worden dat het gemaaid gras minder wordt vervuild.

5 Via de Greenports:

Greenports zijn belangrijke netwerken om o.a. bioraffinagetechnieken te ontwikkelen. Er is echter nog onvoldoende gezamenlijkheid in de aanpak, waardoor grote stappen naar een circulaire economie nog niet gezet worden. Er dient nagedacht te worden over een vorm van effectieve landelijke coördinatie om dit te optimaliseren.

6 In verschillende rollen t.a.v. het mest/mineralenvraagstuk:

Dit is een uitdagend vraagstuk waar verschillende aspecten bij elkaar komen: samenwerken regionaal en bovenregionaal, circulaire landbouw, juiste inzet veel technische mogelijkheden voor vergisten en mineralen terugwinning, mineralen terugwinning uit restmaterialen en meststofkwaliteit en -dosering.

Zuid-Holland zou kunnen eisen dat er alleen vergiste en verwerkte mest wordt aangevoerd. De legaliteit hiervan hebben we niet bekeken, maar dit soort opties zijn het waard onderzocht te worden.

Het doen van een integraal vervolgonderzoek wordt aanbevolen.

Op regionale schaal liggen er uitdagingen om restmaterialen van uit de akkerbouw, tuinbouw en het bedrijfsleven te combineren. Gebiedsanalyses zijn van belang. Dit ligt in de lijn van de Groene cirkel gedachte, maar dan op restromenniveau als eerste fase. Als voorbeeld wordt genoemd dat restmateriaal van voedingsindustrie vaak geschikt kan zijn om mee te vergisten tot biogas waarna het digestaat als meststof/bodemverbeteraar ingezet kan worden.

8.1 Voorstel voor vervolg scoretabel

Hieronder wordt beknopt voor twee belangrijke aanknopingspunten uit dit rapport een voorstel voor vervolg gedaan. Voor het vervolg van oefenen met de scoretabel zal later een uitgebreider projectvoorstel worden gedaan.

Oefenen scoretabel

In een klein comité van experts (van provincie, omgevingsdiensten en eventueel een externe adviseur) zal voor verschillende casussen geoefend worden met de scoring volgens de scoretabel en de beslisboom. Hiervoor worden twee sporen voorgesteld:

- 1) Concrete casussen in Zuid-Holland die momenteel zich voordoen in trajecten rondom vergunningverlening en evt. subsidieaanvragen.
- 2) Theoretische oefening voor meerdere mogelijke toepassingen van enkele relevante en interessante stromen binnen Zuid-Holland. Dit geeft meer houvast aan de gewenste toekomstbeelden.

Monitoring, evaluatie en afstemming

De resultaten van deze score-exercitie zal voordat er definitieve keuzes worden gemaakt om wel of niet met een initiatief door te gaan, worden besproken in een groter comité met beleidsmakers van de provincie en het omgevingsdienstennetwerk. Dit fungeert als een soort intervisiegroep. Op basis van de evaluaties in deze groep kan de scoretabel worden aangepast. Hier is ook altijd aandacht voor context en maatwerk.

De initiatieven in Zuid-Holland met toepassing van organische reststromen, die de omgevingsdiensten tegenkomen of zich aandoen binnen de netwerken, worden bijgehouden op een lijst. Dit met het doel om overzicht te creëren van wat waar gebeurt. Deze initiatieven kunnen cases worden voor het oefenen met de scoretabel.

Daarnaast is het ook van belang dat de verantwoordelijke bestuurders mee worden genomen in de leidende principes die uit dit afwegingskader voortvloeien, maar ook in de dilemma's die we in de praktijk tegenkomen. Het voorstel is om met een frequentie van eens in de paar maanden, of in de aanloop naar een relevante vergadering, de bestuurders in een klein comité van provincie en omgevingsdiensten bij te praten en de meest relevante dilemma's ook aan hen voor te leggen.

Ontwikkeling indicatoren

In dit rapport is er een concept beschreven om toepassingen van biomassa te beoordelen. Hierbij wordt gekeken naar de verschillende onderdelen van biomassa zoals vezels, eiwitten, nutriënten, suikers en zetmeel. Hierbij wordt redenerend vanuit het principe dat biomassa componenten functioneel en efficiënt ingezet moeten worden een hiërarchie van toepassingen beschreven. Daarnaast wordt er o.a. gekeken naar de herbruikbaarheid. Bij heel veel biomassatoepassingen kan de biomassa na gebruik gedeeltelijk weer benut worden. Met deze principes is het mogelijk de circulariteit van verschillende toepassingen van een zelfde soort biomassa te vergelijken. Dit is niet af. Met name voor toepassingen waar de functionaliteit van de biomassa niet geheel duidelijk is, is het lastig op deze onderdelen te scoren. Welke toepassing beter is dan de andere is soms evident maar

soms ook niet. De Wageningen University is bezig dit verder te ontwikkelen in een onderzoek dat zij doen in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedsel (LNV).

Een belangrijk onderdeel van het vervolg op de scoretabel zal dan ook het volgen zijn van de verdere ontwikkelingen in dit onderzoek van LNV, zodat de ontwikkelde principes en functionaliteitstrappen uit dit onderzoek overgenomen kunnen worden in de werkwijze van de provincie en Zuid-Hollandse omgevingsdiensten.

Literatuuropgave

Notitie: Biomassa in Zuid Holland circulair verwaarden. Wolter Elbersen (Wageningen Food & Biobased Research) en Joop Groen (Biobased Delta), 2020.

Biomassa Zuid-Holland. Een inventarisatie naar de verschillende biomassa reststromen in Zuid-Holland. Rijkers, Jasper Avans Hogeschool (2020).

Biomassa in balans een duurzaamheidskader voor hoogwaardige inzet van biograndstoffen. SER, 2020.

Beschikbaarheid en toepassingsmogelijkheden van duurzame biomassa. Biomassa voor de circulaire economie Alles wat je wilde weten over biomassa maar nooit durfde te vragen. J. van Groenestijn ea Wageningen Food & Biobased Research/TKI-BBE, 2019.

CIRCULAIR ZUID-HOLLAND Samen versnellen. Provincie Zuid-Holland, December 2019.

Verkenning Circulaire Economie Zuid-Holland. Royal HaskoningDHV, 2017.

Zuid-Holland Circulair Verkenning Grondstofstromen en Handelingsopties. Drift Metabolic, 2019.

Haalbaarheid Bioraffinage Tuinbouwresten in Zuid-Holland tot suikers. Kenniscentrum Plantenstoffen/Biobased Westland/Royal Haskoning, 2014.

Waarde van Maaisel. Circulair Terreinbeheer, 2017.

Onderzoek naar de haalbaarheid van de inzet van mest en gebiedseigen Biomassa voor Energieopwekking in de Hoeksche Waard. Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid, H. de Bruin, 2015.

Nitrogen and Phosphorus Recovery From Anaerobically Pretreated Agro-Food Wastes: A Review. Front. Sustain. Food Syst., 11 January 2019.

Treatment of organic waste in the framework of circular economy. Front. Sustain. Food Syst., 2019.

Marktverkenning biomassa reststromen hout uit landschap. Wageningen Environmental Research. Rapport 2991 Spijker, Joop, Wolter Elbersen, Iris Vural Gursel, Bas Lerink, 2020.

Routekaart Biomassa cascadering maximaal gebruik van koolstof uit biomassa VNCI e.a., 2020.

Marktverkenning Biobased Economy in de GFT-sector. RoyalHaskoning DHV, 2014.

Mestbeleid, waar werkt de provincie aan? Provincie Brabant, 2019.

Bijlage A Hulpmiddelen bij scoring

Om te kunnen beoordelen voor welke hoogwaardige doeleinden in de verwaardingstrappen een stroom kan dienen, moet er gekeken worden naar de inhoudsstoffen van deze stroom. In het schema hieronder is weergegeven voor veel voorkomende biomassaströmen in Nederland, welke hoofdcomponenten zij bevatten.

Biomassa	Veel vocht	Hoge dicht- heid droge stof	Veel kool- hydra- ten	Veel eiwit	Vezels	Veel olie	Veel mine- ralen	Afval- status
Granen								
Stro								
Plantaardige olie								
Schroot van oliehoudende gewassen								
Suikerbieten								
Aardappels								
Groenten en reststromen								
Fruit en reststromen								
Microalgen								
Wieren								
Waterplanten								
Gras								
Hout								
Houtpellets								
Snouhout								
Graspellets								
Stropelets								
Getorrificeerde biomassa								

Loof								
Mest								
Oud papier								
GFT								
ONF								
Slib uit rioolwater- zuiverings- installaties								

(Biomassa voor de circulaire economie Wageningen Food & Biobased Research, 2019)

Workshop biomassa en duurzaamheid

Datum: 5 juni 2019, locatie provinciehuis Zuid-Holland.

Aanwezig: Jarno Dakhorst - NEN, Peter de Jong- Natuur&Milieu, Rop Zoetemeyer – Biobased Delta, Wolter Elbersen - Wageningen Food & Biobased Research, Johan Raap – Cosun/Avans Hogeschool, Henk de Bruin – Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid, Otwin Saane – provincie Zuid-Holland programma energie, Robert Geurts – provincie Zuid-Holland afdeling samenleving en economie, Peter de Roode en Corry van Driel – provincie Zuid-Holland afdeling milieu en mobiliteit.

Inleiding

Binnen het programma circulair Zuid-Holland is het thema Biomassa & Voedsel in ontwikkeling. Voor een toekomstbestendige energie- en grondstoffenvoorziening wordt een belangrijke rol voor biomassa gezien. Verschillende partijen ontwikkelen uiteenlopende initiatieven voor de verwerking en benutting van biomassa. Deze variëren van het verwerken van bermgras, benutting van organische reststromen tot plannen voor grootschalige raffinage van biomassa. Om te kunnen beoordelen welke van deze initiatieven daadwerkelijk leiden tot een duurzame productie en benutting van biomassa, is er binnen de provincie Zuid-Holland behoefte aan een afwegingskader. Dit afwegingskader zou naast technische, juridische en financiële criteria ook in duurzaamheidscriteria voor biomassa moeten voorzien.

Dit vraagstuk is complex. Tegelijkertijd is het vraagstuk actueel, maar niet nieuw. In de afgelopen jaren zijn al verschillende duurzaamheidskaders voor biomassa ontwikkeld. Daarnaast loopt er vanuit het Rijk een initiatief om duurzaamheidscriteria (verwacht medio 2020) te ontwikkelen voor de winning van energie uit biomassa in het kader van het Klimaatakkoord.

Om nu alvast een idee te krijgen van de elementen die belangrijk zijn bij de beoordeling van de duurzaamheid van biomassa (productie en toepassing) heeft de provincie Zuid-Holland een workshop biomassa en duurzaamheid georganiseerd.

Hieronder volgt een korte samenvatting van de toelichting op de beschikbare duurzaamheidskaders en cases.

Biomassavisie 2018 van Natuur&Milieu, Peter de Jong

Herkomst van biomassa:

- ✓ Hanteer een brede definitie van duurzaamheid: biodiversiteit, nutriëntenbalans, bodem- en waterkwaliteit, voedsel en waterzekerheid, geen ontbossing, geen landroof. Uitgangspunt is *planetary boundaries*, biomassa is van duurzame herkomst, los van de toepassing.
- ✓ Onderscheid reststromen uit de primaire land- en bosbouw en reststromen uit de agro-industrie. Hanteer dezelfde criteria voor alle biomassastromen primair, secundair uit de land- en bosbouw. Een secundaire reststroom kan primaire stroom worden en vice versa.
- ✓ Hanteer de criteria bij het stimuleren (subsidies) van initiatieven en bij regulering.

Toepassing:

- ✓ Neem altijd alternatieven voor de toepassing van biomassa in beschouwing.
- ✓ Cascadering: bodemvruchtbaarheid, voedsel/veevoer, materialen, biobrandstof, warmte/elektriciteit.

De volledige presentatie is als bijlage toegevoegd.

NEN normen voor duurzaam geproduceerde biomassa, Jarno Dakhorst

De duurzaamheidscriteria in de NEN norm NTA8080 zijn gebaseerd op het gedachtengoed van voormalig milieuminister prof. dr. Jacqueline Cramer. Er wordt een brede definitie van duurzaamheid, *people, planet, profit*, gehanteerd. De norm geldt voor de toepassing van biomassa voor energieopwekking of voor verwerking in biobased materialen:

- ✓ De broeikasgasbalans over de gehele keten moet positief (minder emissies) zijn.
- ✓ Geen competitie met voedselproductie en de lokale toepassing van biomassa.
- ✓ People: welzijn, Planet: biodiversiteit, water, bodemkwaliteit, lucht, Profit: welvaart.

Het middel is gecertificeerde biomassastromen voor de productie van energie en materialen. Daarbij staat duurzaamheid binnen de biomassaproductie en verwerkingsketen centraal. De bewijsvoering voor de duurzaamheid ligt binnen de toeleveringsketen.

De belangrijkste uitdaging is een uniforme transparante aanpak voor alle soorten biomassa en de verschillende toepassingen.

De volledige presentatie is als bijlage toegevoegd.

Biobased Delta, Rop Zoetemeyer

De stichting Biobased Delta is een publiek-privaat partnerschap in Noord-Brabant, Zeeland en Zuid-Holland. Het doel is de ontwikkeling van een biobased economy: vergroenen, innoveren en verdienen.

Het programma kent vier hoofdlijnen: *Sugar Delta* - gebaseerd op productie uit lokale akkerbouwproducten, *Redefinery* - grootschalige raffinage van houtachtige biomassa, *Biorizon* – productie van aromaten uit houtachtige biomassa en suikers en *Bio-Bitumen* – productie van biobased asfalt.

Het programma *Biobased Delta* gaat uit van cascadering volgens de waardepyramide:

medicijnen/voedsel/veevoer - chemie en materialen - brandstof elektriciteit en warmte. De focus van het programma ligt op biobased materials en chemie. Maar die businesscase is moeilijk rond te krijgen. Op dit moment vormt de Europese *Renewable Energy Directive* (RED) een belangrijke impuls voor de biobased economy. Binnen de RED wordt ook gewerkt met duurzaamheidscriteria, in het bijzonder met criteria voor het risico voor *indirect land use change* (ILUC) ten koste van *land with high carbon stock*. Hiervoor wordt een certificeringssysteem voor biofuels gehanteerd.

De volledige presentatie is als bijlage toegevoegd.

Casus Redefinery, Rop Zoetemeyer

Een van de voorgestelde cases voor de workshop is het project Redefinery. Het idee is om jaarlijks circa 1 miljoen ton droge lignocellulose (hout) te raffineren. De focus ligt nu op energietoepassingen. Daar is een markt voor. Het idee is dat zodra dit loopt om de focus te verleggen naar chemie en materialen voor de industriële clusters in Noord-Brabant, Zeeland en Zuid-Holland. De afspraken over de duurzaamheid van de gebruikte biomassa lopen via inkoper RWE. Deze energieleverancier maakt in internationaal verband afspraken hierover (*sustainable biobased partnership*).

Casus Energie uit Suikerbieten, Johan Raap

De ontwikkelingen binnen de agro- en voedselindustrie zijn erop gericht om de organische reststromen zo goed mogelijk te benutten voor energie-opwekking. Cosun heeft bijvoorbeeld een aantal vergisters staan voor de suikerrijk waswater en bietenpuntjes. Daarmee wordt groen gas en digestaat (hoogwaardige mest) geproduceerd. Het digestaat vormt een goed alternatief voor kunstmest. Let bij de opwekking van reststromen uit de agro-industrie voor chemie en energie wel op de voldoende beschikbaarheid van veevoer (bijvoorbeeld pulp)..

Los van de casus is de oproep om alle mest direct gecontroleerd te vergisten. De voordelen voor het klimaat zijn groot: vervanging van kunstmest door digestaat, geen emissie van methaan.

De volledige presentatie is als bijlage toegevoegd.

Reflectie op de gepresenteerde afwegingskaders, vervolgspraken en afsluiting.

Er is behoefte aan een uniforme en transparante manier voor het beoordelen van de duurzaamheidscriteria van biomassa. Het zou goed zijn als daar in een (landelijke) commissie met vertegenwoordigers van alle maatschappelijke partijen wordt gesproken (vervolg op de commissie Corbey).

De vandaag gepresenteerde afwegingskaders vormen een goede basis voor een afweging van het aspect duurzaamheid van biomassa. Bruikbare elementen zijn:

- ✓ Een brede definitie van duurzaamheid: *planetary boundaries*, biodiversiteit, nutriëntenbalans, bodem- en waterkwaliteit, voedsel en waterzekerheid, geen ontbossing, geen landroof en *ILUC*.
- ✓ Neem bij de afweging ook de alternatieven voor de toepassing van biomassa in beschouwing.
- ✓ De broeikasgasbalans over de gehele biomassa keten moet positief (minder broeikasgasemissies) zijn.
- ✓ Cascadering: voeg het onderhouden van de bodemvruchtbaarheid als belangrijke toepassing van biomassa toe, naast voedsel/veevoer, materialen, biobrandstof, warmte/elektriciteit.
- ✓ Onderscheid bij het toepassen van de genoemde criteria reststromen uit de primaire land- en bosbouw en reststromen uit de agro-industrie.
- ✓ Reststromen uit de agro-industrie kunnen altijd (zo hoogwaardig mogelijk), maar niet ten koste van veevoer, toegepast worden.

Aanbevelingen:

- ✓ De factor economie speelt ook een belangrijke rol bij de benutting van biomassa. Business cases voor een zo hoogwaardige toepassing van biomassa komen niet altijd rond. Op korte termijn zou de duurzame toepassing van biomassa voor energiedoeleinden een aanjager kunnen zijn van een biobased grondstoffenvoorziening voor de industrie. Dit vraagt om een getrappt beleid gericht op de korte, middellange en langere termijn. De uiteindelijke stip op de horizon is energie uit duurzame energiebronnen en een duurzame grondstofvoorziening voor de industrie.
- ✓ Een belangrijk voorbeeld van de toepassing van reststromen die gestimuleerd zou moeten worden is de gecontroleerde vergisting van dierlijke mest. Als in Nederland jaarlijks alle dierlijke mest wordt vergist, wordt circa 1,5 miljard m³ groen gas per jaar opgewekt (bron: Wageningen Food & Biobased Research) en wordt er hoogwaardige mest (digestaat) geproduceerd. Dit laatste kan worden ingezet ter vervanging van kunstmest.
- ✓ Streef naar een gezamenlijke benadering vanuit de provincies, in samenwerking met Noord-Brabant, Zeeland en Noord-Holland, etc..

Bijlage C verslag digitale dialoogtafel agrarische reststromen

Maandag 20 april 13.30 – 15.30

Aanleiding

Voor het project 'Inventarisatie en verwerking organische reststromen Zuid-Holland' is er een digitale dialoogtafel georganiseerd met triple helix partijen die zich bezighouden met agrarische reststromen (vanuit aanbod-, verwerking- en toepassingsperspectief). Het project bestaat uit vier onderdelen:

- Inventarisatie Zuid-Hollandse reststromen (met Avans Hogeschool)
- Kennis vergroten verwaardingsmogelijkheden daarvan (met WUR/Biobased Delta)
- Aanzet afwegingskader op basis van duurzaamheidsprincipes (met WUR)
- Gesprek met sectoren over bovenstaande (de dialoogtafels)

Dit leidt tot een advies over afwegingskader en programmatische aanpak.

Er is gekozen voor een dialoogtafel over agrarische reststromen, omdat dit een grote stroom is in Zuid-Holland. Onder agrarische reststromen vallen stromen uit de (glas)tuinbouw, akkerbouw en veehouderijen. De grootste stroom hiervan is (dunne) mest (3900 kton/jaar), dat nu met name wordt toegepast voor bemesting en vergisting. Daarnaast zijn reststromen vanuit gewassen (406 kton/jaar) een grote stroom in Zuid-Holland.

Doel tafel

Het doel van het organiseren van deze tafel was feedback krijgen op de richtingen voor duurzaamheidsprincipes voor een afwegingskader, vanuit verschillende perspectieven in de praktijk/wetenschap. Daarnaast wilden we ook graag meer weten over kansen en belemmeringen die de partijen aan tafel zien en ondervinden, zodat we deze input mee kunnen nemen in het nadenken over een aanpak voor de provincie.

Deelnemers

De dialoogtafel bestond uit een binnenring van actieve gesprekspartners en een buitenring van toehoorders. Aan de dialoogtafel hebben de volgende personen deelgenomen:

Binnenring

Robert Tekke (facilitator)	Provincie Zuid-Holland
Wolter Elbersen	WUR
Joop Groen	Biobased Delta
Paul Kengen	Bonda
Luuk Braam	Den Ouden Groep
Peter Baselier	Renewi
Marjon Verkleij	LEADER
Jacco Vooijs	Glastuinbouw Nederland
Martijn Stevens	Seedscope Insight
Willem Kemmers	Greenports
Alexander Prinsen	The Zero Waste Consultant
Jessica Thio	Ministerie LNV
Marloes Arkesteijn	Provincie Zuid-Holland

Jelmer Vierstra	Natuur en Milieu
Albert Wijns	Omgevingsdienst Haaglanden
Marcel van Berkel	Stichting Circulair Biobased Delta
Cindy Gerhardt	DSM

Buitenring

Angelique Erkenbosch	InnovationQuarter
Hans Koot	Provincie Zuid-Holland
Peter de Roode	Provincie Zuid-Holland
Nikos van Aelst	Provincie Zuid-Holland
Janne de Hoop	Provincie Zuid-Holland
Mariska Both	Provincie Zuid-Holland
Charlotte Rem	Omgevingsdienst Haaglanden
Roos Marinissen	Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid
Hans Gerritsen	DCMR (milieudienst Rijnmond)
Jasper Dijkema	Provincie Zuid-Holland
Marc Koene	Omgevingsdienst Midden-Holland

Opzet van de tafel

De dialoogtafel bestond uit een presentatie van Wolter Elbersen (WUR) en Joop Groen (Stichting Circulair Biobased Delta) en een dialoog in twee delen: één gericht op duurzaamheidsprincipes voor toepassen van biomassa en een deel over kansen en belemmeringen.

Presentatie

De presentatie ging in op de volgende punten:

- Biomassa reststromen in Zuid-Holland
 - Wat is het?
 - Wat doen we ermee?
- Introductie circulair verwaarden:
 - R trappen?
 - Hoe is biomassa anders?
 - Biomassa is samengesteld (vezel, eiwit, vetten, nutriënten).
 - Verwaardingsstrappen gericht op benutten en behouden van de functionaliteit.
- Verwaardingsrichtingen plus voorbeelden: Kansen en Belemmeringen

Dialogo deel 1: afwegingskader

Na de presentatie werd a.d.h.v. de vraag 'Wat mag absoluut niet ontbreken t.o.v. de R-ladder? (bijvoorbeeld lokaliteit, bodemkwaliteit) een ronde gemaakt langs de deelnemers.

De volgende punten werden genoemd:

- ➔ De **fossiele benchmark** van een biobased grondstof (toepassen houtvezel als veen vervanger)
- ➔ Het (langdurig) **vastleggen van koolstof**
- ➔ **Bodem** moet hoog op de ladder (producten die bijdragen aan bodemverbetering boven industriële toepassing): gesloten fosfaatkringloop. Biomassa begint bij gezonde bodem
- ➔ Eiwitten cascaderen door de verschillende koninkrijken van de natuur (bacteriën, schimmels, algen, planten en dieren). Het ene eiwit kan door het andere worden gegeten.
- ➔ **Rendabiliteit** van product is belangrijk: afzet en financiering
- ➔ **Lokaliteit** i.r.t. circulair: lokaal toepassen hoeft niet altijd beter te zijn. Lokaal en z.s.m. opwaarderen wel
- ➔ Waar heeft biomassa echt toegevoegde waarde in de transitie die voor ons liggen, niet alleen kijken naar businesscases
- ➔ **Verborgen milieukosten** zijn ook belangrijk bij beoordelen van verdienmodellen
- ➔ Onderscheid maken tussen economische waarde en nuttige toepassing
- ➔ Nadrukkelijk naar sporelementen kijken, schimmels/bacteriën kunnen reststromen transformeren
- ➔ Belangrijk om te kijken naar **kortcyclisch en langcyclisch**

Men kon de reacties van anderen ook waarderen met een duimpje. De meest gewaardeerde reacties gingen over de bodem en het vastleggen van koolstof.

Dialogo deel 2: wat gebeurt er nu en waar kan het beter?

Voor dit deel van de dialogo zijn whiteboards gebruikt, waarop men antwoorden kon geven op de vragen op het whiteboard. Hieronder is de input per whiteboard gecategoriseerd weergegeven:

Whiteboard 1: Welke stromen moeten we vanaf morgen anders toepassen en waarom?

- ➔ Mest
 - Is grootste onbenutte grondstof voor batterijen, ammoniak, energie e.a.
 - Is nu nog een probleem. Het kan zo'n mooi product worden als we goede voorbeelden vinden om het te verwaarden
 - Mestkringloop sluiten, het veevoer (grondstoffen) komt vaak niet of deels uit Nederland, mest geschikt voor export maken
 - Scheiden aan de bron is geen drijfmest maken in de stal
- ➔ Algen
 - Fantastische biomassa, je kunt ze on-demand kweken waarbij je CO2 verbruikt, ook óp reststromen.
- ➔ Eiwitrijke stromen
 - Door het tekort aan en daardoor grote vraag naar eiwitten, zou alle eiwithoudende reststromen bekeken moeten worden op haalbaarheid
- ➔ Voedselreststromen
 - Meer als food inzetten. Veelal wordt nu naar feed of laagwaardiger ingezet. Technologische ontwikkeling biedt inmiddels kansen om deze stroom in humane voedsel te houden.
- ➔ Kaaswei
 - kent weinig toepassingen op de boerderij, schaal is vaak te klein om zelf te verwerken, afvoer is duur
- ➔ Stro
 - Is de nieuwe straws (rietjes): alle granen stelen kunnen de plastic en papieren rietjes vervangen

Algemeen:

- ➔ meer inzetten op biologische chemie vanuit bacteriën, schimmels en dieren en daarmee de waardepyramide verbreden
- ➔ scheiden droge en natte fractie van reststromen. Natte fractie kan nu al gebruikt worden om o.a. meststoffen terug te winnen. Wordt inmiddels al gedaan en wordt opgeschaald.
- ➔ Tuinbouwreststromen dienen schoner te zijn (geen plastic vervuiling van touwtjes e.d.), zodat een scala aan alternatieve mogelijkheden ontstaan (papier, textiel, bouwmaterialen, etc)

Whiteboard 2: Wat zijn de grootste belemmeringen in de praktijk om stoffen uit deze reststromen hoogwaardiger toe te passen?

- ➔ Ervaring nu is dat **(subsidie)stimulans voor energietoepassing** ontwikkeling voor toepassing hoger in de waardepyramide blokkeren
- ➔ Het is crux om **volume, schaal en de straal** van een biomassastroom in een gebied te inventariseren. Coöperatieve biomassa clusters. Tezamen creëren de boeren zo een Algemene Biomassa Coöperatie. Biomassa heeft grondstofwaarde en zal in het bouwplan bewust opgenomen dienen te worden .
- ➔ Buiten alle stimulansen van o.a. overheden voor circulariteit, **ontbreekt structurele vraag** naar circulaire producten. Launching customers ([semi-]overheden?!) en goede afweging bij inkoop (true pricing) ontbreken in veel situaties
- ➔ Als de producent goed geld kan krijgen voor zijn restproduct dan heeft hij er alle belang bij om de stroom zuiver te houden of zelfs maken.
- ➔ Technieken hebben bewijslast nodig om zich te kunnen bewijzen. Veel **onbekendheid met mogelijke verwaardingstoepassingen**
- ➔ Business cases vaak te veel vanuit schaalbaarheid bekeken i.p.v. combi economics of scope
- ➔ De grootste belemmering is het **niet zuiver zijn van reststromen** (plastic vervuiling), waardoor hoogwaardiger toepassing veelal stukloopt.
- ➔ Te weinig kennis over wat mogelijk is
- ➔ Biomassatransport over water. Aqua puncture R.E. Waterman c.s. ontsluiting de infra waterwegen in de provincie.
- ➔ **Wet- en regelgeving** zoekt zijn weg in de nieuwe realiteit, en daardoor kunnen sommige doorbraken vertraagd worden
- ➔ Er is genoeg **(maatschappelijk) draagvlak** nodig voor de afname van verwaarde producten van biomassa (rest)stromen
- ➔ **Kostenaspect en schaalgrootte lokale bedrijven** die het kunnen verwerken-> lage transportkosten
- ➔ **Flexibiliteit van grondstof**

Afsluiting

Aan de deelnemers is gevraagd een laatste whiteboard in te vullen met een advies aan de provincie/omgevingsdiensten: wat geef je ons mee?

Reacties:

1. Houdt rekening met regiofit. Welke innovaties versterken de concurrentiepositie van ZH. Welke innovaties kunnen ook elders ontstaan
2. Als overheden (hoog en laag) gaan samenwerken om de herwaardering van afval naar grondstof te gaan materialiseren. Er zijn voorbeelden genoeg.
3. Succesvolle nieuwe toepassingen hebben op een gegeven moment toelatingen en certificaten nodig. Zorg ook dat de regelgeving aan de productiekant klopt
4. Denk in systemen waarbij input/outputs aan elkaar gekoppeld worden. Geeft inzicht en kaders voor iedereen
5. Netwerken opzetten per toepassing. Bijvoorbeeld omgevingsdiensten voor Bokashi. Informatie-uitwisseling werkt stimulerend.
6. Initiatieven bundelen en kennisbank opzetten

7. Maak een mapping van beschikbare reststromen, wat je er mee kan doen en beoordeel op technische en markt/financieel haalbaarheid
8. Ik hoop dat we vanuit een integrale benadering blijven werken voor biomassa toepassing. Niet gaan voor sub-optimalisatie (economie, ecologie, techiek en markt goed blijven balansen)
9. Kunnen we vanuit de kennisinstituten een aantal basis productcyclussen krijgen, waardoor een nieuwe toepassing beter plaatsbaar is?
10. De markt heeft altijd de technologische oplossing. Ondernemers investeren pas in de grootschalige toepassing wanneer de markt producten vraagt

Bijlage D Verslag digitale dialloogtafel circulair terreinbeheer

Maandag 11 mei 13.30 – 15.30

Aanleiding

Voor het project 'Inventarisatie en verwerking organische reststromen Zuid-Holland' is er een digitale dialloogtafel georganiseerd met triple helix partijen die zich bezighouden met circulair terreinbeheer (vanuit aanbod-, verwerking- en toepassingsperspectief). Het project bestaat uit vier onderdelen:

- Inventarisatie Zuid-Hollandse reststromen (met Avans Hogeschool)
- Kennis vergroten verwaardingsmogelijkheden daarvan (met WUR/Biobased Delta)
- Aanzet afwegingskader op basis van duurzaamheidsprincipes (met WUR)
- Gesprek met sectoren over bovenstaande (de dialloogtafels)

Dit leidt tot een advies over afwegingskader en programmatistische aanpak.

Er is gekozen voor een dialloogtafel over circulair terreinbeheer, omdat maaisels en snoeihout veel in handen is van provinciale en lokale overheid en de provincie vanuit de rol van aanbieder directe invloed heeft op verwerking hiervan. Sloopmaaisels is de geïdentificeerde stroom die met 94,9 kton per jaar de grootste stroom vormt in Zuid-Holland. Bermgras (46,1 kton/jaar) en hout uit natuurlandschap (40 kton/jaar) zijn daarnaast ook nog relatief omvangrijke stromen.

Doel tafel

Het doel van het organiseren van deze tafel was feedback krijgen op de richtingen voor duurzaamheidsprincipes voor een afwegingskader, vanuit verschillende perspectieven in de praktijk/wetenschap. Daarnaast wilden we ook graag meer weten over kansen en belemmeringen die de partijen aan tafel zien en ondervinden, zodat we deze input mee kunnen nemen in het nadenken over een aanpak voor de provincie.

Deelnemers

De dialloogtafel bestond uit een binnenring van actieve gesprekspartners en een buitenring van toehoorders. Aan de dialloogtafel hebben de volgende personen deelgenomen:

Binnenring

Facilitator	Robert Tekke
WUR	Wolter Elbersen
Circular Biobased Delta	Joop Groen
Natuurmonumenten	Rob Eenink
Centre Of Expertise Biobased Economy (Avans)	Jappe de Best
Hoogheemraadschap Delfland	Harald ten Dam
expert/dwarsdenker	Alexander Prinsen
Provincie Zuid-Holland	Marloes Arkesteijn
Provincie Zuid-Holland	Gert-Willem van Mourik
Coördinator biomassa en voedsel nationaal (min IenW)	Herman Walthaus

Omgevingsdienst Midden-Holland	Marc Koene
Waterschap Hollandse Delta	Ad van Tetering
Plennid	Kees van Rengs
Bumaga	Nadeche Seugling
Den Ouden Groep	Anke Sweere
Groene Hart Werkt!	Yolanda Ledoux
SpaakCS	Livio Bod
Grondstoffencollectief	Richard Liebrechts en Tjibbe Winkler

Buitenring

Lenny Reiningh	Provincie Noord-Brabant
Peter de Roode	Provincie Zuid-Holland
Alette Opperhuizen	Erasmus Universiteit Rotterdam
Hans Koot	Provincie Zuid-Holland
Alexander Compeer	Avans Hogeschool
Ali Zouali	Provincie Zuid-Holland
Roos Marinissen	Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid
Ton Hoeberichts	Omgevingsdienst Midden-Holland
Arne Eindhoven	Provincie Zuid-Holland
Ad van Ek	Provincie Zuid-Holland
ER de Haan	Provincie Zuid-Holland
Carolien van Eykelen	Gemeente Rotterdam
Hans Gerritsen	DCMR

Opzet van de tafel

De dialoogtafel bestond uit een presentatie van Wolter Elbersen (WUR) en Joop Groen (Stichting Circulair Biobased Delta) en een dialoog in twee delen: één gericht op duurzaamheidsprincipes voor toepassen van biomassa en een deel over kansen en belemmeringen.

Presentatie

De presentatie ging in op de volgende punten:

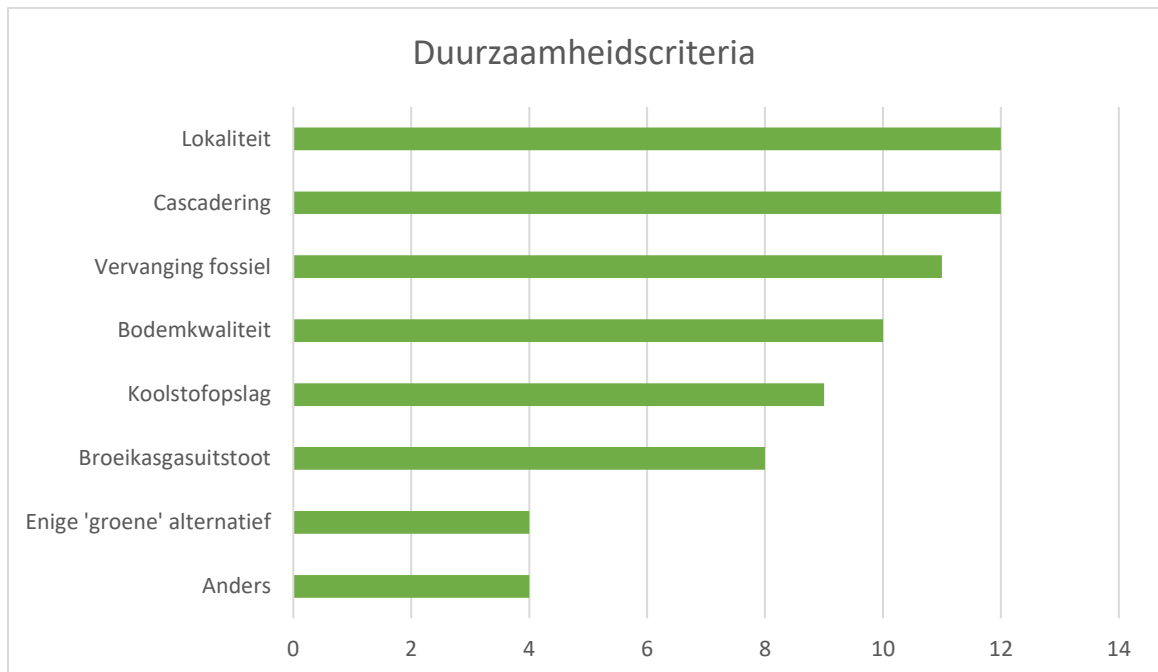
- Introductie circulair verwaarden:
 - R trappen en verwaardingspiramide

- Hoe is biomassa anders? Biomassa is samengesteld (vezel, eiwit, vetten, nutriënten)
 - Verwaardingstrappen gericht op benutten en behouden van de functionaliteit.
- Biomassa reststromen in Zuid Holland
 - Wat is het?
 - Wat doen we nu ermee?
- Verwaardingsrichtingen plus voorbeelden: Kansen en Belemmeringen

Dialogoel deel 1: afwegingskader

Na de presentatie zijn we aan de hand van de Mentimeter door middel van enkele stellingen met elkaar in gesprek gegaan.

1. Als je de R-ladder als basis neemt, welke andere criteria zou jij dan nog mee willen laten wegen? (kies er 3)



Toelichting op de criteria

1. Lokaleiteit: zo weinig mogelijk transport
2. Koolstofopslag: zo lang mogelijk opslaan van koolstof, bijv in bouwmaterialen
3. Bodemkwaliteit: nutriëntrijke reststromen moeten primair ten gunste komen van een gezonde bodem
4. Vervanging alternatief: inzet van reststroom vervangt een fossiele of vervuilende grondstof met hoge footprint. Bijv beton, kunstmest of stookolie.
5. Enige groene alternatief: (bv. biobrandstof voor zwaar transport of zware industrie)
6. Broeikasgasuitstoot: Zo min mogelijk broeikasgasuitstoot tijdens het verwaardingsproces
7. Cascadering: eerst waardevolle stoffen eruit, trapsgewijs. Farma en chemicals, daarna voedsel
8. Anders

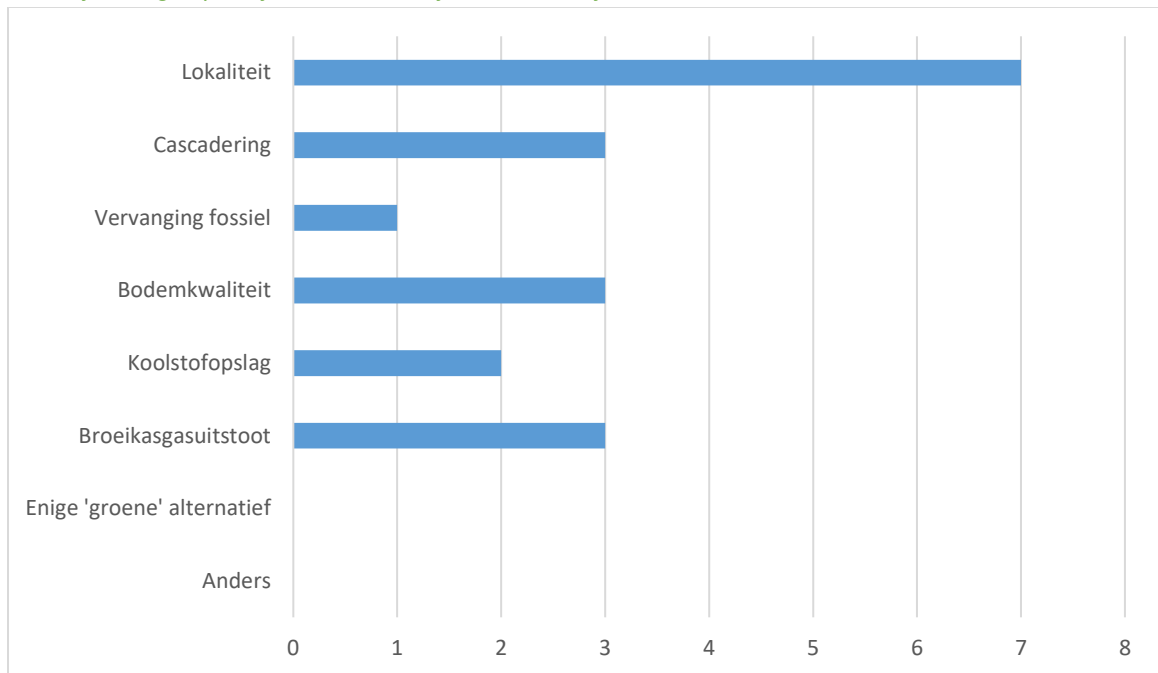
Lokaleiteit en cascadering scoren beide het hoogst.

Bij **lokaleiteit** wordt energiegebruik van transportbewegingen als belangrijke factor van duurzaamheid gezien. Daarom is afstand op zich geen goed criterium, het gaat erom op welke manier de afstand overbrugd wordt (duurzaam transport of niet). Daarnaast bestaat er een verband tussen volume creëren en regionaal werken, meer volume en grotere schaal betekent vaak meer transport nodig.

Onderzoeken naar mogelijkheden voor **cascadering** van stromen zijn belangrijk, anders een gemiste kans. Daarnaast wordt nog het sturen op biomassa benoemd: wat brengt dat aan kansen voor verwaarding van de gewassen hoger in de pyramide.

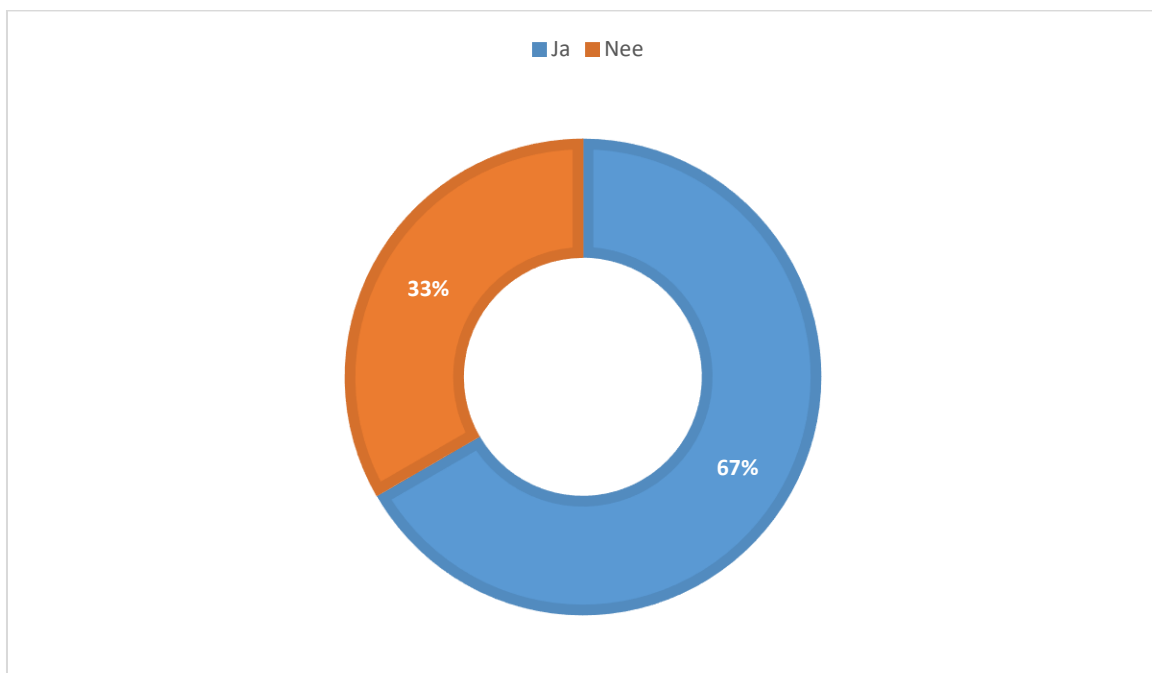
Bodemkwaliteit wordt ook als belangrijk gezien: die mag niet achteruit gaan, want is heel moeilijk te herstellen. Ook wordt opgemerkt dat de kern moet zijn biomassa zo hoogwaardig in het natuurlijk systeem te houden, dus dat dat wel hoger moet scoren dan lokaleiteit en CO₂-reductie. Daarnaast wordt benoemd dat voor veel stromen niet de vraag is of het moet, maar of het kan. Dit vormt een mooie brug naar de volgende vraag.

2. Vanuit jullie eigen praktijk, welke vinden jullie het moeilijkst hanteerbaar?



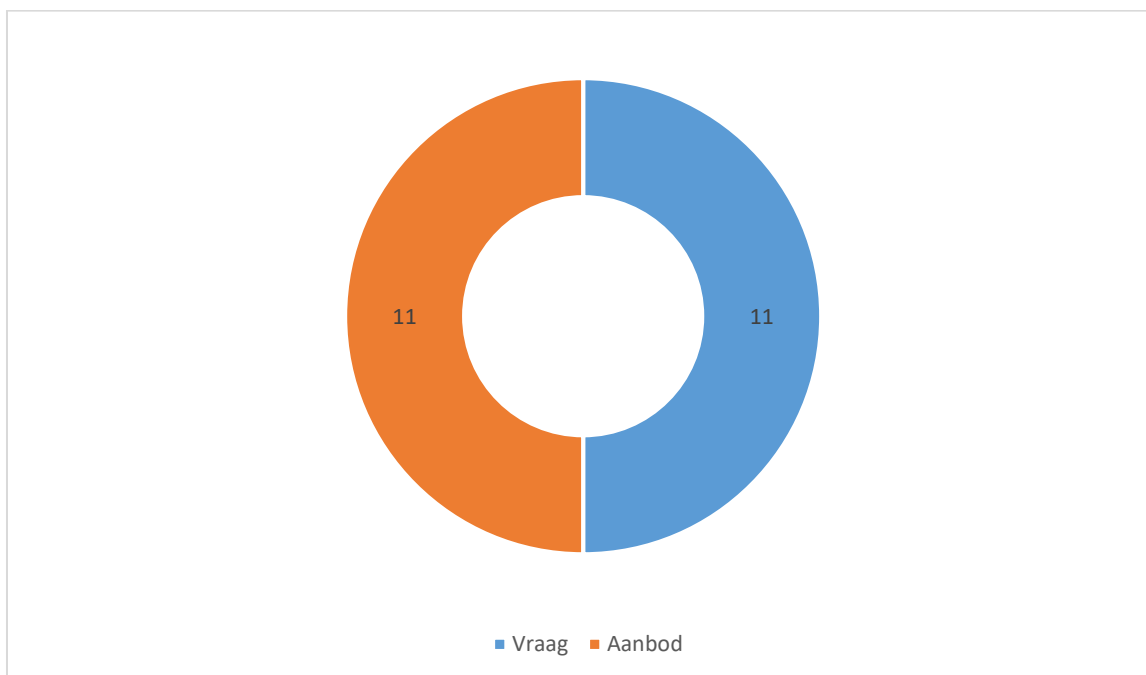
Lokaliteit wordt als moeilijk hanteerbaar gezien. Toelichting hierbij is dat het matchen van vraag en aanbod moeilijk is en dat de mogelijkheden om hoogwaardig te verwaarden vaak meer op afstand zijn dan dichtbij. Ook worden er argumenten genoemd dat het belangrijk is om kapitaal in de omgeving te behouden, en dat dit ook een trigger kan zijn voor lokale overheden om als afnemers te fungeren.

3. Over 5 jaar moeten we geen terreinbeheerreststromen meer direct vergisten en/of composteren



Hoogheemraadschap Delfland brengt in dat zij een onderzoek hebben gedaan naar het verwaarden van hun maaisels en dat daaruit vergisten en composteren als beste optie kwam. Als argument voor oneens werd genoemd dat landbouwbodem gaat achteruit wat betreft organische stof, composteren moet hoog op de ladder. Hierbij is de het woord direct wel van belang: op zich zou composteren of fermenteren best hoogwaardig kunnen zijn, maar als je er eerst nog nuttige stoffen uit kan halen is dat optimaal. Verder wordt nog genoemd dat lokale behoefte belangrijk is en de kwaliteit van de reststromen ook. Het is daardoor niet altijd haalbaar om er iets anders uit te halen.

4. Moeten we inzetten op verwerking van reststromen vanaf de vraag- of de aanbodkant?



De scores zijn precies gelijk, en dit komt ook terug uit de dialoog. Ketenbenadering is van belang, dus er moet vanaf beide kanten benaderd worden. Afnemers kunnen hele specifieke kwaliteitseisen hebben aan grondstoffen, daar moet je vanaf het begin rekening mee kunnen houden. Voor de vraagkant wordt benoemd dat als je de markt duurzaam wil ontwikkelen, ook de externe effecten mee moet nemen. Dit kan het best door per stap in de keten de externe effecten expliciet te maken en te beprijzen.

Dialogoel deel 2: naar de praktijk

In deze dialogoel gingen we in op belemmeringen die de deelnemers ondervinden in hun huidige praktijk. Voor de beantwoording werd gebruik gemaakt van een digitaal whiteboard. Hierop stonden ook nog de belemmeringen van de vorige sessie op weergegeven, die de deelnemers nog konden 'liken' om zo aan te geven welke belemmeringen zij herkennen.

Whiteboard 1: Wat zijn de grootste belemmeringen in de praktijk om stoffen uit deze reststromen hoogwaardiger toe te passen?

De volgende belemmeringen uit de vorige werksessie werden het hoogst gescoord:

- ➔ Buiten alle stimulansen van o.a. overheden voor circulariteit, ontbreekt structurele vraag naar circulaire producten. Launching customers ([semi-]overheden?!) en goede afweging bij inkoop (true pricing) ontbreken in veel situaties
- ➔ Veel onbekendheid met mogelijke verwaardigingstoepassingen
- ➔ Wet en regelgeving zoekt zijn weg in de nieuwe realiteit, en daardoor kunnen sommige doorbraken vertraagt worden

Daarnaast werden de volgende belemmeringen toegevoegd:

- ➔ Business cases vergeten vaak meervoudige verwaardiging te integreren, waardoor veel opties voorbarig afgeschoten worden
- ➔ Biomassa laten concurreren met fossiel valt niet mee, zeker niet door de lage oliepijzen nu. Behalve als je meer CO2 heffing doet. dan verandert de prijsstelling t.o.v. elkaar
- ➔ Organiserend vermogen van ketens
- ➔ Rijk zet te weinig belastingmaatregelen in bv CO2-heffing om toepassing biomassa te bevorderen boven fossiele grondstoffen
- ➔ De procesinnovatie is/likt vaak nog lastiger dan de technologische innovatie. Hoe kom je van pilot naar staande praktijk?
- ➔ Schaalgrootte: voor een succesvolle businesscase en daarmee schaalvergroting, is de stroom vaak al te klein, voor kleine initiatieven is de stroom te groot
- ➔ Wet en regelgeving ten aanzien van afvalstoffen> en de wijze waarmee we hiermee omgaan.
- ➔ (extractie) Technieken zijn zich nog aan het ontwikkelen / bewijzen. Dan pas kunnen ze worden gestandaardiseerd (zie bijvoorbeeld PeelPioneers)
- ➔ Vanwege de huidige strenge afvalregels zit er een financiële bias op de vergelijking tussen de ene verwerkingmethode en een nieuwe innovatie
- ➔ Rol gemeentes en waterschappen
- ➔ Onbekendheid met de stoffen die er in zitten
- ➔ Transparantie in de keten
- ➔ Spanning tussen wat goed is voor de natuur (biodiversiteit, diverse begroeiing) vs dat het eenvoudiger is monostromen hoogwaardig te benutten
- ➔ Experimentele status van de producten. Gestandaardiseerd? Kwaliteitscontrole? Voldoende bewijslast?
- ➔ Stoffen verbieden via regelgeving is een hele sterke stimulans en dat kan via wetgeving door Rijk. - oa gebaseerd op R-ladder. Dit gebeurt nu niet
- ➔ Contracten gemeentes met aannemers
- ➔ Elkaar iets gunnen aan aanbod, verwerkings- en vraagkant in beginfase van project / initiatief
- ➔ Negatief maatschappelijk sentiment rondom biomassa heeft (onnodig) invloed op dit thema
- ➔ De louter financiële benadering van business cases. Gebrek aan beprijzing externe effecten
- ➔ Samenstelling en kwaliteit materiaal door het jaar heen niet hetzelfde. Door beperkingen in methode en techniek weinig in aan te passen
- ➔ Een composteerder krijgt geld voor het verwerken van een groene reststroom en ontvangt ook geld voor het product. Daar valt moeilijk tegenop te concurreren
- ➔ Bestaande contracten
- ➔ Duidelijk inzicht in cijfers, bijv: hoeveel m3 stamhout A/B/C kwaliteit

Voor belemmeringen in wet- en regelgeving heeft het ministerie Infrastructuur en Waterstaat aangegeven hier met name gesprekken over te voeren met de Biomassa Alliantie. De deelnemers is geadviseerd om hierbij aan te

sluiten om gesprekspartner te worden. Ook wordt er genoemd dat dit soort ontwikkelingen in wetgeving vaak langdurige trajecten zijn, en dat het belangrijk is in de tussentijd experimenteer ruimte te creëren en benutten.

Afsluiting

Aan de deelnemers is gevraagd een laatste whiteboard in te vullen met een advies aan de provincie/omgevingsdiensten: wat geef je ons mee?

Reacties:

11. (Maak) een helder overzicht met pilots en resultaten
12. Maak de keten transparant door een duidelijke structuur en openbaarheid van informatie te creëren. (Denk aan platformen) en koppel deze platformen aan andere provincies, nationaal niveau
13. Geef zelf het goede voorbeeld en communiceer hier over
14. Kies niet voor compostering, vergisting, bokashi, biochar e.d. totdat er eerst gekeken is naar hoogwaardigere toepassingen. Voor de nuance, die initiatieven zijn natuurlijk ook goed (zelf betrokken bij biochar en vergisting)
15. Voor circulair terreinbeheer: landelijke samenwerking en dialoog over beleid, regelgeving via Biomassa alliantie circulair terreinbeheer
16. Een afwegingskader voor duurzame initiatieven
17. Om initiatiefnemers en bevoegd gezag in een vroeg stadium te laten afstemmen hebben OD's budget voor goed vooroverleg nodig
18. Financiering voor de ontwikkelingsfase goed inrichten
19. Adapteer / ontwikkel een eigen innovatie denkraam om het tempo te versnellen. Met design sprints e.d. om snel tot systematische resultaten te komen
20. Werk samen met andere provincies
21. Denk in grondstoffen balansen, vervuiling is een teken van het onvermogen om grondstoffen te verwaarden
22. Gewoon starten
23. Ontwikkeling van een 'hub' voor groene grondstoffen komt veelvuldig terug als belangrijk onderdeel. Hierin ligt zeker een kans voor PZH
24. Er zijn nu eenmaal soms tegenstellingen (bijv. tussen biodiversiteit, die een diverse aanplant vereist, en dat het anderzijds eenvoudiger is een monostroom hoogwaardig te benutten dan een gemengde stroom). Blijf de discussie voeren en wees expliciet welke waarden leidend zijn voor de keuzes
25. vraag en aanbod bij elkaar brengen in geïntegreerde ketens in een grondstoffenhub
26. Met corona kan op het moment heel veel, waarom ook niet op dit thema?
27. RIVM is ook bezig met het ontwikkelen van een tool voor het waarderen van circulaire initiatieven. Koppel deze aan elkaar
28. Om een experiment goed te borgen pleeg je vanuit OD een investering. Dan is het wel belangrijk om de duurzaamheidswinst te kunnen beoordelen
29. Maak een link met het onderwijs. Jong geleerd ...

Daarna is de dialoogtafel afgesloten. Er wordt de deelnemers nog gevraagd een vragenlijst in te vullen met feedback op de opzet van de sessie. Hierin wordt hen ook gevraagd of ze in de toekomst betrokken willen blijven om te sparren over dit onderwerp.

Bijlage E toelichting duurzaamheidscriteria PBL en SER

Het PBL Beschikbaarheid en toepassingsmogelijkheden van duurzame biomassa.

Onderzoek naar verschillende benaderingen door stakeholders

- De toepassing van 'cascadering', het zo hoogwaardig, optimaal en efficiënt mogelijk gebruiken van biomassa, wordt breed gesteund, maar er zijn veel mogelijke invullingen. waarbij directe verbranding één van de minste geprefereerde opties is. De overheid wordt aangeraden voor een helder principe te kiezen en dat actief communiceert en daar vervolgens haar beleid op afstemt.

Zo is men het er over het algemeen over eens dat de inzet voor materialen, meubels en de bouw ter vervanging van staal en beton (Churkina et al., 2020) als (meest) hoogwaardig kan worden gezien, (vanwege hoog CO₂-vermijdingsperspectief, hoge maatschappelijke waarde, benutting van de koolstof, lange verblijftijd en mogelijkheden voor recycling en circulariteit), gevolgd door de chemie (van hoogwaardige fijn-chemie met een hoge toegevoegde waarde maar met een klein volume, naar laagwaardige bulk-chemie met een groot volume) en ten slotte verbranding voor de opwekking van warmte of elektriciteit, waarbij de verbranding voor hogetemperatuurwarmte bij de industrie over het algemeen als hoogwaardiger wordt beschouwd dan verbranding voor lagetemperatuurwarmte voor bijvoorbeeld ruimteverwarming.

- Daarnaast wordt breed gedeeld dat toepassing van biobrandstoffen als feedstock voor de chemie (bijvoorbeeld bio-ethanol) hoogwaardiger is dan de toepassing als brandstof voor de transportsector. Binnen de transportsector wordt de toepassing in die sectoren waar (in elk geval op de kortere termijn) geen alternatief is - zoals zwaar transport, zeescheepvaart en de luchtvaartsector - dan weer als het meest hoogwaardig beschouwd.
- Aanbevolen wordt om de ontwikkelagenda mede te richten op robuuste biomassaconversie- en scheidingstechnieken op industriële schaal, die in staat zijn om van verschillende soorten biomassa via een tussenproduct verschillende eindproducten te maken.

- Luchtkwaliteit en gezondheidseffecten zouden meegenomen moeten worden in een duurzaamheidskader. De zorgen hierover bij verschillende stakeholders zijn groot.
- Als energetische toepassing onvermijdelijk is om de duurzame energie- en klimaatdoelstellingen te halen, dan bij voorkeur in sectoren waar nog weinig of geen alternatieven beschikbaar zijn zoals in de lucht- en zeescheepvaart.
- Directe verbranding van biomassa in moderne installaties lijkt een gering effect te hebben op de luchtkwaliteit; vervanging van oudere kachels en ketels kan leiden tot een aanzienlijke verbetering
- Het is dan raadzaam om enerzijds te focussen op het vergroten van de beschikbaarheid van duurzame biomassa – vooral uit de landbouw – en anderzijds op het verminderen van de behoefte.
- Alle stakeholders vinden een gezonde en vruchtbare bodem, goed bodembeheer en voldoende organische stof belangrijk, maar op de vraag hoe dit belang het beste geborgd kan worden heeft men verschillende antwoorden. Dit moet worden geborgd in overeenstemming met de EU-wetgeving.
- De mate van vertrouwen in de duurzaamheid van biomassa is het grootst wanneer deze afkomstig is uit Nederland omdat de invloed van beleid op nationaal niveau het grootst wordt geacht.

Algemene aandachtspunten PBL

Allereerst is het van belang te benadrukken dat de onverenigbaarheid van de eisen en wensen van stakeholders voor de productie en toepassing van duurzame biomassa de noodzaak impliceert van een helder beargumenteerde en gecommuniceerde afweging van de kant van de overheid. Dit schept duidelijkheid naar marktpartijen en maatschappelijke organisatie en vergroot de kans op acceptatie van of mogelijk zelfs draagvlak voor de keuzes die in een integraal duurzaamheidskader gemaakt gaan worden. Bij die afweging zijn volgens ons de volgende aandachtspunten van belang:

- Het lijkt een riskante strategie als de overheid zou inzetten op een klimaatneutrale circulaire economie zonder significante rol voor biomassa zolang daarvoor geen realistische alternatieven beschikbaar zijn (zie paragraaf 4.2).
- Nederland zou daarbij allereerst moeten inzetten op het enerzijds vergroten van de beschikbaarheid van duurzame biomassa – en dan met name in de landbouw - en anderzijds op het verminderen van de behoefte, met name van 'laagwaardige' toepassingen (zie paragraaf 4.9).
- Om de behoefte aan biomassa in de toekomst te verminderen zou Nederland moeten inzetten op de ontwikkeling van de productie van vloeibare of gasvormige koolwaterstoffen uit CO₂ en waterstof uit duurzame elektriciteit. Op termijn kunnen dergelijke synthetische brandstoffen of e-fuels een belangrijk alternatief of aanvulling vormen voor koolwaterstoffen uit biomassa.
- De kans op acceptatie en draagvlak voor de keuzes van de overheid kan worden vergroot en het betrekken stakeholdergemeenschap en opstellen ontwikkelagenda ZH mede in relatie tot rest Ned. In zo'n agenda zouden de huidige controverses kunnen dienen als input voor onderzoeks-, innovatie- en implementatieopgaven waaraan stakeholders, ook als ze uiteenlopende perspectieven hebben, samen kunnen werken en tegenstellingen beter hanteerbaar worden gemaakt.
- In lijn met de opvatting van veel stakeholders wordt hierbij aanbevolen de ontwikkelagenda mede te richten op het ontwikkelen van robuuste biomassaconversie- en scheidingstechnieken op industriële schaal. Daarmee worden technieken bedoeld die in staat zijn om van verschillende soorten biomassa via een tussenproduct verschillende eindproducten te maken, zoals vergassing, superkritische watervergassing, pyrolyse, torrefactie en bioraffinageconcepten . De beschikbaarheid van dergelijke technieken zorgt zowel voor flexibiliteit aan de aanbodzijde als aan de vraagzijde. Het gehele 'biomassasysteem' wordt daardoor robuuster omdat dan bij schaarste of juist wegvallende vraag kan worden overgestapt op een andere biomassa-soort of toepassing.

5.2 Specifieke aandachtspunten

Het PBL heeft een aantal meer specifieke aandachtspunten voor het te ontwikkelen duurzaamheidskader geformuleerd:

- Voor biodiversiteit worden al strenge eisen gesteld in de huidige Nederlandse en EU-wetgeving (de REDII), maar dat neemt niet weg dat de productie van duurzame biomassa negatieve (en soms ook positieve) consequenties kan hebben voor biodiversiteit. Omdat de aard en het risico van eventuele nadelige effecten variëren per stroom en herkomstgebied is maatwerk nodig.
- Een gezonde en vruchtbare bodem met voldoende organische stof is cruciaal en moet worden geborgd, bijvoorbeeld door het afsluiten van langjarige bodemcontracten met boeren. Hierbij moet aangesloten worden bij de REDII.
- Hanteer een eenduidig cascaderingsprincipe (zie paragraaf 4.9), mede op basis van de Routekaart Cascadering en de transitieagenda 'Biomassa en Voedsel' waarin eerste aanzetten worden gegeven, inclusief mogelijke beleidsinterventies (zoals het gebruik van een over de tijd oplopend percentage biobased grondstoffen).
- Het lijkt niet mogelijk het duurzaamheidskader te baseren op een harde maximale koolstofschuld of terugverdientijd voor biomassa. Wel kunnen biomassastromen worden aangewezen die het risico op een hoge koolstofschuld of een (te) lange terugverdientijd minimaliseren, zoals bijvoorbeeld stromen die vallen onder de secundaire en tertiaire reststromen en een deel van de primaire reststromen.
- Moderne biomassaverbrandingsinstallaties dragen in beperkte mate bij aan een verslechtering van de luchtkwaliteit en de gezondheid (zie paragraaf 4.10). Toch lijkt het, gezien de zorgen die er bestaan en het gewenste draagvlak, dat luchtkwaliteit en gezondheidseffecten meegenomen zouden moeten worden in een duurzaamheidskader.
- Bij het opstellen van een duurzaamheidskader is het nog wel de vraag in hoeverre het juridisch mogelijk is dat Nederland scherpere eisen stelt aan geïmporteerde biomassa dan door de Europese Unie worden gehanteerd. Het gesprek over verdere aanscherping en/of handhaving van de EU-wetgeving zal dus ook op Europees niveau gevoerd moeten blijven worden. Daarbij speelt het dilemma dat te strenge en/of gedetailleerde wetgeving kan leiden tot een dusdanige complexiteit en hoge kosten dat die moeilijk uitvoerbaar wordt. In het duurzaamheidskader zou daarom gezocht moeten worden naar een balans.

Chemie

- De diversiteit aan productieroutes. De eindproducten die de chemische industrie maakt zijn tot op zekere hoogte inwisselbaar (een nieuw soort biobased plastic kan een conventioneel fossiel plastic vervangen), en het aantal unieke eindproducten loopt in de tienduizenden. Daarnaast bestaan er verschillende biobased productieroutes om een bepaald eindproduct (bijvoorbeeld een kunststof) te maken, die op hun beurt vaak weer gebruik maken van verschillende soorten biomassa.
- De mate waarin 'drop-in' chemicaliën worden geproduceerd (die exact het zelfde zijn als de fossiele variant, zoals ethyleen) versus de mate waarin specifieke of nieuwe biochemicaliën worden geproduceerd die gelijksoortige eigenschappen hebben als hun fossiele evenknie, maar die gericht zijn op het behoud van de atomen en chemische structuren die in biomassa aanwezig zijn. Hierdoor zijn minder chemische stappen, en vaak ook minder biomassa en minder energie nodig in het productieproces.
- De stand van de techniek. Er zijn veel biochemicaliën en –polymeren die veelbelovend zijn, maar die nog niet op grote schaal worden geproduceerd en toegepast in eindproducten. Daarnaast kan in sommige eindproductmarkten zoals de verfindustrie niet zomaar één fossiel ingrediënt van het product worden vervangen door een vergelijkbaar biobased ingrediënt en is veel onderzoek nodig voordat de overstap naar biobased mogelijk is.
- Alternatieve koolstofbronnen. De koolstofbron voor de productie van organische chemicaliën kan biomassa zijn, maar er zijn ook andere alternatieven mogelijk zoals afgevangen CO₂ (CCU) of gerecyclede koolstofhoudende producten.

SER Biomassa in balans

Hoofdlijnen

De SER vindt dat recht moet worden gedaan aan verschillende perspectieven. De SER constateert een toenemende mate van polarisatie over de inzet van houtige biograndstoffen, vooral door een sterk verschil van inzicht in hoe de duurzaamheidswinst van de inzet van biograndstoffen beoordeeld zou moeten worden en een gebrek aan vertrouwen in certificering van duurzame productie. Zo concludeert ook het PBL dat de controverses voortkomen uit verschillende perspectieven om naar de productie en toepassing van biograndstoffen te kijken. Het maakt bijvoorbeeld uit of klimaatverandering of juist biodiversiteit als vertrekpunt wordt gekozen en in hoeverre de inzet van biograndstoffen als kans of als risico wordt gezien. Ook verdelingsvragen spelen bij de afwegingen een belangrijke rol. De SER kiest niet voor een enkelvoudig perspectief, maar vindt dat recht moet worden gedaan aan alle perspectieven waar een duidelijke wens tot verduurzaming aan ten grondslag ligt.

SER wijst mbt toepassen van biograndstoffen op vier hoofdduurzaamheidscriteria:

- Substantiële reductie van CO₂ in de atmosfeer
- Efficiënt en effectief gebruik van grondstoffen
- Schone en gezonde leefomgeving
- Sociaal-economische vooruitgang (geldt meer voor de productie van biograndstoffen).

In het proces naar de toekomst definieert SER drie Hoofdtransitiepaden

1. realiseren van een CO₂-neutrale economie

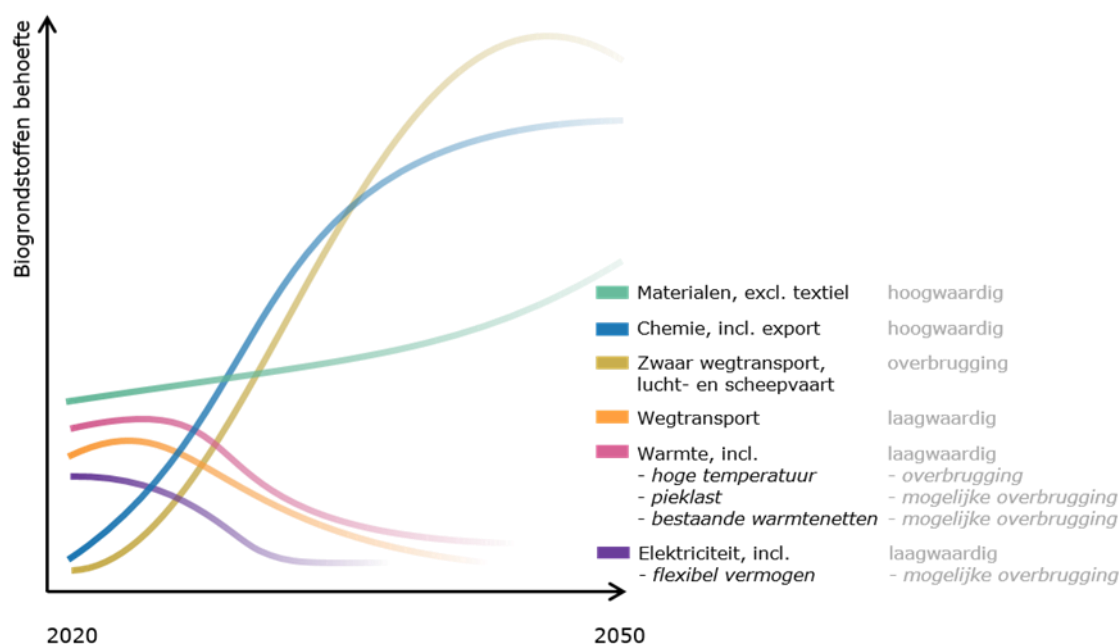
2. organiseren Circulaire economie

3. de landbouwtransitie: negatieve effecten van het landbouwsysteem verkleinen en de positieve versterken.

De volgende grafiek laat e.e.a. in een grove tijdlijn zien.

Tentatieve ontwikkeling per toepassingsgebied van biograndstoffen in beeld

Indicatief en niet op schaal en zonder rekening te houden met vastgestelde subsidies.



Ordering energietoepassingen in 2020 op basis van KEV (PBL, 2019). Transitiepaden op basis van SER afwegingskader in combinatie met mogelijke vraagontwikkeling uit CE Delft (2020) *Bio-Scope*. De ontwikkeling van hoogwaardige chemie is gekoppeld aan de ontwikkeling van biobrandstoffen voor wegtransport, lucht- en scheepvaart.

Mits de biograndstoffen duurzaam zijn geproduceerd wijst SER vervolgens op 3 beleidsrichtingen. Zie figuur x.

Beleidsinzet per toepassingsgebied

Voortbouwend op het afwegingskader (zie figuur 1)



1 Mogelijke overbruggingstoepassing indien: flexibel vermogen, warmte via bestaande warmtenetten en pieklast.

2 Ombouw naar biograndstoffen, gevolgd door ombouw naar hernieuwbare alternatieven.

Ook SER presenteert het bekende schema van rangorde van toepassingen van biograndstoffen. Uiteindelijk moeten nader uit te werken criteria de werkelijke keuzes ondersteunen.

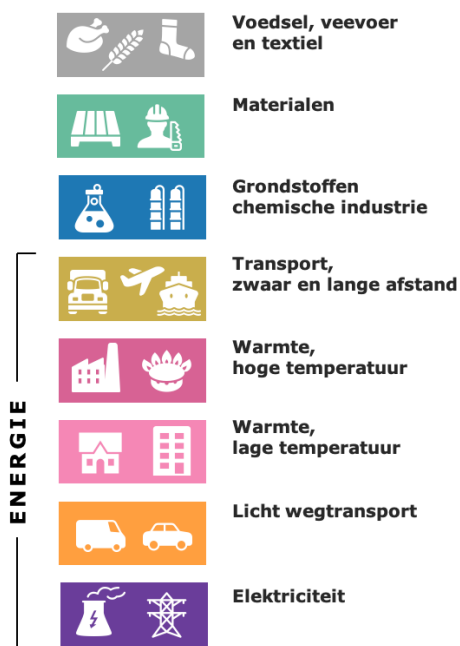
Van biomassa naar biograndstoffen

Biomassa kent een breed palet aan bestaande en nieuwe toepassingen voor de maatschappij. Om beter de diversiteit en de waarde van biomassa weer te kunnen geven, kiest de SER er voor om in dit advies het begrip biograndstoffen te hanteren.

De SER richt zich vooral op de *opkomende* toepassingen van biograndstoffen (energie, grondstoffen en materialen) en minder op vezels (textiel en papier), voedsel en veevoer, waar verreweg het grootste deel van de biomassa voor wordt ingezet.*

De verschillende toepassingen van biograndstoffen zijn weergegeven in de figuur hiernaast. De volgorde illustreert het belang van de inzet van biograndstoffen voor een toepassing volgens uit het afwegingskader dat de SER presenteert in dit advies. Voedsel en toepassingen van biograndstoffen in de chemie en materialen (bijvoorbeeld hout in de bouw) vertegenwoordigen de hoogste waarde.

* Gebruik van biomassa voor het in stand houden van bodemkwaliteit (structuur, nutriënten en bodemleven) maken in dit advies onderdeel uit van duurzaamheidscriteria voor productie. Het is daarmee een noodzakelijke voorwaarde om biograndstoffen te kunnen gebruiken.



Algemene en Specifieke uitgangspunten (irt het afwegingskader)

“ Bioraffinage kan de efficiëntie van het gebruik van bio-grondstoffen verhogen. Bij verdere ontwikkeling van de biobased economy zal het onderscheid tussen hoofd- en nevenstromen verder vervagen. De biostromen zijn fracties met ieder een naar verwachting significante waarde. Het is daarbij mogelijk om eerst de verteerbare bestanddelen (eiwitten, vetten, koolhydraten) uit een gewas te halen voor voedseltoepassingen en de overige delen te gebruiken als grondstof voor de chemie of voor energie.

De inzet van bio-grondstoffen volgt de lijn van de **transitiepaden**. Er is ruimte voor Overbruggingsoplossingen, zorg voor het voorkomen van lock-ins. ”

☐ Geen voorschot nemen op toekomstige generaties door een ‘schuld’ door te schuiven naar toekomstige generaties, hier en elders. En het voorzorgsprincipe hanteren waar dit toepasbaar is door onomkeerbare schade te voorkomen (zie paragraaf 3.2.2 van het advies).

☐ De duurzaamheidseisen die we stellen aan productie van biograndstoffen overstijgen de mogelijke noodzaak voor het gebruik daarvan. Indien blijkt dat bij toepassing van criteria er onvoldoende duurzame biograndstoffen beschikbaar zijn voor de ambities van het kabinet, kan en mag dit volgens de SER niet leiden tot verlaging van de duurzaamheidseisen aan productie van biograndstoffen.

☐ Duurzame productie ongeacht productie- of nevenstroom. De SER vindt het verstandig om bij duurzaamheidseisen aan de productie van biograndstoffen zo min mogelijk onderscheid te maken tussen productie- en nevenstromen en de term reststroom te vermijden (RED II gebruikt wel de term residu). Er is geen eenduidige manier om productiestromen van nevenstromen te onderscheiden en bij verdere ontwikkeling van de biobased economy en de circulaire economie zal het onderscheid tussen hoofd- en nevenstromen verder vervagen.

☐ Het duurzaamheidskader is een groeimodel met steeds verfijndere productie-eisen en meer hoogwaardige toepassingen.

Cascadering biedt een strategie om biograndstoffen zo hoogwaardig, optimaal en efficiënt mogelijk in te zetten. Cascadering is een belangrijk middel om te bepalen of de markt tot optimale verwaarding leidt en met welke

prikkels de markt beter zijn werk kan doen. De SER pleit voor ondersteuning van meervoudige verwaardiging. Wat optimaal is bij cascadering en meervoudige verwaardiging zal voortdurend veranderen door innovatie, waarbij vanuit technisch en economisch oogpunt, energetische toepassingen voorlopig aan het einde van een cascade mogelijk blijven.

De SER ziet de volgende consequenties van de toepassing van het afwegingskader, op voorwaarde dat biograndstoffen duurzaam geproduceerd zijn en ook daadwerkelijk beschikbaar zijn:

- Op de lange termijn wordt de biobased economie (exclusief voedseltoepassingen) gedomineerd door toepassingen in materialen en chemie. Hier wordt vanuit een breed duurzaamheidsperspectief de hoogste toegevoegde waarde voorzien. Om dit gewenste eindbeeld te bereiken, moet ingezet worden op een maximale duurzame groei voor chemie en materialen. Het tempo van de ontwikkeling wordt gelimiteerd door de snelheid waarmee (nieuwe) toepassingen kunnen worden opgeschaald en de beschikbaarheid van duurzame biograndstoffen. Op de lange termijn zal ook hier de binnenlandse vraag dalen als circulaire principes worden toegepast.
- Binnen een circulaire economie zullen er duurzaam geproduceerde stromen blijven die na cascadering geen hoogwaardige toepassing kennen. Deze kunnen aangewend worden voor energietoepassingen, mits marktprikkels gericht zijn op hoogwaardige en niet op laagwaardige benutting. Dit past zowel in de overbruggingsperiode als in het eindbeeld.
- Energietoepassingen waar duurzamere opties tijdig en tegen redelijke kosten beschikbaar komen, zijn in de basis laagwaardig. Voor elektriciteit zijn er duurzamere alternatieven op basis van zon en wind. Bij licht wegtransport zijn er bijvoorbeeld elektrische auto's. Bij lage temperatuurwarmte ontwikkelen warmtepompen zich snel als optie voor goed-geïsoleerde huizen en voor warmtenetten komt aardwarmte naast alternatieve lage temperatuurbronnen (bijvoorbeeld aquathermie) steeds meer in beeld. De inzet van biograndstoffen voor flexibel vermogen, voor warmte via bestaande warmtenetten en pieklast kunnen mogelijke overbruggingstoepassingen zijn.
- Er zijn situaties waar vooralsnog geen alternatieven zijn. Hier zijn biograndstoffen mogelijk voor langere tijd nodig. De volgende toepassingen ziet de SER als overbruggingstoepassingen: hoge temperatuurwarmte, **zwaar wegtransport**, lucht- en (zee)scheepvaart. De overbruggingsduur van deze toepassingen is sterk afhankelijk van de snelheid waarmee duurzame alternatieve toepassingen en alternatieve brandstoffen (bijvoorbeeld synthetische brandstoffen via power-to-liquids) worden ontwikkeld.
- Gasvormige energiedragers hebben, gezien hun unieke karakteristieken en bestaande infrastructuur, een belangrijke rol in de transitie naar een CO₂-neutrale en circulaire economie. De SER ondersteunt het inmiddels ingezette beleid waar **groen gas** als sluitstuk van de energietransitie wordt gezien, dat daar zal worden ingezet waar alternatieve verduurzamingsstrategieën technisch of economisch niet haalbaar zijn. Daarbij valt primair te denken aan hoge temperatuurwarmte in de industrie en moeilijk te verduurzamen woningen in binnensteden, maar mogelijk ook flexibel vermogen.
- Afbouwen elektriciteit uit biograndstoffen. Voor het gebruik van biograndstoffen voor basislast elektriciteit bestaan inmiddels voldoende rendabele alternatieven die beter passen in een duurzaam eindbeeld van de energievoorziening.

Nederland heeft volgens de SER echter de morele plicht om zich verdergaand in te zetten voor:

- een vermindering van de behoefte aan duurzame biograndstoffen voor energetische toepassingen;
- een vergroting van de beschikbaarheid van duurzame biograndstoffen door regionale stromen te stimuleren
- de bevordering van robuuste conversietechnieken, waardoor een breed scala van biograndstoffen kan worden omgezet in multi-inzetbare grondstoffen, feedstocks en energiedragers (bijvoorbeeld bioraffinage).

Een duurzaamheidskader voor biograndstoffen is geen doel op zichzelf maar een middel om beslissingen en afwegingen tussen de diverse duurzaamheidsdimensies (economisch, sociaal én ecologisch) te ondersteunen.

Dat betekent rekening houden met de begrensde beschikbaarheid van biograndstoffen en de ecologische en sociale risico's in de keten, maar ook de kansen op duurzame verbetering realiseren.

Criteria

SER definieert duurzaamheidscriteria zowel voor de productie als voor het toepassen van biograndstoffen. De criteria bij de productie hebben een breed karakter en zijn als laatste in deze tekst opgenomen. Het is goed hier kennis van de nemen maar ze zijn minder toepasbaar voor het toepassen van reststromen.

De criteria die SER formuleert voor het toepassen van bio-grandstoffen worden in hoofdstuk 4 'Van principes naar een afwegingskader' meer integraal behandeld.

Tabel: criteria bij het toepassing van biograndstoffen.

Doel	SDG	Rol biograndstof	Afwegingen
Circulaire economie	12	Vervangen eindige grondstoffen door hernieuwbare grondstoffen.	- Ten opzichte van andere hoogwaardige recycling opties van mineralen, metalen en fossiele alternatieven. - Grondstoefficiëntie; meer doen met minder. - Levensduur van product. - Hoogwaardige inzet. - Robuuste conversie. - Bijdrage aan landbouwtransitie (kringlooplandbouw).
Klimaatverandering bestrijden	13	Verminderen van de concentratie CO ₂ in de atmosfeer op een voor het klimaat relevante tijdschaal.	- Ten opzichte van huidige (fossiele) keten van productie tot verbranding. - Beschikbaarheid van alternatieven. - Bijdrage aan emissiereductie in de gehele keten ten opzichte van de ketenemissies van het alternatief. - Transitiepad naar een netto CO₂-neutrale samenleving.
Schone en gezonde leefomgeving	12	Toepassing mag niet leiden tot gezondheidsschade en een slechtere kwaliteit van de leefomgeving en natuur door afval en emissies naar lucht, water en bodem.	- Ten opzichte van andere bronnen in dezelfde en andere sectoren. - Nabijheid van bevolking.

Sociaaleconomische vooruitgang	7	Bijdragen aan een betaalbare en betrouwbare energievoorziening.	- Ten opzichte van andere hernieuwbare alternatieven. - Onderscheid basislast en pieklast. - Technische en economische aspecten van infrastructuur.
	8	Werkgelegenheid in biobased economie.	- Arbeidsmarktaspecten bij transitie van fossiele grondstoffen naar hernieuwbare grondstoffen. - Directe en indirecte effecten.
	9	Innovatie en verduurzaming van de industrie.	- Toekomstbestendigheid industrieclusters. - Exporteerbare kennis en kunde.

Afwegingen tussen voedsel, materiaal en energie

Voor afwegingen tussen toepassingsgebieden plaatst de SER voedingstoepassingen boven chemie en materialen, en energietoepassingen staan onderaan. Voor alle toepassingen geldt dat het gebruik en beheer van natuurlijke hulpbronnen (bodem, water, mineralen, ruimte en biodiversiteit) optimaal dient te zijn om de biograndstoffen te kunnen produceren.

Afwegingen binnen voedseltoepassingen

Om te prioriteren binnen voedseltoepassingen dienen principes uit de kringlooplandbouw te worden gehanteerd: 1) plantaardige biograndstoffen zijn de basis; gebruik deze primair voor directe menselijke consumptie en voorkom verspilling; 2) gebruik nevenstromen en bijproducten optimaal (meervoudige verwaarding en cascadering); en 3) benut dieren voor waar ze goed in zijn. Bij bioraffinage en het telen van gewassen die gericht zijn op zowel veevoer als biograndstof worden meerdere toepassingen geïntegreerd.

Afwegingen binnen chemie- en materiaaltoepassingen

Voor afwegingen binnen chemie- en materiaaltoepassingen dienen de verschillende Rstrategieën als basis voor prioritering: R1) refuse and rethink, R2) reduce, R3) reuse, R4) repair and remanufacture, R5) recycle, R6) recover. Tussen verschillende biobased producten zijn deze afwegingen vaak redelijk eenvoudig: zo wordt een product met een lange levensduur bijvoorbeeld boven een product voor eenmalig gebruik geplaatst.

Als het gaat om afwegingen tussen biograndstoffen en andere grondstoffen is deze afweging minder eenvoudig en vraagt het om maatwerk. Illustratief is de discussie of er, als alternatief voor de productie van plastic op basis van fossiele grondstoffen (aardolie), ingezet moet worden op (verbeterde) recycling of op substitutie door biograndstoffen. Daarbij is het van belang dat niet alleen naar effecten bij productie wordt gekeken, maar ook naar de duur van de gebruiksfase en de effecten bij eindelevensduur (recycling of verbranding). De SER ziet biobased producten niet ter vervanging van recycling, maar als een aanvulling voor productgroepen waar recycling slecht of onvoldoende mogelijk is.

Effectieve en efficiënte inzet biograndstoffen Voor het bepalen van effectiviteit en efficiëntie is van belang dat wordt gerekend met de werkelijke CO₂-uitstoot over de gehele keten.

Tabel: duurzaamheidscriteria voor de productie van biograndstoffen.

Thema	SDG	Criteria anno 2020	Criteria anno 2030
<i>Productiecriteria</i>			
Armoede	1	Productie van biograndstoffen draagt bij aan leefbare inkomens.	Bijdrage aan de lokale economie, participatie van lokale stakeholders en inzicht in belangen.
Waterbeschikbaarheid	6	Oppervlakte- en grondwater-gebruik is minder dan de natuurlijke aanvulling van het (grond)watersysteem.	Goede watervoorziening. Enkel water uit hernieuwbare bronnen.
Rechten van werknemers	8	Respecteren, beschermen en waarborgen van rechten zoals de vrijheid van vereniging, onderhandeling, anti-discriminatie, gelijk loon, rust/vrije tijd en werk, sociale veiligheid en fysieke en mentale gezondheid. Zaken als slavernij, kinderarbeid en gedwongen arbeid zijn verboden.	Inclusieve en duurzame economische groei, volledige en productieve tewerkstelling en waardig werk voor iedereen.
Afval en emissies naar lucht, water en bodem	12, 14	De kwaliteit van zowel grond- als oppervlaktewater wordt behouden.	Kringlooplandbouw.
		Goede landbouwpraktijk (inclusief aquatische teelt) en bosbeheer.	
		Verantwoord beheer van afval.	
Biodiversiteit	15	Er vindt door conversie van land geen degradatie van ecosystemen (zoals bossen) plaats. Biodiversiteit blijft behouden.	Versterken van natuurwaarden.
Koolstofvoorraad		Met productie van biograndstoffen blijven koolstofvoorraden in stand.	Toename van koolstofvastlegging.
Bodemkwaliteit		De kwaliteit van de bodem wordt in stand gehouden.	Versterken van de bodemkwaliteit.
Sociaal	16	De positie van de inheemse bevolking wordt beschermd.	De positie van de inheemse bevolking wordt versterkt.

<i>Ketenbenadering of integrale afweging ten opzichte van een counterfactual</i>			
Voedselvoorziening	2	Concurrentie met voedsel en lokale toepassingen biogrondstof wordt vermeden.	Vergroten voedselzekerheid.
ILUC	15	Productie van biogrondstoffen heeft een laag risico op indirecte verandering van landgebruik (ILUC).	Productie van biogrondstoffen mag niet leiden tot indirecte verandering van landgebruik (ILUC).
Broeikasgasbalans	13	Het gebruik van biogrondstoffen leidt tot een substantiële reductie van de uitstoot van broeikasgassen, berekend over de gehele keten, in vergelijking met de ketenemissies bij het gebruik van fossiele alternatieven.	Het gebruik van biogrondstoffen heeft, over de gehele keten, een broeikasgasemissie die vergelijkbaar of beter is dan vergelijkbare hernieuwbare alternatieven.
		Gebruik van biogrondstoffen mag niet leiden tot het ontstaan van een langlopende koolstofschuld.	Gebruik van biogrondstoffen verhoogt koolstofopslag.

Bijlage F Mineralen/Mest in hoofdlijn Mineralen

Mineralen zoals stikstof (N), fosfaat (P) en kalium (K) zijn nodig voor de groei van organische producten in de landbouw zoals divers voedsel voor mens en dier, planten en bloemen.

Via de veeteelt loopt een belangrijke mineralen stroom door de consumptie van organisch voedsel en het uitscheiden van fecaliën. Een relatief klein deel mineralen wordt vastgelegd in het vlees en melk van het vee dat vervolgens weer genuttigd wordt in de binnenlandse en buitenlandse markt. Daarnaast is er de minerale stroom via de menselijke consumptie van allerlei organisch voedsel gevolgd door de uitscheiding/lozing naar het riool.

Kunstmest

De toepassing van kunstmest is één van de belangrijkste factoren die de CO₂ product footprint van agro-food bedrijven bepaalt. Voor aardappelteelt is dit in 2015 onderzocht door WUR-PPO en bleek 70% van de CO₂ uitstoot van aardappelteelt en -bewaring veroorzaakt door bemesting: 54% door kunstmest en 16% door organische mest. In de landbouw ambitie om de CO₂-emissie drastisch te reduceren (-49% in 2030 en -95% in 2050) is het reduceren van het kunstmest gebruik dan ook een belangrijk thema. Een groot deel van de in kunstmest aanwezige mineralen kan worden vervangen door de mineralen die aanwezig zijn in de organische reststromen van de agro-foodbedrijven.

De kleine kringloop

Kringloopsluiting begint op het boerenbedrijf zelf (de 'kleine' kringloop). Boeren kunnen verschillende maatregelen nemen. Door bijvoorbeeld te zorgen voor een vruchtbare bodem die voldoende vocht en voedingsstoffen vasthoudt, kunnen planten goed wortelen en de voedingsstoffen goed opnemen. Ook door de eigen mest optimaal te benutten kan de veehouder bijdragen aan het sluiten van de kringlopen en beperken van de verliezen. Er is dan ook minder kunstmest nodig. De kleine kringloop kan zich ook uitstrekken tot op regionale schaal, als nabijgelegen veehouders, akkerbouwers of tuinders samenwerken om hun kringloop zoveel mogelijk te sluiten. Mestbewerking op het veehouderijbedrijf zelf draagt bij aan kringloopsluiting doordat het producten oplevert die kunstmest vervangen. Mestbewerking op het veehouderijbedrijf kan op veel verschillende manieren: in de stal door urine en vaste mest bij de bron te scheiden, door de mest direct af te voeren uit de stal, en door de mest te vergisten of te scheiden op eigen terrein.

De grote kringloop

Op bedrijven met een mestoverschot kan de kringloop alleen worden gesloten als het overschot wordt afgevoerd en onderdeel wordt van een grotere kringloop, op regionaal, nationaal en Noordwest Europees niveau. Slechts een deel van het overschot aan mest kan onbewerkt worden afgezet in de akker- en tuinbouw elders in Nederland. Om bij te dragen aan het sluiten van deze kringlopen kan het overschot aan mest uit overschotprovincies bijv. Brabant ook bewerkt duurzaam worden ingezet op akkerbouwbedrijven elders in Nederland (desnoods in (noord) Noord-Frankrijk of west West-Duitsland). Het bewerken van mest op de juiste schaal, op locatie of meer gecentraliseerd, is dan een cruciaal onderdeel van de aanpak om deze grote kringlopen te kunnen sluiten.

Rioolwater

Om fosfaatverliezen te minimaliseren moeten we ons voedselsysteem circulair inrichten en dan gaat het om het voorkomen van alle fosfaatverliezen in het hele voedselsysteem. Uit onderzoek blijkt dat we het meeste fosfaat kunnen terugwinnen uit humane excreta. De reden: in ons voedsel zit veel fosfaat en dat gaat na consumptie linea recta het riool in. Hoe hoger onze fosfaat-inname, (bijvoorbeeld door de consumptie van veel melk) des te belangrijker wordt het om dit fosfaat uit humane excreta te recyclen. Al dat fosfaat komt terecht bij de waterzuivering, die het fosfaat in belangrijke mate via het slib verwijdert. Dat fosfaat wordt nu veelal verwerkt in asfalt dan wel cement.

Met een juiste recycling van fosfaat uit ons rioolwater kunnen we kunstmest besparen. Het is de uitdaging van waterschappen het fosfaat in zodanige vorm uit het afvalwater te recyclen dat het in als bio-kunstmest in de landbouw, akkerbouw, glas- en tuinbouw, ingezet kan worden.

Situatie Zuid-Holland

De veelzijdigheid van de Zuid-Hollandse land- en tuinbouwsector is erg groot. Naast de grootste concentratie van glastuinbouw bijv. het Westland zijn er uitgesproken melkveehouderijgebieden (Midden-Delfland, Krimpenerwaard, Alblasserwaard, westelijk veenweidegebied), akkerbouwregio's (Goeree-Overflakkee, Hoeksche Waard) en is er opengrondtuinbouw in de Duin- en Bollenstreek.

Hoeveel mest heeft Zuid-Holland?

In 2018 werd 3.868 miljoen kilo dierlijk mest geproduceerd. Dit is een toename t.a.v. de situatie 2015: 3536 miljoen kilo. Voor het overgrote deel betreft dit rundveemest, namelijk 84 procent. De potentiële beschikbaarheid is een ander verhaal. LTO schat in dat ca 16 procent van alle dierlijke mest is in potentie beschikbaar is voor andere sectoren. De rest blijft op het eigen bedrijf, vooral in de melkveehouderij. Deze hoeveelheid schommelt per jaar, gegevens van het CBS geven aan dat in 2015 het overschot slechts ca 5% bedroeg.

Is er dan toch een mesttekort?

In Zuid-Holland wordt per saldo 300 miljoen kilo mest per jaar aangevoerd. Dat is met name varkensmest. Daarmee is er in feite toch sprake van een mesttekort. In theorie zou het mestoverschot van Zuid-Holland in deze extra vraag kunnen voorzien. Onderzoek naar de redenen voor het feit dat vraag en aanbod niet volledig op elkaar afgestemd zijn vergt meer detailgegevens dan op voorhand beschikbaar zijn. Dit in het kader van dit onderzoek niet verder onderzocht.

Door te kijken naar de benuttingsgraad per sector, liggen er kansen in de resterende mestplaatsingsruimte in akker- en tuinbouw van Voorne-Putten, Hoeksche Waard, Goeree-Overflakkee, Westland/Oostland en de Duin- en Bollenstreek.

Kunstmest

De vraag naar meststoffen is beduidend groter dan die van de beschikbare dierlijke mest. Zuid-Holland gebruikt/importeert de volgende hoeveelheden kunstmeststoffen:

- 29.870 ton stikstof (N) en

- 9.630 ton fosfaat (P).

Deze worden ingezet in de glastuinbouw, akkerbouw, tuinbouw en gras en groenvoederteelt.

Slechts in een fractie van deze benodigde hoeveelheid kan door het geringe overschot van Zuid-Holland worden ingevuld.

Dit betekent dat buiten de provinciegrenzen gezocht moet worden om zo mogelijk in deze mineralenbehoefte te kunnen voorzien. De naastgelegen provincie Brabant heeft een aanzienlijk mestoverschot van uit de varkensteelt, daarentegen hebben Noord-Holland en Utrecht een beduidend kleiner mestoverschot.

Overschot Brabant

Het mestoverschot in Brabant omvat de volgende hoeveelheden:

In 2019 10.180 ton P als totaal overschot, daarvan wordt al een belangrijk deel reeds verwerkt (export en mestverwerking) zodat 5.860 ton P (totaal minus vergund) resteert. Dit vertegenwoordigd respectievelijk ca 16.288 ton N (totaal overschot) en 9.376 ton N (resterend).

Hieruit blijkt de overschotten van Brabant (theoretisch) **volledig** ingezet zouden kunnen worden als bio-meststof voor Zuid-Holland en dat daarmee dan nog niet volledig is voorzien in de kunstmestbehoefte.

Er zijn verschillende verwaardingsmethoden/technieken voor mest en digestaat tot N-stoffen en P-stoffen. Echter de kwaliteitseisen voor m.n. de glastuinbouw liggen hoog waardoor verwaarding een behoorlijke inspanning vergt. Voor tuin en akkerbouw liggen de eisen minder hoog en is verwaarding zeker een optie.

Veelal kan een interessante combinatie voorgesteld worden met een vergistingstrap met of zonder nabewerking afhankelijk van de uiteindelijke toepassing van de (mest)stoffen uit het digestaat. Bij vergisting worden bio-methaan en CO₂, die elders ingezet kan worden, geproduceerd terwijl daarbij **alle** mineralen/nutriënten worden behouden. Het resterende organisch materiaal in het digestaat, het meest stabiele deel dus meest geschikte deel daarvan, kan benut worden als bodemverbeteraar. Bovendien is het digestaat van de vergister geurloos en dat is een belangrijk maatschappelijk voordeel.

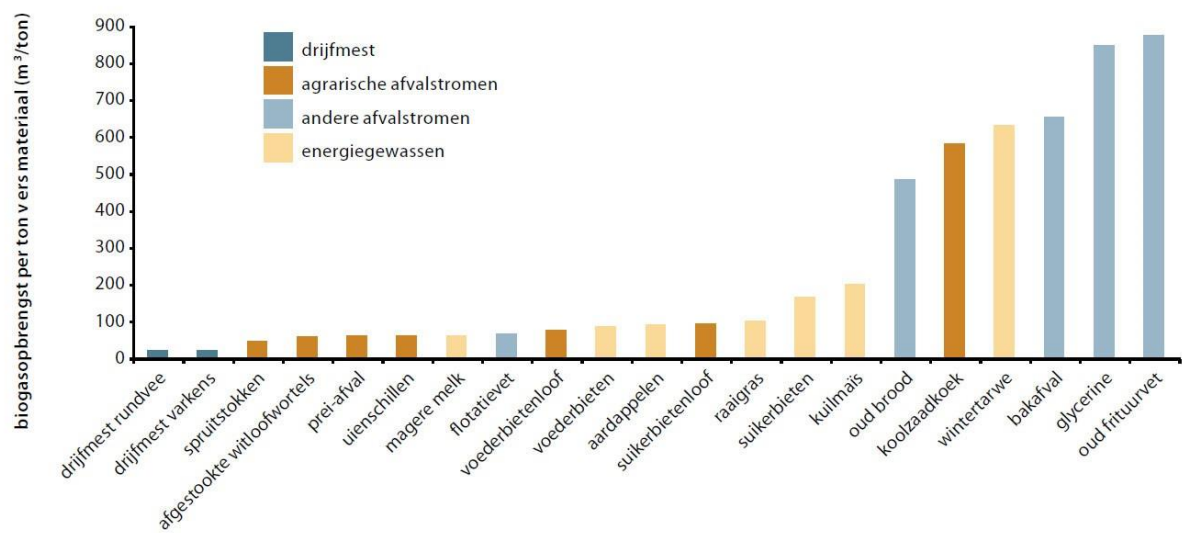
Het produceren van biogas ligt ook in lijn van de Europese RED II waar in gesteld wordt dat biobrandstofproductie niet alleen uit lignocellulosehoudende grondstoffen moet plaatsvinden, maar ook uit grondstoffen geschikt voor anaerobe vergisting tot bio-methaan.

Organische reststromen

De organische reststromen - die zijn voortgebracht zijn uit gewassen van Zuid-Hollandse bodem – kunnen in principe ook als lokale meststof ingezet worden.

Hierbij wordt opgemerkt dat het direct op de bodem brengen van organische reststromen concurreert met andere potentiële toepassingen van reststromen. Er is een ontwikkeling dat perssap van reststromen als mogelijke nutriënten-bron wordt ingezet. Per situatie dient op basis van de set duurzaamheidscriteria een afweging cq keuze gemaakt te worden. Ook hier is een route van (co)vergisten mogelijk alvorens de resterende componenten op de bodem gebracht worden. Ter illustratie de onderstaande figuur.

Figuur x: biogasopbrengst per ton materiaal



Greenport Westland-Holland

Is Nederlands grootste internationale glastuinbouwcluster. Alle wereldspelers in productie, handel, kennis, innovatie en logistiek zijn hier te vinden.

Er ontstaat een nieuwe markt voor de tuinbouw: plantenstoffen uit restmateriaal en nieuwe teelten inzetten als waardevolle grondstoffen voor de biobased-industrie. Biobased Greenport West-Holland is een netwerkorganisatie waar bedrijven, kennis-, ketenpartijen, overheden en maatschappelijke organisaties samenwerken om deze biobased business in de glastuinbouw in de Greenport tot ontwikkeling te brengen.

In 2014 is een pilot bioraffinage-installatie uitgevoerd. De uitkomsten staan in het rapport: Bioraffinage van plantenrestmaterialen: een business case? (Royal HaskoningDHV; **2015**). De veevoederindustrie heeft interesse in eiwitten. De vezels kunnen gebruikt worden in de papier- en kartonindustrie en de C5-suikers in de chemische industrie. De gewonnen producten moeten betaalbaar zijn en tegelijkertijd moeten het grote volumes zijn. Het is daarom noodzakelijk het aanbod van gewasresten, de installaties voor (voor)behandeling en de eindafnemers bij elkaar te brengen.

Naast deze meer "bulkachtige" stoffen gaat de aandacht meer en meer uit naar diverse waardevolle inhoudsstoffen. Plantenstoffen als gewasbeschermers als vervanger voor de chemische meer toxische stoffen wordt voor een aantal specifieke toepassingen mogelijk geacht.

Een daadwerkelijk gerealiseerd product is de productie van verpakking/dozen uit tomatenstengels.

Ook is het product handdesinfectiemiddel op basis van "krachtige" plantinhoudsstoffen op de markt gebracht.

BioBoost

In het project BioBoost werken triple-helix partners uit Nederland, België en het Verenigd Koninkrijk samen om de ontwikkeling van een biobased economie in de tuinbouwsector te stimuleren. BioBoost loopt van januari 2017 tot juni 2020 gesubsidieerd door oa EU.

In 2015 is een "stevig" plan opgesteld om biobased business te bevorderen. Op basis van interactie met landbouwers en industriële stakeholders selecteerden ILVO en VIVES een aantal gewassen en bijproducten om als eerste stap de inzet van specifieke stabilisatie/ontsluitingstechnieken ten behoeve van een verbeterde benutting van de tuinbouw-biomassafracties te evalueren.

Methoden van ontsluiting richt zich op verkrijgen van diverse inhoudsstoffen zoals cosmetica, pesticiden, kleurstoffen. Een beperkt aantal primaire pilots zijn uitgevoerd en diverse extracten zijn verkregen. Door de corona situatie zijn projecten verlengd.

Voorbeelden zijn:

- Westlandse pepers onder de loep voor aromastoffen
- kleurstoffen uit diverse bloemsoorten
- Plantenstoffen tegen obesitas
- Eiwitwinning m.b.v. insecten met name voor gebruik als vee/visvoer.

Het bioboost-platform

Om kennis en ideeën op het gebied van biobased tuinbouw beter te kunnen delen is er door BioBoost een digitaal platform ontwikkeld. Dit platform is in november 2019 gelanceerd en heeft tot doel te stimuleren en te inspireren en biobased initiatieven in de tuinbouw te verbinden. Het BioBoost platform wordt in samenwerking beheerd door twee organisaties: Greenport West-Holland (Zoetermeer, NL) en Green Chemistry Campus (Bergen op Zoom, NL).

Onlangs is het 70^e initiatief aangemeld op de website bioboost-platform.com. Op dit platform zijn voorbeelden van biobased initiatieven en oplossingen in en rond de tuinbouw te vinden.

Biobased Greenport West-Holland is als regionale partner betrokken bij het Europese BERST-project. De BERST-site is overigens actueel tot 2015.

Kenniscentrum planten stoffen is als databron relevant maar bij doorlinken blijkt haar site weinig inhoudsvolle s.

VARTA is gevestigd in Nispen. VARTA Valorisatielab opgericht, dat ook nauw samenwerkt met de Green Chemistry Campus in Bergen op Zoom en het Biobased programma van de Greenport West-Holland. De totstandkoming van een desinfectiemiddel staat model voor de werkwijze van VARTA. Het Celosia- of hanekam-extract is de kleurstof in het desinfectiemiddel en is afkomstig van kwekerij Ammerlaan Sosef uit het Westland. Daarnaast ontwikkelde VARTA een Extractiemachine en thee voor diabetici.

Doorbraakprojecten in de sierteelt

De komende maanden worden zgn. doorbraakprojecten in de **sierteelt** geïnventariseerd. De inventarisatie is onderdeel van het Versnellingshuis: Nederland Circulair! van het ministerie van I&W. Dit versnellingshuis moet sneller en effectiever ketensamenwerkingen en investeringen in kansrijke oplossingsrichtingen tot stand laten komen. De verkenning sierteelt wordt uitgevoerd door Leo Swart (Cresultant) en Willem Kemmers (Innoventuri & Biobased Greenport West-Holland).

Het Versnellingshuis: Nederland Circulair! is in 2019 gelanceerd op initiatief van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, VNO-NCW/MKB-Nederland, Het Groene Brein en MVO Nederland. Het Versnellingshuis ondersteunt individuele ondernemers bij hun vragen. Daarnaast start het jaarlijks vijf doorbraakprojecten. Dat gebeurt door ondernemers in pre-competitieve fase te ondersteunen met kennis, (het rondkrijgen van) financiering en (internationale en regionale) netwerken.

Het Versnellingshuis richt zich op het bedrijfsleven. Voor ondernemers is de impact van de te realiseren richting een circulaire economie, met hun afnemers, toeleveranciers en uiteindelijk de consument groot. **Sierteelt** Men concludeert dat inmiddels in de Nederlandse sierteeltsector veel initiatieven aanwezig zijn om te komen tot duurzaamheid en een circulaire economie. Er is echter nog onvoldoende gezamenlijkheid in de aanpak, waardoor grote stappen naar een circulaire economie nog niet gezet worden. Zo worden reststromen nog niet tot nauwelijks hoogwaardig ingezet en worden ook nieuwe businessmodellen nog niet of nauwelijks geëxploreerd. Verschillende partijen in de sector hebben aangegeven het nu tijd te vinden om gezamenlijk aan een doorbraak te werken en zo vorm te geven aan nieuwe circulaire ketens.

Greenport Aalsmeer

In en rond Aalsmeer zijn sierteelt, veredeling, vermeerdering, productie, de veiling en de handel geconcentreerd. Dat Schiphol vlakbij ligt, is een groot logistiek voordeel.

De Informatie van de betreffende site lijkt verouderd. Er worden wel ambities genoemd bijv. het hergebruik van 75% van de reststoffen en afval.

Men acht biovergisting rond Schiphol (2014) en andere plaatsen met een sterke energie vraag rendabel.

Als ontwikkelpunt wordt het verkrijgen van Enzymen uit organisch materiaal genoemd.

Greenport Duin- en Bollenstreek

Waar bollen en bloemen te vinden zijn is bekend van de bollenvelden en de Keukenhof. Productie, handel en kennisinstellingen zijn hier bij elkaar te vinden. Wonen, werken en toerisme zijn sterk met elkaar verbonden.

Het groene afval (tijdens corona veel meer in volume) kan bijvoorbeeld omgezet worden naar compost, biobrandstof en zelfs de basis zijn voor cosmeticaproducten.

Men stelt dat het grootste rendement wordt behaald tijdens de (overdekte) compostering. Dit levert compost – hergebruik op de velden of openbare ruimte – en warmte voor bedrijven of woningen. Het organische materiaal dat niet geschikt is voor compost wordt via een vergistingsinstallatie omgezet in groengas en water. Deze brandstof wordt onder andere benut om het transport van organisch restafval van en naar de installatie te verduurzamen.

De meest intensieve verwerking van organische reststromen komt uit het laboratorium, waar inhoudsstoffen uit de restproducten omgezet worden in innovatieve biobased toepassingen, zoals verpakkingsmaterialen of

cosmeticaproducten. De komende maanden worden benut om te zoeken naar een mogelijk geschikte locatie. Er wordt ingezet op de mogelijkheden voor biomassavergisting van reststromen afkomstig van de bedrijven uit de Greenport Duin- en Bollenstreek. Er is ook een link met het Valorisatielab (VARTA).

Greenport Boskoop

Greenport Boskoop is de overkoepelende naam van kwekerijen en toeleveranciers voor de sierteeltsector in en rond Boskoop. De regio geënt op het gebied van boom- en heesterteelt.

Uit de website blijkt dat de greenport gericht is op bedrijfsvoering, water en bestrijdingsmiddelen.

Greenport Noord-Holland Noord

Greenport Noord-Holland Noord is een van de meest veelzijdige agri-regio's van Nederland. Verschillende sterke sectoren zijn aanwezig: akkerbouw, visserij, bollenteelt, dierhouderij, fruitteelt, glastuinbouw, vollegrondsgroententeelt en zaadveredeling (SeedValley). Kenmerkend voor de regio Noord-Holland Noord zijn de productie van bloembollen, groente (Agriport A7) en natuurlijk "Seed Valley". Dit verklaart dan ook de belangrijkste organische reststromen: bollen, stromen uit groenteverwerking, kasoogstafval en afgekeurde zaden. Daarnaast zijn er belangrijke volumes aan (rundvee)mest en droge biomassa onder andere uit landschapsonderhoud.

In 2011 vindt een onderzoek plaats naar het verwaarden van groene reststromen naar diverse producten. Het rapport "Meerwaarde uit groene reststromen, van idee naar product" (2011) geeft kwantitatieve informatie over reststromen in de regio Noord-Holland Noord en belicht diverse aspecten met betrekking tot het realiseren van verwaardings-initiatieven.

Sterkte-zwakte analyse 2011

Dit cluster groepeerde biobased routes voor het creëren van meerwaarde op basis van deze reststromen. Hierbij zijn alle belangrijke toepassingsgebieden meegenomen, van voedsel en voeder tot chemie en polymeren.

Sterke punten:

Zoals hierboven al vermeld, wordt bij gebruik van de beschikbare organische reststromen aangesloten bij het unieke karakter van deze regio. De gekozen biobased routes leggen verbindingen tussen deze stromen en de aanwezige bedrijvigheid in de regio, met de nadruk op de sectoren chemie (o.a. verf, lijm, polymeren) en food (o.a. Pepsico). De beschreven biobased routes maken optimale toepassing van deze reststromen mogelijk, volgens het cascaderingsprincipe. Optimale verwaarding vindt plaats als reststromen zoveel mogelijk hoogwaardig worden toegepast – bijvoorbeeld in voeding - zoals nu al gebeurt in de productie van groentesappen van klasse 3 tomaten en "veggiefiber" door het bedrijf Provalor. De overige beschreven routes mikken op verwaarding net daaronder, voor toepassingen in diervoeders, (fijn)chemie, en polymeren.

Zwakke punten:

Sommige initiatieven bevinden zich nog in een experimenteel stadium en zijn niet op korte termijn realiseerbaar, althans op commerciële basis (wel voor pilot-schaal onderzoeksprojecten). Dit wordt voor iedere route hieronder aangegeven. Verder zijn voor- en nadelen vooral afhankelijk van geïnteresseerde bedrijven die wel of niet mee willen doen.

Korte samenvatting van geselecteerde biobased routes:

Suikerbieten en –reststromen naar voeding, chemie en veevoeder

Met in Groningen de enige overblijvende suikerfabriek van Nederland, ligt het wellicht voor de hand om in Noord-Holland Noord lokaal suikerbieten te raffineren tot suiker, in plaats van de bieten te vervoeren naar Groningen. Dit kan met een speciale decentrale installatie die suikerbieten omzet naar suikerkristallen en de reststromen omzet naar biogas en/of ethanol en/of veevoeder. De biogas kan lokaal worden verbrand voor warmte en elektriciteitsproductie of worden geüpgraded tot groen gas. De bio ethanol kan als grondstof dienen voor de chemie of biobrandstoffen (Greenmills, Amsterdam). Met name voor Texel lijkt deze optie interessant, omdat daar de logistieke voordelen het zwaarst wegen.

Deze in situ bioraffinage is commercieel haalbaar vanaf 500 hectare bietenteelt. De suikerkristallen kunnen worden geleverd aan Suikerunie in Groningen en heeft naast food-toepassingen ook toepassingen in de chemie.

Tomatenblad/stengel naar tomatenbakjes

Hierbij kan wellicht worden voortgeborduurd op een goedlopend project van het Productschap Tuinbouw.

Tomatenblad en –stengel komen vrij bij de tomatenteelt en de vezelkwaliteit is goed genoeg voor het maken van bakjes voor bijvoorbeeld tomaten of eieren. De productie van de bakjes kan plaatsvinden op locatie bij de telers en ook zijn er potentiele afnemers te vinden in deze regio. Eventueel kunnen de vezels worden afgeleverd bij het bedrijf Huhtamaki in Franeker die er eierdozen van maakt. Deze route zou op korte termijn commercieel haalbaar moeten zijn.

Reststromen naar biopolymeren, chemie en brandstoffen

Hierbij gaat het om een samengestelde groep van biobased routes gebaseerd op raffinage van de belangrijkste organische reststromen, uit de groenteverwerking en kasoogst, bollen (na extractie inhoudsstoffen – zie verderop), loof (bieten/aardappelen), GFT en vis/slachtafval. Al deze stromen kunnen worden ontleed (geraffineerd) in eiwitten, suikers, zetmeel, vetzuren, oliën, inhoudsstoffen en verwaard volgens de beschreven ketens. De suikers kunnen met behulp van bacteriën worden omgezet in PHA's en met deze biopolymeren kunnen producten voor eenmalig gebruik worden gemaakt voor bijvoorbeeld ziekenhuizen (maaltijdbakjes, po's, e.d.). Na gebruik kunnen de producten worden vergist tot biogas en is de kringloop gesloten. Vetzuren kunnen dienen als grondstof voor polyurethaan, chemische bouwstenen en biobrandstoffen.

Zetmeelstromen (o.a. bollen) kunnen als grondstof dienen voor "loose fill" verpakkingsmateriaal of foliën. Eiwitten en aminozuren vinden toepassingen in veevoeder en chemische bouwstenen.

Extractie van inhoudsstoffen (hoogwaardige componenten)

In bollen en sommige groenten zitten hoogwaardige componenten die geëxtraheerd kunnen worden, mits in commercieel haalbare volumes voor handen en met afzetmarkten. Het gaat hier om kleurstoffen als caroteen en lycopene (additieven voor voedsel en voeders) en bijvoorbeeld om Galanthamine met een waarde voor de farmaceutische industrie. Na extractie van deze componenten kunnen reststromen verder worden verwerkt zoals beschreven in de routes hierboven. Deze route verdient directe opvolging omdat het gaat om hoogwaardige toepassing van reststromen. Wel is het van belang goed in kaart te hebben om welke reststromen het gaat en in welke concentraties de inhoudsstoffen voorkomen. Deze kennis is ook van belang voor het bepalen van de haalbaarheidstermijn. Het Kenniscentrum Plantenstoffen speelt hier een belangrijke rol.

Restromen naar food en voeders

Het bedrijf Provalor zet de toon voor optimale verwaarding van reststromen naar vruchtensappen en "veggiefibers", voor toepassingen in de voedingsindustrie. Wellicht dat deze route verder kan worden uitgebouwd.

Food Cabinet deed een verkenning (2016) of kwekers van vruchtgroenten hun reststroom van kostenpost kunnen veranderen in een waardevolle grondstof. In dit project werken verschillende kwekers samen waarbij aansluiting werd gezocht met de landelijke koepel PPS Planten-Inhoudsstoffen. Een belangrijke uitkomst was de reststromen zo veel als voedsel (bijv. sap) te verkopen.

Men stelt in 2019 opnieuw dat van de groente- en fruitteelt 33% niet door de consument genuttigd wordt. De innovatieve uitdaging van dit vraagstuk is om deze reststromen op te waarderen en door te vertalen naar een verdienmodel i.p.v. een verliespost voor de teler. De inhoud van dit project is **verder onduidelijk**.

Green Port Venlo

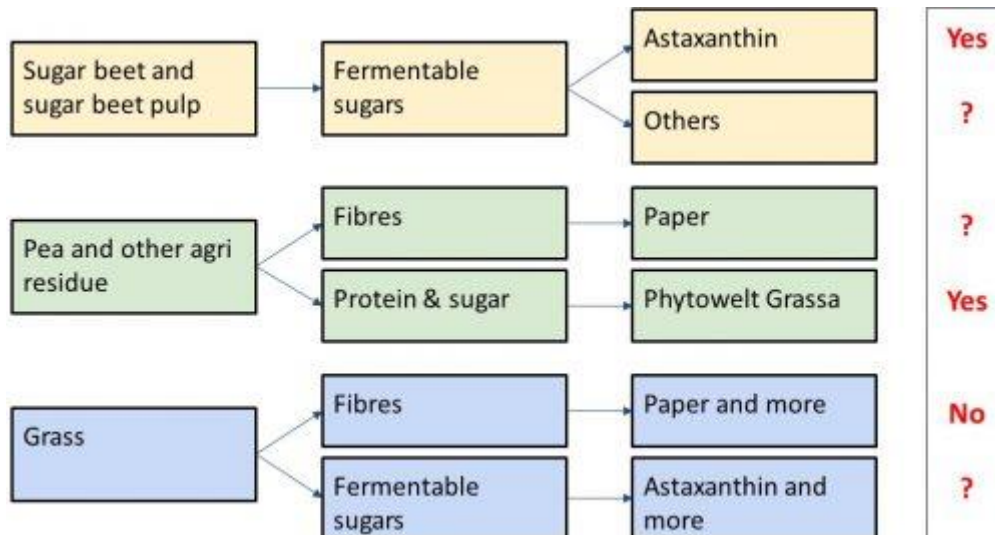
Nederlands tweede tuinbouwgebied, is in opkomst dankzij haar strategische ligging vlakbij belangrijke afzetgebieden als Duitsland en Midden-Europa.

Er wordt geen informatie m.b.t. duurzaamheid /reststromen op de website vermeld.

In dit verband wordt gewezen op de informatie die de WUR Wageningen in dit verband meldt: het proces NewFoss: New Silage-Hub for vegetable residues.

In de regio Limburg en oostelijk Noord-Brabant stapelen zich in de zomer in korte tijd grote hoeveelheden reststromen uit de erwten-, wortel- en preiteelt op. De grootste is de erwtenreststroom. Daarom was besloten om eind zomer 2018 een “grote” biomassaopslag te bouwen van ongeveer 20 ton. Eind 2018 zijn proeven met dit materiaal uitgevoerd op de pilot-raffinaderij van BTC in Villa Flora. Het verkrijgen van de veelbelovende inhoudsstof Astaxanthine wordt daarbij als reële optie beschouwd. Astaxanthine is een veel krachtiger antioxidant dan vitamine E en heeft in daarom een hoge economische waarde.

Figuur 1: Waardeketenopties op basis van reststromen suikerbieten, erwten en gras



Figuur 2: Astaxanthin business case-ontwikkeling met betrekking tot mondiaal marktperspectief



Zuid-Oost Nederland

Telersverenigingen Fossa Eugenia, Koninklijke Coöperatieve Telersvereniging Zuidoost-Nederland (ZON) en SunFresh en Limburgse Land- en Tuinbouw Bond (LLTB) namen recent (november 2020) gezamenlijk initiatief tot oprichting van het Platform Tuinbouwreststromen. Samen verenigen zij kennis en expertise om te komen tot (hogere) verwaarding van tuinbouwreststromen en zo bij te dragen aan een circulair verdienmodel voor hun leden-ondernemers. Hiermee komt Platform Tuinbouwreststromen tegemoet aan de groeiende maatschappelijke en politieke behoefte aan een duurzamere, circulaire land- en tuinbouwsector. Om versnippering van aandacht en inzet te voorkomen is er behoefte aan een overkoepelende aanpak. Het Platform Tuinbouwreststromen is op nationale schaal één van de grootste samenwerkingen van telers en tuinders die op het gebied van reststroomverwaarding de aanbodzijde heeft georganiseerd. Op deze manier creëert Platform Tuinbouwreststromen de gewenste omvang om een serieuze gesprekspartner te zijn voor vragende partijen. In de opstartfase wordt nauw samengewerkt met Stichting Innovatie Glastuinbouw Nederland (SIGN), die als expertise partner deelneemt en in samenwerking met het BioTreatCenter diverse nieuwe waardeketens inbrengt.

Green port Gelderland

Greenport Gelderland (GG) is het tuinbouwprogramma voor het Gelderse Rivierengebied. Deze tuinbouw, in combinatie met aanverwante handel, logistiek en dienstverlening zorgt lokaal voor veel toegevoegde waarde en werkgelegenheid.

De website vermeldt een aantal speerpunten: verbeteren Bodemkwaliteit, energiebesparing/CO2 reductie en vernieuwing bestrijdingsmiddelengebruik.

Daarnaast wil men restmaterialen boomkwekerijen verwerken en verwaarden.

Binnen de Laanboomkwekerij worden de restproducten die overblijven na een teelt vernietigd/ verbrand. Dit is een goede werkwijze om ziektevrij te kunnen werken en zonder problemen een nieuwe teelt op te kunnen starten. Maar de discussie om deze producten in te zetten voor biomassa of organische stofopbouw in de bodem speelt regelmatig op. Het is onbekend wat de voor- en nadelen van de verschillende werkwijzen zijn. Het doel van het hiermee samenhangende project (2020) is het in kaart brengen van de verschillende mogelijkheden. De uitkomsten hiervan dienen op een gestructureerde manier aan de hand van verschillende indicatoren weergegeven te worden (incl. indicatoren voor het opstellen van een businessmodel).

SIGN (Stichting Innovatie Glastuinbouw Nederland)

SIGN is een uitvoeringsprogramma van Glastuinbouw Nederland en richt zich op een vitaal, duurzaam en maatschappelijk gewaardeerd glastuinbouwcluster in 2030. SIGN ontwikkelt daartoe krachtige vernieuwingsperspectieven met een lange termijn visie en korte termijn perspectief die de sector inspireren en in beweging brengen. SIGN startte 2018 met een samenwerking met BioTreat Center, Brightlands Campus Greenport Venlo om een Living Lab systematiek te ontwikkelen waarbij vanuit de marktvraag naar biobased producten met ondernemers en grondstoffen in de tuinbouw nieuwe ketens kunnen starten. Dit komt nu mooi samen. SIGN zal deelnemen als expertise partner en verbinden met het nationaal innovatieprogramma Circulaire Tuinbouw 2021-2025.

SGN richt zich op een aantal projecten ondermeer::

- Tomaten en paprikaresten omzetten tot lichtgewicht composiet met myceliumkweek
- Het cascaderen van chrysanten reststromen tot vezels, perssap met inhoudstoffen waaronder nutriënten en fermentatie
- Functionele biologische meststoffen uit plantensap met een gewasbeschermende werking (bacterieel).

Circulair nederland Versnellingshuis (Textiel)

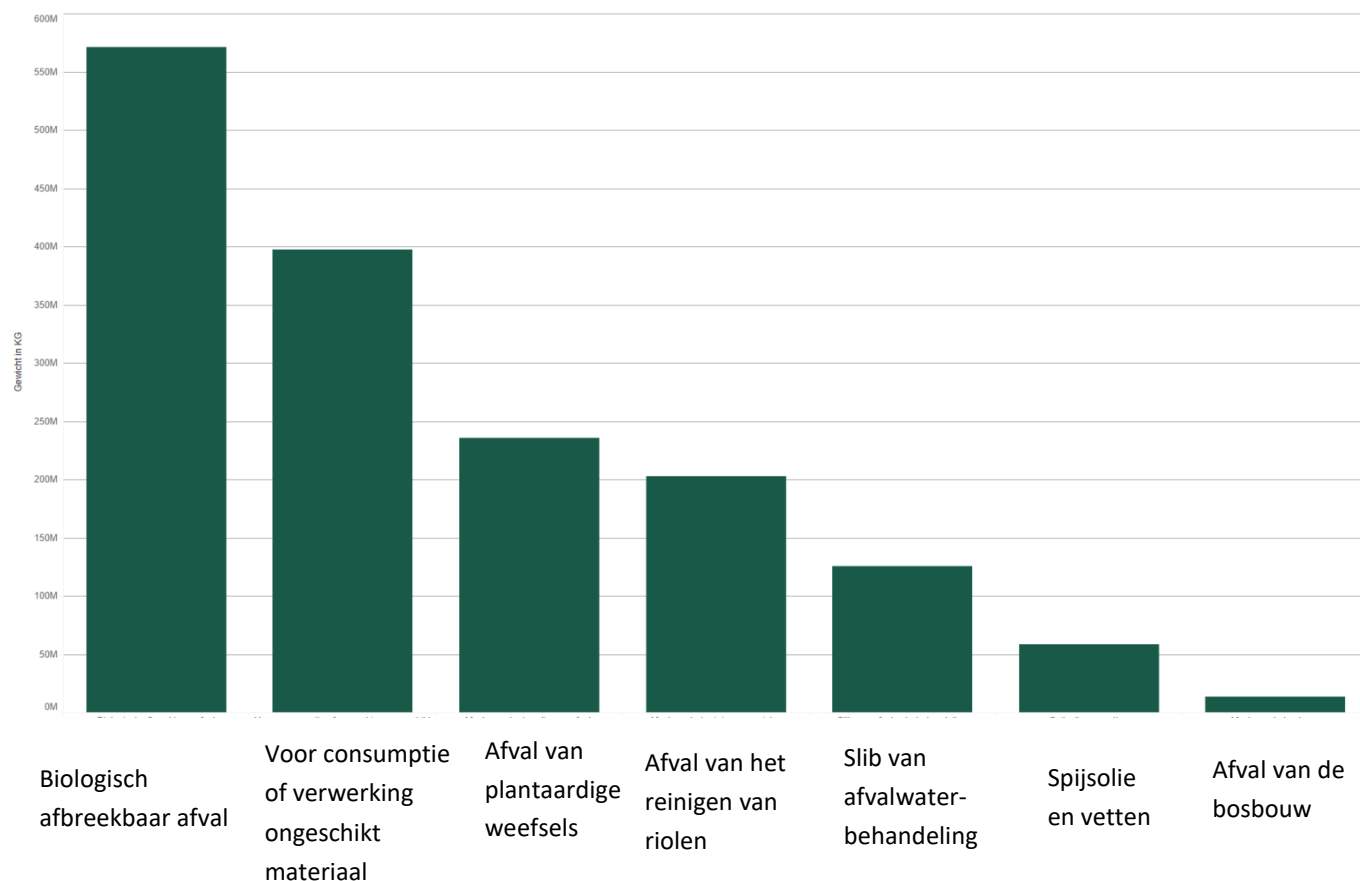
Circulair Nederland Versnellingshuis heeft een op textiel gericht doorbraaktraject benoemd: The Dutch Circular Textile Valley. De textielindustrie heeft een grote negatieve impact op mens en milieu. Het huidige systeem is vooral gebaseerd op input van 'virgin' vezels in een vrijwel lineair 'take-make-waste' productie en consumptiesysteem. Om hier verandering in te brengen ondersteunt het Versnellingshuis de Dutch Circular Textile Valley (DCTV). Een samenwerking die als doel heeft om een circulaire textielketen te helpen creëren waarin kringlopen van producten, materialen en grondstoffen worden gesloten.

Bijlage H Analyse bedrijfsafval

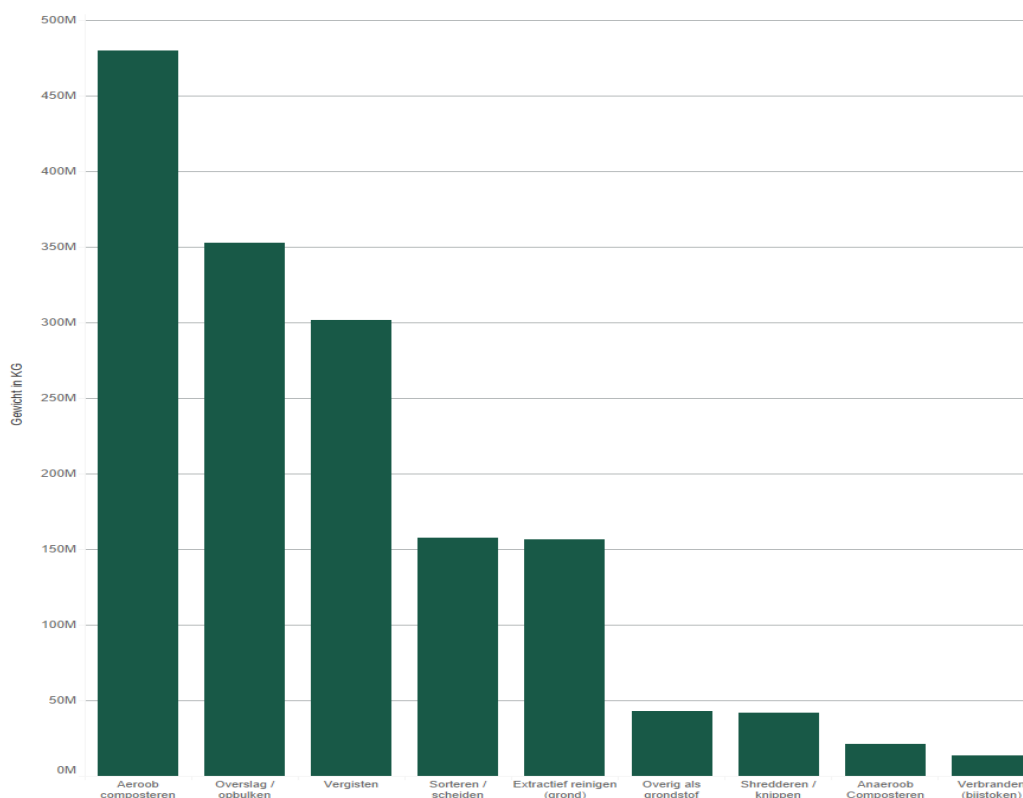
De gegevens over bedrijfsafval zijn afkomstig uit het Landelijk Meldpunt Afvalstoffen (LMA). Hierin worden afvalstromen, die afkomstig zijn van diverse bedrijven, gemeld door verschillende typen afvalverwerkende bedrijven. Dit gebeurt op maandelijks basis en met gebruik van Euralcodes. Dit is natuurlijk foutgevoelig.

In de grafieken hieronder is de verdeling van de stromen bedrijfsafval weergegeven. Biologisch afbreekbaar afval en voor consumptie of verwerking ongeschikt materiaal zijn de grootste gemelde organische afvalstromen afkomstig van bedrijven in Zuid-Holland. Dit zijn hele diverse stromen. In tabel 2 zijn voorbeelden opgenoemd van stromen die hieronder vallen.

FIGUUR 4: ORGANISCHE AFVALSTROMEN GEMELD DOOR BEDRIJVEN IN ZUID-HOLLAND



FIGUUR 5: VERWERKINGSMETHODEN VAN ORGANISCHE BEDRIJFSAFVALSTROMEN PER JAAR (GEMELD IN LMA)



Verreweg het grootste gedeelte van de organische bedrijfsafvalstromen, die gemeld zijn in het LMA, wordt aeroob gecomposteerd. Deze verwerkingsmethode (compostering met behulp van zuurstof) zet de aanwezige koolstof in het organische materiaal voor ongeveer 65% om in kooldioxide en voor ongeveer 35% in humusachtige stoffen. De organische fractie wordt uiteindelijk omgezet in kooldioxide, water en biomassa. Anaëroob composteren vindt veel minder plaats: dit proces wordt bijvoorbeeld toegepast bij het composteren van waterzuiveringsslib.

Anaërobe compostering heeft als voordelen dat het:

- Sneller verloopt
- Geen stankoverlast veroorzaakt
- Geschikt is compostering van natte afvalfracties zoals zuiveringsslib
- Als product o.a. methaangas levert dat voor andere doeleinden kan worden ingezet.

Een groot deel wordt direct vergist (zonder voorbereiding). De verwerkingsmethoden sorteren/scheiden en overslag/opbulken geven helaas geen inzicht in de verwerking daarna.

In de tabel hieronder is per stroom weergegeven wat de verwerkingsmethode volgens het LMA is.

TABEL 3: SOORT VERWERKING PER BEDRIJFSAFVALSTROOM

Afval van de bosbouw	Sorteren / scheiden	99,9%
	Overslag / opbulken	0,1%
Afval van het reinigen van riolen	Extractief reinigen (grond)	77,1%
	Overslag / opbulken	16,3%
	Uitgloeien (grond)	4,4%
	Sorteren / scheiden	1,2%
	Scheiden (Chemisch/ fysisch)	1,0%
	Bewaren	0,0%
	Pyrolyse	0,0%
Afval van plantaardige weefsels	Aeroob composteren	53,8%
	Overslag / opbulken	26,5%
	Overig als grondstof	8,2%
	Sorteren / scheiden	7,6%
	Shredderen / knippen	3,1%
	Vergisten	0,4%
	Anaeroob Composteren	0,2%
	Verbranden in roosterovens	0,1%
	Inzetten als meststof	0,1%
	Verbranden (bijstoken)	0,0%
	Breken	0,0%
	Inzetten als bouwstof	0,0%
	Bewaren	0,0%
Biologisch afbreekbaar afval	Aeroob composteren	49,6%
	Overslag / opbulken	21,2%
	Sorteren / scheiden	11,9%
	Vergisten	8,1%
	Shredderen / knippen	5,1%
	Anaeroob Composteren	3,1%
	Inzetten als bouwstof	0,6%
	Verbranden (bijstoken)	0,1%
	Bewaren	0,1%
	Inzetten als brandstof	0,1%
	Inzetten als meststof	0,0%
	Verbranden in roosterovens	0,0%
	Breken	0,0%
Slib van afvalwaterbehandeling	Vergisten	50,3%
	Overslag / opbulken	22,7%
	Aeroob composteren	13,4%
	Verbranden (bijstoken)	10,1%
	Scheiden (Chemisch/ fysisch)	2,2%
	Biologisch reinigen (water)	1,0%
	Sorteren / scheiden	0,3%
	Bewaren	0,1%
Spijsolie en -vetten	Overslag / opbulken	37,8%
	Overig als grondstof	27,9%
	Vergisten	13,2%
	Inzetten als brandstof	13,0%
	Sorteren / scheiden	6,6%
	Scheiden (Chemisch/ fysisch)	1,5%
	Bewaren	0,0%
Voor consumptie of verwerking ongeschikt materiaal	Vergisten	46,3%
	Overslag / opbulken	21,5%
	Aeroob composteren	13,2%
	Sorteren / scheiden	13,0%
	Overig als grondstof	1,8%
	Scheiden (Chemisch/ fysisch)	1,5%
	Shredderen / knippen	1,3%
	Anaeroob Composteren	0,8%
	Breken	0,3%
	Verbranden in roosterovens	0,2%
	Biologisch reinigen (water)	0,1%
	Verbranden (bijstoken)	0,0%
	Inzetten als brandstof	0,0%