



VLAANDEREN
CIRCULAIR



Werkagenda Bio-economie - voorjaar 2023

Bio-economie: van ambitie tot actie



DEPARTEMENT
ECONOMIE
WETENSCHAP &
INNOVATIE

vlaanderen-circulair.be

Auteurs: Nathalie Devriendt, Luc Pelkmans, Peter Stouthuysen

Versie – 10 mei 2023

Inhoud

Inhoud	3
1. Inleiding	5
1.1. Context en doel van de werkagenda	5
1.2. Doorlopen traject om informatie te verzamelen	5
2. Circulaire Bio-economie	7
2.1. Algemene principes	7
2.1.1. Circulariteit	7
2.1.2. Klimaatmitigatie	8
2.1.3. Ecologische en sociale draagkracht	9
2.1.4. Landbouw & voedselproductie	9
2.1.5. Beheer van landschappen	10
2.1.6. Regionale economische ontwikkeling	10
2.2. Bio-economie in Vlaanderen	11
2.2.1. Biomassa en huidig gebruik binnen bio-economie	11
2.3. Beleidscontext: bio-economie in een circulaire economie	13
2.3.1. Beleid op Europees niveau	13
2.3.2. Beleid op Vlaams niveau	15
2.3.3. Wat leeft er bij de bio-economie stakeholders?	17
3. SWOT-analyse van een Vlaamse bio-economie en haar waardeketens	20
3.1. Algemene SWOT voor de Vlaamse bio-economie	21
3.2. Waardeketen industriële gewassen – focus vezels	24
3.3. Waardeketen gewasresten – focus biochemische verwerking	30
3.4. Waardeketen vochtige reststromen en mest - vergisting en mestverwerking	36
3.5. Waardeketens reststromen van de voedingsindustrie	42
3.6. Waardeketen regionale reststromen van landschapsbeheer en huishoudens	47
3.7. Waardeketen houtige stromen	52
3.8. Nieuwe productie van biograndstoffen en CO ₂ gebaseerde hernieuwbare producten	57
3.9. Overzicht	62
4. Ambities voor de bio-economie in Vlaanderen	64
4.1. Ambitie 1: “Vezel 2.0” - Uitbouw van vezelketens in Vlaanderen	64

4.2.	Ambitie 2: Bio-chemicaliën die bijdragen aan een verduurzaming van de Vlaamse chemie	66
4.3.	Ambitie 3: Het sluiten van nutriëntenkringlopen, gekoppeld aan de productie van groen gas	68
4.4.	Ambitie 4: Sluiten van de koolstofcyclus	70
4.5.	Ambitie 5: Verhogen van de beschikbaarheid van biograndstoffen	72
4.6.	Ambitie 6: Opzetten van logistieke ketens en biohubs	74
4.7.	Algemene ambities	75
5.	Verder de weg inslaan naar een circulaire bio-economie	77
5.1.	Voorgestelde acties ambitie 1: “Vezel 2.0” - Uitbouw van vezelketens in Vlaanderen	77
5.2.	Voorgestelde acties ambitie 2: Bio-chemicaliën die bijdragen aan een verduurzaming van de Vlaamse chemie	80
5.3.	Voorgestelde acties ambitie 3: Het sluiten van nutriëntenkringlopen, gekoppeld aan de productie van groen gas	82
5.4.	Voorgestelde acties ambitie 4: Sluiten van de koolstofcyclus	84
5.5.	Voorgestelde acties ambitie 5: Verhogen van de beschikbaarheid van biograndstoffen	86
5.6.	Voorgestelde acties ambitie 6: Opzetten van logistieke ketens en biohubs	88

1. Inleiding

1.1. Context en doel van de werkagenda

Om de werkagenda bio-economie op langere termijn vorm te geven is een ambitietraject voor Vlaamse bio-economie noodzakelijk. De bio-economie in Vlaanderen is een belangrijk onderdeel in de transitie in Vlaanderen naar een circulaire, koolstofneutrale en duurzame toekomst.

De uitdaging hierbij is dat bio-economie heel wat verschillende en diverse activiteiten verzamelt die gebruik maken van het organisch materiaal of van biologische processen. Deze diversiteit zorgt niet alleen voor een diversiteit aan activiteiten, maar zorgt ook voor een breed veld van stakeholders en beleid met impact op bio-economie.

In een ambitietraject is een holistische en geïntegreerde benadering noodzakelijk waar gezocht dient te worden naar verbinding tussen de verschillende sectoren (voedingsindustrie, maakindustrie, chemie, energie, landbouw, bosbouw, landschapsbeheer). De verschillende thema's (voedselproductie en -zekerheid, biotechnologie, bio-energie, landschapsbeheer en biodiversiteit), die voor elk apart van deze sectoren een prioriteit zijn, moeten allen naast elkaar een plaats krijgen in de lange termijn bio-economie ambitie.

In Vlaanderen is reeds heel wat werk verzet rond bio-economie. Binnen het beleidsplan Bio-Economie - goedgekeurd op 18 december 2020 en verder uitgebreid op 29 april 2022 - werden reeds volgende lijnen uitgezet: (i) innovatieve biomassaproductie, (ii) synthetische biologie en biologische prospectie, (iii) technologische en chemische transformatie van biomassa en reststromen, en (iv) ondersteunende technologie voor biogebaseerde waardeketens. Ook het Actieplan Voedselverlies en Biomassa(rest)stromen Circulair 2021-2025 bevat reeds belangrijke beleidskeuzes.

Het ambitietraject bouwt hierop verder om tot een gedeelde visie te komen die zorgt dat Vlaanderen voor een aantal facetten van bio-economie een koploperspositie kan innemen in Europa.

1.2. Doorlopen traject om informatie te verzamelen

Het traject dat werd doorlopen om deze ambities op te stellen is een combinatie van literatuurstudie en screenen van bestaande studies enerzijds, en het in gesprek gaan met de stakeholders in Vlaanderen rond bio-economie anderzijds. De interactie met de stakeholders werd op verschillende manieren gedaan:

- 3 workshops werden georganiseerd:
 - o Op 25 oktober 2022 werd in Brussel met een breed publiek live in discussie gegaan over de verschillende mogelijke waardeketens nu en in de toekomst.
 - o Op 14 februari 2023 werd met een beperkte groep een on-line discussie aangegaan over een initiële set aan ambities.
 - o Op 28 maart 2023 werden in een workshop in Lovenjoel de finale ambities gepresenteerd aan een breed publiek en discussies aangegaan over acties die nodig zijn om deze ambities te realiseren.
- Interviews:

- Bilaterale interviews werden afgenomen met verschillende betrokken overheidsdiensten alsook vertegenwoordigers van sectorfederaties actief in de bio-economie.
- 2 enquêtes werden georganiseerd:
 - Op vraag van ANB en de B2BE facilitator werd een Europese enquête van EFI verbreed richting bio-economie. De resultaten werden deels mee opgenomen in dit rapport.
 - Bevraging vanuit dit project naar een brede groep van stakeholders rond de specifieke ambities.

Een stuurgroep heeft dit alles van nabij opgevolgd en de opdrachtnemers mee begeleid en richting gegeven.

2. Circulaire Bio-economie

2.1. Algemene principes

Een duurzame en circulaire bio-economie versterkt de verbinding tussen economie, samenleving en milieu. Volgens de Bio-economie Strategie van de Europese Unie (geactualiseerd in 2018)¹ moet een bio-economie voedselzekerheid verzoenen met het gebruik van hernieuwbare grondstoffen voor industriële doeleinden en de bescherming van het leefmilieu. Hierbij zijn er vijf basisdoelstellingen:

1. De voedsel- en voedingszekerheid waarborgen via duurzame, veerkrachtige en inclusieve voedings- en landbouwsystemen,
2. Ecosystemen en natuurlijke hulpbronnen duurzaam beheren, met aandacht voor biodiversiteit,
3. Onze afhankelijkheid van niet-hernieuwbare grondstoffen verminderen,
4. Onze impact op klimaat verlagen, en ons aanpassen aan klimaatverandering (adaptatie),
5. Het Europese concurrentievermogen versterken, jobs creëren en bijdragen aan regionale economische ontwikkeling.

De bio-economie maakt een verbinding tussen verschillende sectoren. Dit vraagt om **holistisch denken over sectoren heen** en een systemische aanpak die actoren, regio's en waardeketens met elkaar verbindt. De totstandbrenging van een duurzame circulaire bio-economie geeft een wederzijdse versterking van onze economische welvaart en de gezondheid van ons leefmilieu.

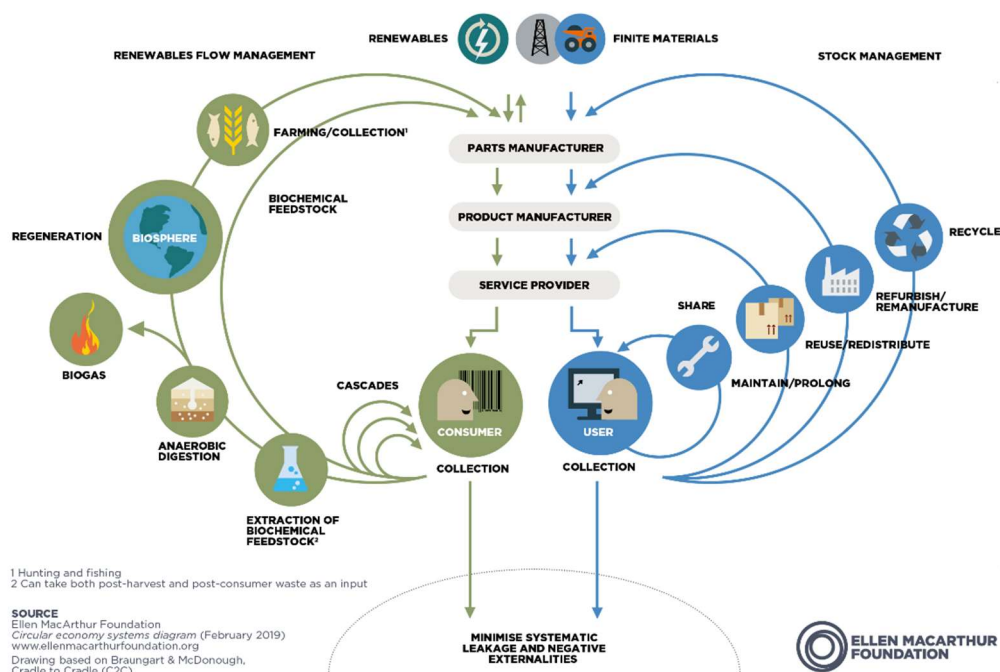
Dit past ook binnen de Europese Green Deal uit 2020 die de Europese economie wil transformeren naar een moderne, grondstof-efficiënte en competitieve economie die tegen 2050 klimaatneutraal moet zijn, leidt tot economische groei zonder uitputting van grondstoffen, en inclusief is met aandacht voor welzijn en gezondheid.²

2.1.1. Circulariteit

Een circulaire economie streeft naar minimaal “afval” en **laat zo weinig mogelijk verloren gaan**. Het gaat over maximale recuperatie van materialen en moleculen, waarbij de energiebehoefte komt van hernieuwbare energie. De bio-economie voegt daar ook een biologische kringloop aan toe, waarbij aangroei van biologisch materiaal zorgt voor een continue aanvoer van hernieuwbare input (voor voeding, materialen en energie).

¹ COM(2018) 673 final: Een duurzame bio-economie voor Europa: versterking van de verbinding tussen economie, samenleving en milieu. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0673&from=nl>

² https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_nl



Circular economy system diagram (Ellen MacArthur Foundation, 2019)³

Binnen de circulaire bio-economie is een belangrijk principe het streven naar het **sluiten van kringlopen van nutriënten, water en koolstof** (zie klimaatmitigatie). Dit betekent bv. dat nutriënten die mee geoogst worden in gewassen, uiteindelijk ook teruggevoerd worden naar bodems om nieuwe plantengroei te ondersteunen.

Binnen de circulaire economie geldt ook het principe dat **grondstoffen zo hoogwaardig mogelijk worden ingezet**, met cascadering van gebruik, afhankelijk van de kwaliteit en toepassingsmogelijkheden van de materialen.

2.1.2. Klimaatmitigatie

Het verlagen van onze invloed op klimaatopwarming is één van de belangrijkste uitdagingen van deze tijd.

In eerste instantie betekent dit het vermijden van fossiele CO₂ emissies door het **uitfaseren van fossiele grondstoffen** door (energie)besparing en door de inzet van hernieuwbare grondstoffen en hernieuwbare energie. Dit heeft als bijkomend voordeel dat het ons minder afhankelijk maakt van de import van aardgas of aardolie.

Binnen de circulaire bio-economie wordt gestreefd naar **biologische koolstofcycli** die netto geen extra CO₂ toevoegen, of zelfs netto CO₂ onttrekken uit de atmosfeer. Dit impliceert dat oogsten in balans zijn met aangroei over het landschap, en dat er binnen relevante beheertermijnen netto geen koolstof onttrokken wordt uit bodems of ecosystemen – bij voorkeur wordt er extra koolstof in bodems en ecosystemen opgeslagen.

Er zal in de toekomst - ook in een “net-zero” maatschappij - nog koolstof nodig zijn in materialen, kunststoffen en brandstoffen, waarbij maximaal zal gestreefd worden naar de inzet van circulaire koolstof. *Circulaire koolstof* is dan afkomstig van gerecycleerde koolstof (gerecycleerde koolstof houdende materialen of CO₂ opgevangen uit

³ <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>

processen), of van atmosferische koolstof die recent uit de atmosfeer is onttrokken tijdens de aangroei van biomassa of via 'Direct Air Capture'.

2.1.3. Ecologische en sociale draagkracht

Om fossiele grondstoffen op termijn volledig uit te faseren en de (nog steeds groeiende) wereldpopulatie van zijn noden te voorzien, moet sterk ingezet worden op de productie van biograndstoffen - voor voeding én andere toepassingen - en mag **zo weinig mogelijk verloren gaan of suboptimaal worden ingezet**. Deze productie moet kunnen gebeuren op een wijze die de lokale ecosystemen versterkt en ook kansen biedt op sociaal niveau waarbij de bio-economie past in een visie op lokale/regionale ontwikkeling.

Bij de productie van biograndstoffen moet rekening gehouden worden met ecologische draagkracht, waarbij een **balans** gezocht wordt **tussen ecologie, biodiversiteit** aan de ene kant, **en economische/socio-economische voordelen gelinkt aan lokale productie** aan de andere kant. De ecologische draagkracht heeft een consequentie op wat er lokaal mogelijk is, en hoeveel mensen we kunnen voeden, kleden, van goederen voorzien, ... met de biograndstoffen die we kunnen produceren.

2.1.4. Landbouw & voedselproductie

Binnen de Vlaamse bio-economie levert de landbouw het merendeel van de biologische grondstoffen, direct of indirect. Voedselproductie blijft het primordiale doel van landbouwsystemen. De voedselketen staat voor een aantal uitdagingen om verder te verduurzamen.⁴ Dit impliceert ook het tegengaan van voedselverliezen in de keten. Daarnaast vertegenwoordigt overconsumptie een substantieel deel van de voedselvraag in de Westerse wereld (gelinkt aan obesitas).

Binnen de bio-economie zijn er belangrijke **opportuniteiten om landbouw en voedselverwerking zelf verder te verduurzamen** en landbouw te laten **bijdragen aan duurzaamheidsdoelstellingen** zoals klimaatmitigatie.

Belangrijke principes in de landbouw zijn dat gestreefd moet worden naar

- op peil houden van **bodemvruchtbaarheid**, met voldoende organische stof in de bodem,
- optimaal inzetten van **nutriënten** (o.a. NPK) voor de groei van gewassen,
- functioneren binnen de **ecologische draagkracht** van de omgeving.

Daarnaast moet het economisch verhaal van de landbouwer ook kloppen. Het doel is altijd te streven naar producten met toegevoegde waarde.

Landbouwproductie zal ook rekening moeten houden met effecten van klimaatverandering, zoals langere perioden van droogte. Dit betekent dat zowel klimaatmitigatie als klimaatadaptatie belangrijk zijn in de landbouw.

⁴ Circulariteit in de voedselketen wordt opgenomen in de Werkagenda Voedselketen binnen Vlaanderen Circulair.
https://vlaanderen-circulair.be/src/Frontend/Files/userfiles/files/Werkagenda's/WA_voedselketen_startcharter.pdf

2.1.5. Beheer van landschappen

Het beheer van landschappen is een belangrijk onderdeel van duurzame ontwikkeling en heeft een grote impact op de biodiversiteit. Dit vergt bescherming van soorten en gebieden met hoge biodiversiteitswaarde. Het vergt in de meeste gevallen het **actief beheer** om bossen, natuurgebieden, bermen, houtkanten in stand te houden.

Bossen die we nu zien zijn het resultaat van het beheerwerk in het verleden. Zonder beheer vormt zich op termijn een ander systeem, waarbij er grote kans is dat aangroei zal uitdoven door verdichting of dat invasieve soorten de bovenhand zullen halen. Vernieuwing en verjonging maken deel uit van een gezond bossysteem dat duurzaam beheerd wordt.

Bos- en landschapsbeheer dienen rekening te houden met effecten van klimaatverandering. De groei en beheer van bossen en landschappen zullen mogelijks veranderen in de tijd.

Biodiversiteit is een belangrijke pijler van duurzaam bos- of landschapsbeheer, maar dit sluit een productiefunctie niet uit. Geogst **hout is een belangrijke grondstof voor de bio-economie**.

2.1.6. Regionale economische ontwikkeling

De economische component in bio-economie is heel belangrijk omdat het creëren van toegevoegde waarde de drijfveer is voor ondernemen en economische ontwikkeling. De bio-economie biedt kansen voor economische ontwikkeling die niet afhangt van fossiele grondstoffen. Dit vergt wel engagementen en investeringen en dient gebaseerd te zijn op **goede verdienmodellen en gezonde business cases** over de volledige keten.

Vlaanderen is hierin geen eiland, **samenwerking en handel met andere regio's / (buur)landen** is heel belangrijk, waarbij steeds uitgegaan wordt van gelijk speelveld en het principe van 'no gold-plating'⁵ primeert, voor zover dit compatibel is met de doelstellingen die Vlaanderen vooropstelt.

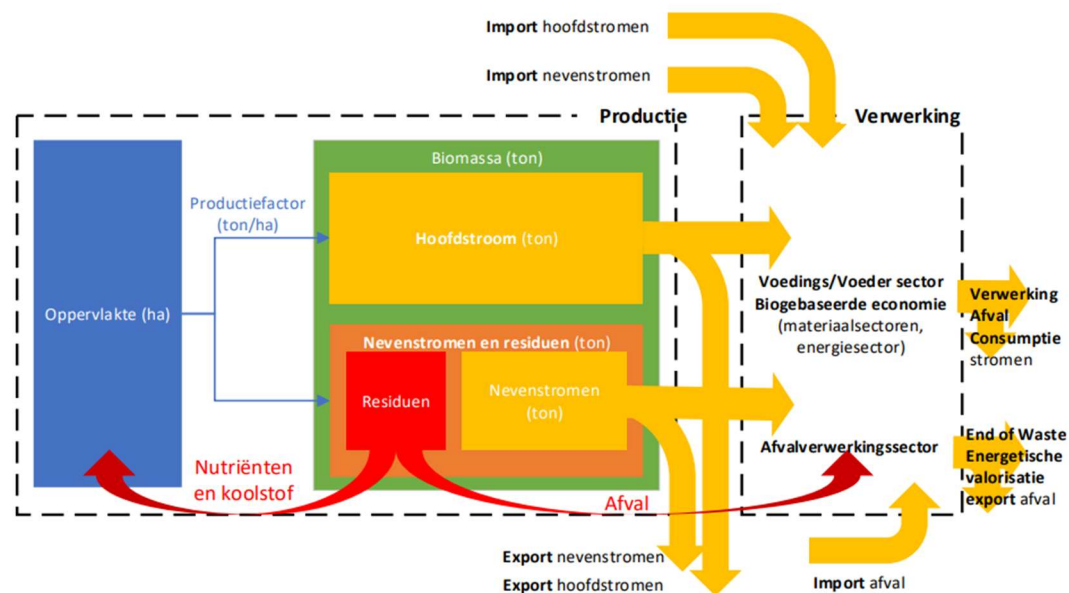
Daarnaast kan de bio-economie bijdragen aan de **plattelandseconomie en regionale ontwikkeling**. Het bio-economie beleid is een onderdeel van plattelandsbeleid, waarbij nieuwe samenwerkingsverbanden kunnen ontstaan, ook met burgers.

⁵ Gold-plating wijst op het fenomeen waarbij een lidstaat verder gaat bij de omzetting van Europees recht dan de Europese regelgeving - meestal richtlijnen - zelf vereist.

2.2. Bio-economie in Vlaanderen

2.2.1. Biomassa en huidig gebruik binnen bio-economie

De studie 'Monitor van de Vlaamse Bio-economie' (Monbio), uitgevoerd in opdracht van het departement EWI, geeft een structureel overzicht van de Vlaamse bio-economie. De studie geeft inzicht in de productie en verwerking van biomassa in de Vlaamse economie. Voor Vlaanderen werd de bio-economie ingedeeld in productie- en verwerkingssectoren. Onderstaande figuur geeft aan hoe deze indeling is gebeurd in de studie.



Figuur 1: De verschillende stromen in de productie- en verwerkingssectoren van de bio-economie (Bron: Monbio studie⁶)

De studie toont aan dat onze biomassaproductie sterk grondgebonden is. “De landbouwsector neemt veruit de grootste hoeveelheid aan productie voor zijn rekening, dat weerspiegelen ook de gebruikte oppervlaktes: 46% van het landgebruik in Vlaanderen voor landbouw, 10% voor bosbouw. Meer dan de helft van het landbouwareaal wordt ingezet voor voedergewassen. In de Vlaamse landbouw wordt 21 Mton aan biomassa hoofdstromen geproduceerd, waarvan 70% van plantaardige oorsprong. De productie hoofdstroom in de bosbouw staat slechts in voor 2% van het totaal. Visserij en aquacultuur staan slechts in voor 0,1% van de producerende sectoren.

Daarnaast is de productie van nevenstromen in de landbouw ongeveer even groot als de hoofdstromen (21 Mton), maar die nevenstroom is voor het overgrote deel afkomstig uit de dierlijke productie (82%), in casu mest. “

In de studie wordt ook getracht een overzicht te geven van de gebruikte biomassa in de verwerkende sectoren. Gezien de zeer diverse verwerkingsprocessen en het gebruik van halffabrikaten, wordt in de studie geen totaaloverzicht gegeven. Wel stelt de studie dat van de verwerkende sectoren de voedingssector de grootste afnemer van biomassa is. “Binnen de voedingssector is de voedersector een belangrijke afnemer van nevenstromen

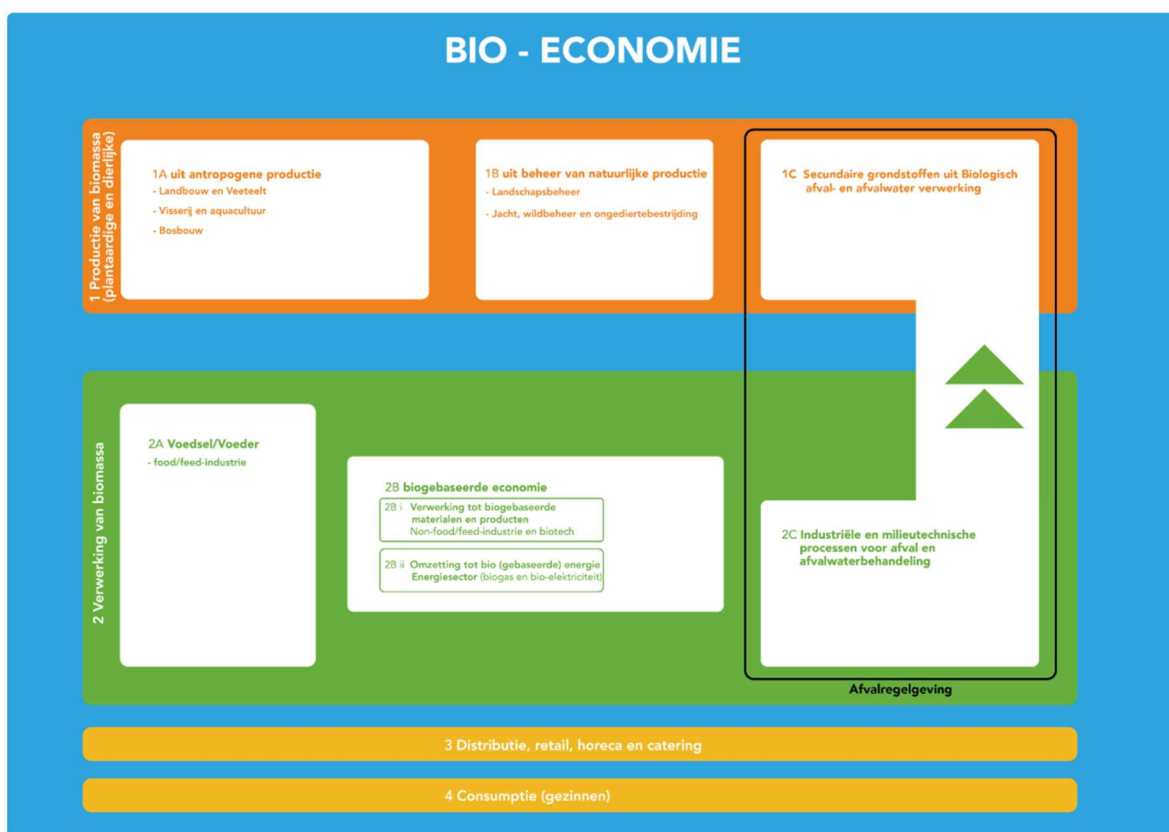
⁶ Studie: Specifieke opdracht in het kader van de opvolging van de Vlaamse bio-economie, Dieter Cuypers (Vito) en Edward Belderbos (ILVO)

van de andere voedingssectoren. Daarmee voorziet hij in de helft van zijn grondstoffen; de andere helft zijn granen uit de landbouw. Hiermee produceert hij 6 Mton aan mengvoeders. “

De studie geeft ook inzicht in de oorsprong van de biomassastromen: “Voor Vlaanderen is internationale handel, maar vooral handel met de andere landsregio's en onze directe buurlanden van groot belang. Dit uit zich ook in de biomassastromen. Zo zijn de import en export aan grondstoffen uit de landbouw respectievelijk zo groot als $\frac{3}{4}$ (15 Mton) en $\frac{1}{4}$ (5 Mton) van de Vlaamse productie aan hoofdstromen. Ook de import en export door de Vlaamse voedingsindustrie zijn van zulke grootteorde, respectievelijk minstens 13 en 14 Mton. Voor de papiersector zijn de import en export te bepalen op respectievelijk 3 en 2, 5Mton.”

De monitorstudie schetst een positief beeld voor de Vlaamse bio-economie voor het jaar 2018. In de Vlaamse bio-economie creëert de voedingssector veel toegevoegde waarde, omzet en tewerkstelling; de biogebaseerde farmaceutische sector kent de hoogste arbeidsproductiviteit.

De monitor evalueert de bio-economie over de periode 2014-2018. Deze analyse toont aan dat: “Er significante toenames van de gecreëerde toegevoegde waarde werd gecreëerd, vooral dan in de drankensector waar deze toenam met 70% vooral dankzij de export. De voedings-, drank- en de biogebaseerde farmaceutische sector stonden samen bijna volledig in voor de gerealiseerde toename van de toegevoegde waarde in die periode in de Vlaamse biogebaseerde sectoren. Verder is ook de toegevoegde waarde van de houtsector significant gestegen. De totale Vlaamse economie tekende ook een sterke groei op in die periode, maar de Vlaamse bio-economie deed het meer dan dubbel zo goed. Deze sterkere groei van de Vlaamse bio-economische sectoren is voor het grootste deel te verklaren door de groei van die sectoren eerder dan door een verhoging van het biogebaseerd aandeel in hun grondstoffen.”



Figuur 2: Conceptueel schema van de bio-economie in Vlaanderen met de verschillende stromen tussen de verschillende onderdelen van de bio-economie. In blokken 2B ii en 2C wordt ook massa omgezet in energie.

2.3. Beleidscontext: bio-economie in een circulaire economie

2.3.1. Beleid op Europees niveau

De EU heeft in 2018 een vernieuwde Bio-economie Strategie uitgewerkt met een bijhorend actieplan. De doelstellingen van deze strategie zijn eerder al aangehaald in deel 2.1.

De Bio-economie Strategie past zowel in de Green Deal, als de EU-strategieën rond industriële innovatie, circulaire economie en energietransitie.

In 2022 werd de Bio-economie Strategie tegen het licht gehouden gezien het toenemende belang van bio-economie in kader van een veranderende politieke omgeving, meer bepaald de Europese Green Deal, maar ook voedselzekerheid. De Green Deal wil een transitie bewerkstelligen naar een nieuw maatschappelijk en economisch model gebaseerd op duurzame en circulaire grondstoffen. In de uitrol van de Green Deal neemt de EU zijn duurzaamheidsobjectieven uit de Bio-economie Strategie consequent over.

De transitie binnen de Green Deal is een zeer belangrijke prioriteit geworden voor de EU. Bio-economie speelt een cruciale rol in het bereiken van de doelen van de Europese Green Deal en verplicht de EU ook te zoeken naar oplossingen voor voedselzekerheid en energie onafhankelijkheid. De problemen rond afhankelijkheden zijn pijnlijk duidelijk geworden door de oorlog in Oekraïne.

Tabel 1: Inbedding van de duurzaamheidsobjectieven uit de EU Bio-economie Strategie in de EU Green Deal

		Ensuring Food and Nutrition Security	Managing Natural Resources Sustainably	Reducing dependence on non-renewable unsustainable resources, whether sourced domestically or from abroad	Mitigating and adapting to climate change	Strengthening European competitiveness and creating jobs
Circular Economy	[1]					
Industry Strategy	[2]					
Biodiversity Strategy	[3]					
Farm to Fork Strategy	[4]					
Renovation Wave	[5]					
European Climate Law	[6]					
Chemicals Strategy for Sustainability	[7]					
Adaptation Strategy	[8]					
Sustainable Financing	[9]					
Zero Pollution Action Plan	[10]					
LULUCF	[11]					
Renewable Energy	[12]					
Forest Strategy	[13]					
Sustainable Carbon Cycles	[14]					

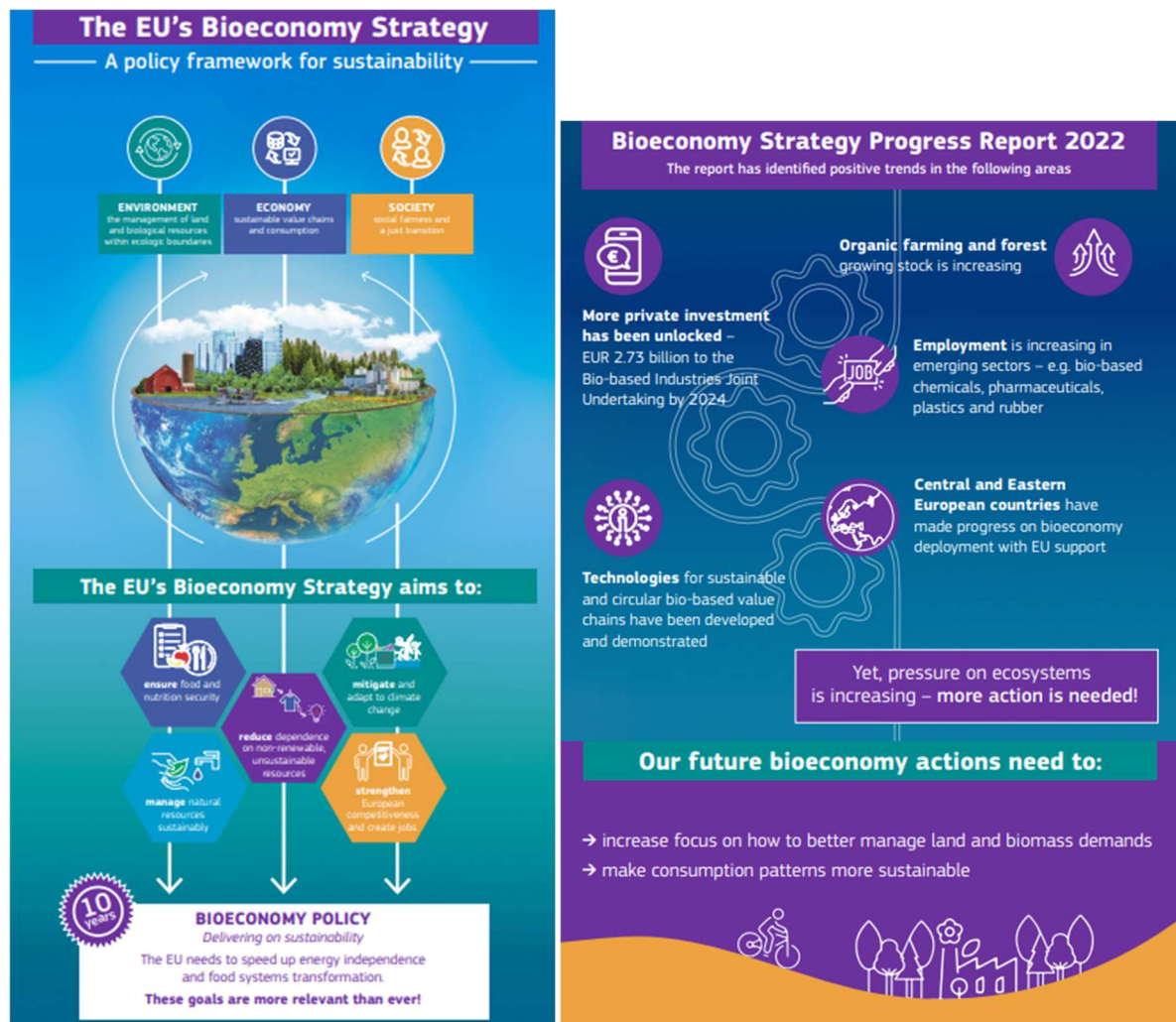
De EU Bio-economie Strategie van 2018 heeft reeds heel wat in gang gezet bij de verschillende lidstaten:

- Verschillende lidstaten hebben nationale en regionale bio-economie strategieën opgemaakt. Belangrijk in deze strategieën is de samenwerkingen tussen sectoren, het ontwikkelen van een bio-economie volgens de duurzaamheidsprincipes en met veel oog voor investeringen en innovatie.
- In Centraal en Oost-Europa werden nieuwe netwerken en fora opgericht rond bio-economie.

- Een toenemende mobilisatie van financiële middelen met private middelen naar start-ups, onderzoek en innovatie in voeding- en andere biogebaseerde industrieën is voelbaar in Europa en toont beloftevolle resultaten. Europa heeft een sterke positie op wereldschaal in biogebaseerde chemie en materialen.

De evaluatie toont echter ook dat Europa nog meer dient in te zetten op volgende aspecten:

- Landgebruik en de vraag naar biomassa beheersen met een evenwicht tussen ecologie en economie in een klimaatneutraal Europa.
- Meer inzetten op duurzame consumptiepatronen voor het milieu.



Het EU bio-economie strategisch plan, heeft ook verscheidene sectorfederaties aangezet tot het opmaken van een eigen bio-economie plan en het evalueren van de Europese aanpak.

Zo stelt Cefic (European Chemical Industry Council) als Europese federatie dat het positief staat tegenover de EU bio-economie strategie. In een position paper stellen zij dat ook zij mee de transitie willen maken. Voor zichzelf als industrie stellen zij dat bio-based chemicals een deel van de oplossing zijn. De sector zet sterk in op circulaire producten (onder meer via biogebaseerde chemicals). De chemische sector kijkt ook naar meer gebruik van biologische nevenstromen en reststromen voor hun productie. Specifiek voor bio-gebaseerde productie is de

chemische sector vragende partij voor een helder kader om de voordelen voor klimaat en milieu duidelijk te kunnen aantonen.

Ook de European Panel Federation heeft een eigen bio-economie strategie. In dit plan pleiten ze voor het respecteren van de afvalhiërarchie voor houtafval, zoveel mogelijk gecascadeerd gebruik van hout, sterk inzetten op selectieve inzameling, een gelijk speelveld voor materiaaltoepassingen naast energie en de erkenning van de opslag van koolstof in het hout bij het gebruik van dit hout voor lange termijn materiaaltoepassingen.

2.3.2. **Beleid op Vlaams niveau**

Op Vlaams niveau is de bio-economie al langer een prioriteit voor de economische ontwikkeling van Vlaanderen. In 2011 werd reeds een netwerk opgericht dat het initiatief heeft genomen om een Vlaamse strategie uit te werken rond bio-economie. Met deze uitwerking van de strategie en actieplan, kon Vlaanderen dan ook tegemoetkomen aan de vraag van Europa.

Op 18 december 2020 volgde het **Beleidsplan Bio-economie**. Dit beleidsplan wil nieuwe initiatieven in de brede bio-economie ondersteunen en stimuleren. Daarmee worden acties voorzien voor (i) innovatieve biomassaproductie, (ii) synthetische biologie en biologische prospectie, (iii) technologische en chemische transformatie van biomassa en reststromen, en (iv) ondersteunende technologie voor biogebaseerde waardeketen.

De acties worden onderverdeeld in 4 soorten acties:

1. Strategische onderzoeksuitdagingen: Vlaamse onderzoeksinstituten zetten sterk in op fundamenteel onderzoek om nieuwe oplossingen te ontwerpen.
2. Industriële ontwikkeling van bio-economische activiteit: Het beleidsplan zet sterk in op innovatie om nieuwe kennis om te zetten in nieuwe duurzame producten en processen.
3. Nieuwe samenwerkingen tussen industriële actoren, landbouwers en intermediairen: Nieuwe samenwerkingen tussen de landbouw en de industrie moeten zorgen voor betere afstemming van biomassa-aanbod en -afname. Ook worden nieuwe waardevolle producten ontworpen op basis van bestaande afvalstromen.
4. Flankerende acties ter ondersteuning en voor essentiële beleidsafstemming: Naast de actieve ondersteuning werkt het beleidsplan ook aan opvolging en beleidsvoorbereiding. Een essentieel sluitstuk hiervoor is de jaarlijkse Monitor van de Vlaamse Bio-economie. Deze monitor wordt jaarlijks vernieuwd en verfijnd.

Deze ambitietekst dient dan ook gezien te worden als een verdere verfijning en uitdieping richting concrete acties zoals ze gevraagd worden vanuit het Vlaamse beleidsplan.

De ambities die binnen de Werkagenda Bio-Economie worden voorgesteld, moeten gezien worden in relatie tot de ambities die binnen de andere Werkagenda's worden gesteld en waar dikwijls heel wat kruisverbanden met de bio-economie te maken zijn.

De Werkagenda Voedselketen is zeer nauw verwant met de Werkagenda Bio-Economie. In deze Werkagenda komen een aantal ambities terug die ook aansluiten bij de Werkagenda Voedselketen.

Werkagenda voedselketen

- Optimaal gebruik van bio-grondstoffen
 - Nieuwe teelten
 - Logistiek: algen en eendenkroos
 - Clusteren over sectoren heen
 - Installeren van denkwijze waarbij hele biograndstof gevaloriseerd
- Optimaal gebruik van reststromen
 - Samenwerking (logistiek, lokaal, sociale economie, ...)
 - Verhogen van homogeniteit in reststromen
 - Transitie in nutriëntegebruik, -productie en –recuperatie
 - Ontwerpen en uittesten van nieuwe toepassingen op basis van reststromen

Binnen de Werkagenda Chemie en kunststoffen, zijn ook verscheidene aanknopingspunten te vinden.

Werkagenda chemie/kunststoffen:

- Catalisti/Moonshot acties rond biomassa, CO2 valorisatie via CCU en H2 als alternatieve grondstof
- **Communicatie** Vlaamse beleid biomassa als feedstock chemie
- Biogebaseerde en biodegradeerbare kunststoffen: Voor- en nadelen en nuttige toepassingen
- Wenselijke bijdrage (in volumes, in aandeel) van biomassa als feedstock omwille van de **trade-offs** met voeding, bio-economie en landgebruik.

Binnen de Werkagenda's Maakindustrie, Waterkringlopen en Circulair Bouwen wordt bio-economie niet expliciet vernoemd, maar zijn er zeker ook connecties te maken.

Naast de andere Werkagenda's, zijn er binnen Vlaanderen heel wat initiatieven en gerelateerde beleidsdocumenten die de bio-economie een stap verder willen zetten.

Zo werkt OVAM sinds vele jaren rond biomassa(rest)stromen. In hun Actieplan voedselverlies en biomassa 2021-2025 wordt gefocust op drie kringlopen:

- kringloop 1: voedselverlies en voedselreststromen van producent tot en met consument;
- kringloop 2: biomassa(rest)stromen van groen-, natuur, bos- en landschapsbeheer;
- kringloop 3: hout(rest)stromen van industrie en huishoudens.

Voor elk van deze kringlopen hanteren zij drie krachtlijnen die centraal staan in dit actieplan, volgens de materialenhiërarchie en het cascadeprincipe. Zij vormen de basis van het beheer van elke kringloop.

- Krachtlijn 1: Meer preventie, minder verlies;

- Krachtlijn 2: Beter sorteren en inzamelen;
- Krachtlijn 3: Meer hoogwaardige valorisatie.

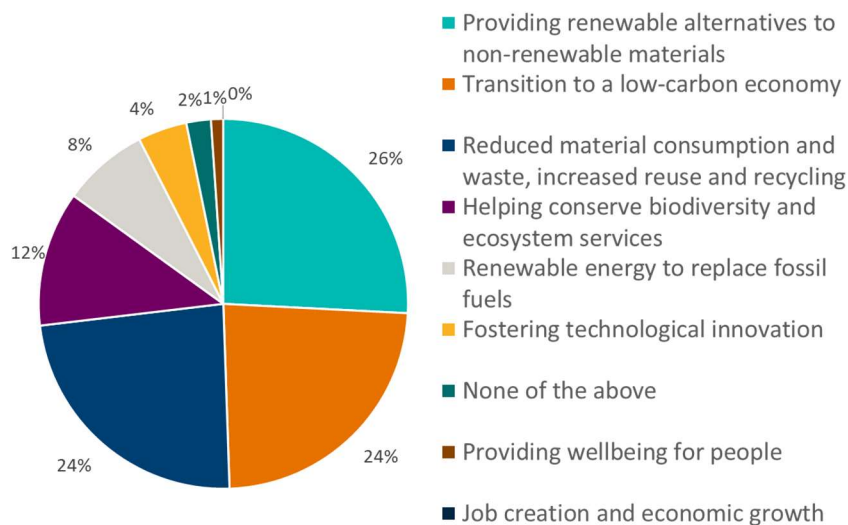
OVAM trekt dit actieplan maar werkt hiervoor over de verschillende beleidsdomeinen samen met andere departementen en verschillende sectoren.

Bovenstaande opsomming is niet volledig maar tracht de belangrijkste gerelateerde koppelingen te schetsen met de uitgewerkte bio-economie ambities in deze studie.

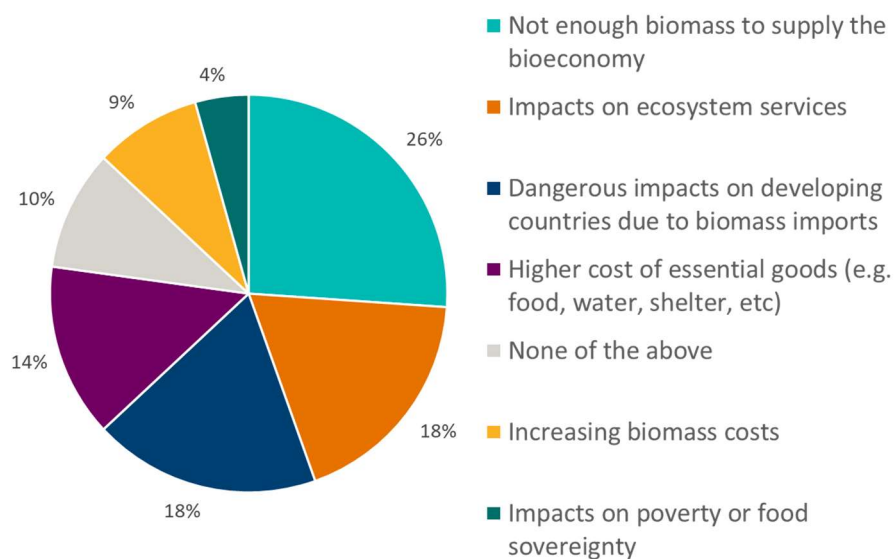
2.3.3. Wat leeft er bij de bio-economie stakeholders?

ANB en de B2BE facilitator hebben in samenwerking met de European Forest Institute (EFI) een on-line bevraging georganiseerd rond de bio-economie in Vlaanderen. De bevraging werd breed uitgestuurd naar bio-economie stakeholders en werd ingevuld door 111 respondenten, waarvan 56% overheidsgerelateerd, 21% industrie en 23% andere betrokkenen. De bevraging geeft een aantal interessante resultaten.

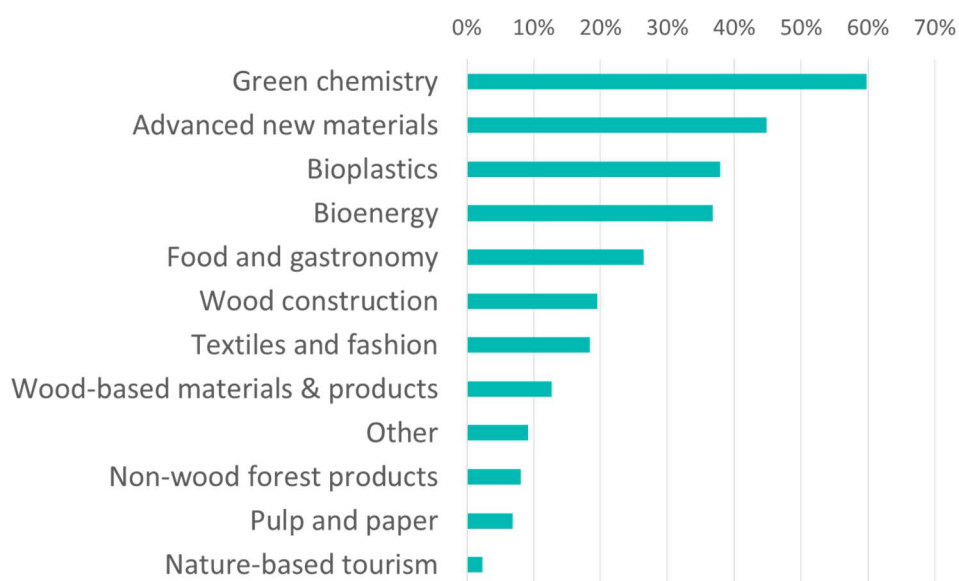
Zo wordt bij de bevraging van de voordelen van bio-economie aangegeven dat (1) hernieuwbare materialen, (2) de transitie naar een lage-koolstof economie en (3) een verminderde materiaalconsumptie en meer hergebruik / recycling de belangrijkste voordelen zijn.



Bij de vraag rond de grootste risico's van de bio-economie in Vlaanderen, komt de beschikbaarheid van biomassa als voornaamste risicofactor naar boven, gevolgd door de impact op ecosysteemdiensten en mogelijke negatieve impacten van biomassa import op ontwikkelingslanden.



In de bevraging werd ook gepolst naar welke sectoren het meest potentieel hebben voor de bio-economie in Vlaanderen. Daar staat groene chemie bovenaan als sector met meeste potentieel, gevolgd door nieuwe geavanceerde materialen, bioplastics en bio-energie.



De 8 meest beloftevolle stromen voor bio-economie in Vlaanderen zijn volgens de respondenten:

1. reststromen uit de agro-voedingsketen
2. Vezelrijke teelten zoals hennep, vlas, miscanthus, bamboe, riet, Japanse duizendknoop
3. Eiwitrijke teelten edamame, droogbonen, linzen, graansorghum, quinoa, soja, velderwt, voedersorghum, kikkererwt
4. Productie van biologisch materiaal op basis van afvalstromen zoals CO₂, grijs water, afvalgassen
5. Biomassa uit kleine landschapselementen (hagen, houtkanten, ...)
6. Reststromen uit lokale houtverwerking
7. Lokaal hout voor materiaaltoepassingen
8. Korte omloop hout

Als belangrijkste hindernissen om het potentieel van bio-economie verder te ontwikkelen, worden de volgende aangegeven:

1. Gebrek aan een wettelijk en ondersteunend beleid
2. Gebrek aan samenwerking tussen de verschillende stakeholders
3. Gebrek aan financiële rentabiliteit en marktvraag voor bio-economie

3. SWOT-analyse van een Vlaamse bio-economie en haar waardeketens

De uitwerking van ambities voor de Vlaamse bio-economie dient te gebeuren op basis van de achtergrond van waar Vlaanderen sterk in is en welke zwaktes er zijn. Daarnaast zijn er duidelijke opportuniteiten, maar ook uitdagingen/bedreigingen waar we rekening mee moeten houden.

In dit hoofdstuk gaan we in op een aantal groepen van waardeketens. Op basis van de Monbio studie, workshops, interviews en literatuur zijn voor Vlaanderen zeven groepen van waardeketens geïdentificeerd op basis van de volgende types biograndstoffen:

- Industriële teelten
- Gewasresten
- Vochtige reststromen en mest
- Reststromen van de voedingsindustrie
- Regionale reststromen van landschapsbeheer en organisch afval van huishoudens
- Houtige stromen
- Nieuwe biograndstoffen

Voor elk van deze groepen is een visualisatie gemaakt van de mogelijke waardeketens, waarbij connecties gemaakt worden tussen grondstoffen, conversiemogelijkheden en eindtoepassingen. Telkens wordt voor deze waardeketens een specifieke SWOT-analyse gemaakt voor Vlaanderen.

In een eerste paragraaf van dit hoofdstuk bekijken we de algemene sterktes, zwaktes, opportuniteiten en bedreigingen/uitdagingen voor de ontwikkeling van een bio-economie in Vlaanderen. Dit is deels gebaseerd op algemene aandachtspunten die naar voor kwamen bij de waardeketens.

3.1. Algemene SWOT voor de Vlaamse bio-economie

Sterke punten

Vlaanderen beschikt over goede omstandigheden en een sterke expertise rond verschillende aspecten in de bio-economie. Daardoor kan de bio-economie in Vlaanderen op volgende sterke punten bouwen.

Vlaanderen kan bogen op een **productieve landbouw met een hoge toegevoegde waarde**. In onze regio beschikken we over goede groeiomstandigheden (vruchtbare gronden, gematigd klimaat, goed bewerkbare gronden). Ook is er een goede kennis over het telen bij landbouwers en kenniscentra; daarnaast hebben we ook belangrijke machinebouwers binnen Vlaanderen die wereldspeler zijn.

Zowel de **chemische sector** als de **voedselverwerkende industrieën** zijn sterk uitgebouwd in Vlaanderen, en dit heeft ook geleid tot een **sterke technologische expertise** (in industrie en kenniscentra) die hiermee gepaard gaat. Deze hebben ervoor gezorgd dat in onze regio modellen rond integrale verwaarding van zowel fossiele als biograndstoffen zijn uitgerold, dit laatste vooral voor de verwerking van gewassen en dierlijke stromen. Daarnaast is Vlaanderen ook voorloper rond afvalverwerking.

Vlaanderen heeft een **centrale ligging** binnen Europa (met Brussel als EU hoofdstad); als regio beschikken we over een **goede internationale bereikbaarheid**. Vlaanderen beschikt hiervoor ook over een uitgebouwde logistiek en distributie in connectie met havens. Deze centrale ligging en bereikbaarheid brengt ook met zich mee dat bedrijven en onderzoeksinstellingen zich internationaal richten.

Zwakke punten

Om een bio-economie tot ontwikkeling te brengen spelen er ook een aantal aspecten in het nadeel van Vlaanderen.

Vlaanderen heeft een **beperkte oppervlakte** en beschikt in relatie tot zijn economie over een beperkte beschikbaarheid van lokale biomassa.

De hoge bevolkingsdichtheid, gekoppeld aan de verspreide bebouwing en de tot op heden nog uitbreiding van de bebouwde omgeving in Vlaanderen, heeft als gevolg dat er een hoge druk is op landgebruik. Daarbij komt dat er een heel **verspreide ruimtelijke ordening** is, en dit heeft ook zijn gevolgen naar de verspreide beschikbaarheid van biomassa. Daarom is het een uitdagende en soms moeilijke logistieke taak om de beschikbare biograndstoffen bijeen te brengen.

De **grondstofsamenstelling**, vooral als het over rest- en nevenstromen gaat, is zeer variabel en heeft impact op de mogelijkheden van valorisatie. Dit maakt dat de beschikbare grondstoffen niet makkelijk gepoold kunnen worden om de juiste schaalgrootte te bereiken.

Biogebaseerde processen moeten ook voor hoogwaardige valorisatie **concurreren met processen gebaseerd op fossiele grondstoffen**. Innovatieve biogebaseerde conversies spelen op een kleinere schaal dan fossiele raffinageprocessen; deze bouwen op decennia ervaring en een andere schaalgrootte.

Ook in de bio-economie blijft de economische haalbaarheid het doel, echter de **complexiteit van processen** en structuur kunnen een business case voor hoogwaardige producten bemoeilijken.

Opportunities

Het verder uitbouwen van een Vlaamse bio-economie biedt ook heel wat mogelijkheden.

Duurzaamheidsdoelstellingen in de industrie: bedrijven zijn sinds enkele jaren veel meer bezig met duurzaamheid en het plaatsen van hun toekomst in een 'net zero' maatschappij. De bio-economie zorgt hier voor belangrijke opportuniteiten. Niet alleen levert deze een bijdrage aan de substitutie van fossiele brandstoffen, fossiele chemicals en materialen met hoge carbon footprint. Een mogelijke heroriëntering van bepaalde sectoren in de landbouw biedt opportuniteiten om de landbouw te connecteren met bestaande industriële gebruikers van biograndstoffen.

Een duurzame bio-economie biedt ook mogelijkheden voor **valorisatie van laagwaardige stromen** en zorgt voor een evolutie naar **circulaire kringlopen van nutriënten en koolstof**. Daarnaast bestaat binnen een bio-economie ook de mogelijkheid om aansluiting te vinden bij andere processen / stromen, zoals industriële restwarmte, CO₂, Positieve signalen vanuit het beleid rond bio-economie vormen een trigger voor bedrijven om hier te investeren.

Ontwikkelingen in de bio-economie kunnen ook een **stimulus** zijn voor **positieve evoluties in de landbouw**. Voorbeelden zijn:

- afbouw van de afhankelijkheid van kunstmest
- verbetering van de bodemkwaliteit (organische stof)
- kansen voor klimaatpositieve landbouw
- minder uitloging van nutriënten, minder erosie
- verwaarding van rest- en nevenstromen
- nieuwe samenwerkingen en afzetmarkten
- een verbeterde rendabiliteit
- meer geld in de Vlaamse economie houden, ...

De biomassa logistiek vergt **optimalisatie van aanvoerketens** en het opzetten van centrale locaties (hubs) waar stromen worden samengebracht. Het samenbrengen van verschillende stromen kan synergiën opleveren en het aanbod meer afstemmen op de vraag.

Gelet op de relatief beperkte biomassabeschikbaarheid, dient een Vlaamse bio-economie **gefocust** te worden op **heel specifieke markten en toepassingen**. Voor bepaalde producten zal het belangrijk zijn de nichemarkten te vinden waar bepaalde eigenschappen een echte meerwaarde hebben. Deze hoge nood aan specialisatie komt niet alleen voort uit de beperkte beschikbaarheid van grondstoffen, maar ook uit de technologische noodzaak.

Bedreigingen en uitdagingen

Een Vlaamse bio-economie dient zich ook bewust te zijn van de uitdagingen en mogelijke bedreigingen.

Klimaatadaptatie: de klimaatverandering waar bio-economie een deel van de oplossing wil zijn om dit tegen te gaan, speelt ook een rol voor de bio-economie. Zo zullen veranderende groeiomstandigheden een minder voorspelbare rol spelen in de groei en beschikbaarheid van biomassa.

Moeilijkheid om snel te schakelen: de Vlaamse landbouw, bosbouw en sectoren die instaan voor landschapsonderhoud werken eerder op middellange tot lange termijn en hebben beperkte mogelijkheden om zich snel aan te passen aan nieuwe evoluties of vragen. Dit maakt het voor de bio-economie niet evident om nodige veranderingen in oogsten, productie, beheer van biomassa door te voeren.

Bio-economie zal voortdurend het **precaire evenwicht met natuur- en landschapsdoelstellingen** in het oog dienen te houden. Het zoeken naar het evenwicht tussen productiefuncties en biodiversiteitsfuncties zal blijvend aandacht vragen. De ecologische voordelen (zoals de carbon footprint, maar ook op gebied van verbetering

bodemkwaliteit, en het milderen van effecten van klimaatopwarming) zijn vaak een extra voordeel binnen de bio-economie maar deze hebben niet altijd economische impact.

Binnen de verdere ontwikkeling van de bio-economie, moet er voldoende **aandacht** blijven **voor nevenstromen**. Naast de hoogwaardige componenten, zullen er ook altijd minder hoogwaardige nevenstromen zijn. Wat met deze nevenstromen kan gebeuren zal wijzigen in de tijd. Echter de valorisatie van nevenstromen is een intrinsieke component van de business case.

Bepaalde waardeketens - met name als ze gericht zijn op nevenstromen - vereisen transsectorale samenwerking. Maar een link maken tussen sectoren en het op die manier creëren van **onderlinge afhankelijkheid** is geen evidentie en vaak een kip of ei verhaal wegens het gebrek aan een holistische benadering in een lineaire economie. Circulaire economie vraagt om economische ecosystemen waarbij afhankelijkheid voor een versterking zorgt van de individuele actoren. Dit vraagt een andere cultuur en mindshift.

Bestaande rest- en nevenstromen hebben meestal al een **huidige functie of bestemming**. Bij het verder ontwikkelen van een bio-economie dient opgelet te worden voor marktverstoring door subsidies of incentives en dat er effectief een bijkomende maatschappelijke toegevoegde waarde is voor de nieuwe toepassing (i.e. rekening houdend met economische, ecologische en sociale factoren). Er is een dunne lijn tussen competitie en opportuniteit.

De bio-economie zal producten en functies kunnen vervangen maar zal hiervoor dienen zijn **plaats te vinden binnen bestaande markten** en soms in concurrentie moeten gaan met gevestigde processen.

Beleid:

- **Ondernemen is een economisch verhaal** en investeringen hebben een tijdshorizon van ongeveer 20 jaar; een goed investeringsklimaat vergt een visie, met stabiel en voorspelbaar beleid. Dit ontbreekt vaak.
- **Wetgeving bevat vaak barrières** voor nieuwe ontwikkelingen (bv. mest, afval, ...). Bevoegdheidsverdelingen en aparte doelstellingen tussen België (Federaal), Vlaanderen en de EU kunnen leiden tot scheeftrekkingen.
- Verschillende ambities en regelgeving in **buurlanden** leidt tot een ongelijk speelveld. Specifiek gaan biograndstoffen makkelijk over de grens als het daar aantrekkelijker is.
- Daarnaast laat de regelgeving vaak weinig **ruimte om te experimenteren**.

Voor de bio-economie zijn duidelijke keuzes noodzakelijk. Vlaanderen moet voor een aantal aspecten in de bio-economie zeker zijn focus leggen, maar voor een aantal aspecten is Vlaanderen **afhankelijk van internationale trends** waar we vanuit Vlaanderen weinig vat op hebben. Deze keuze houdt dus ook een kwetsbaarheid in.

3.2. Waardeketen industriële gewassen – focus vezels

Deze keten focust op gewassen op (delen van) landbouwgronden die niet gericht zijn op voeding⁷. Vaak zijn het vezelachtige gewassen, zoals **vlas**, **hennep** of **miscanthus**. Ook **korte omloop hout** kan in deze categorie opgenomen worden – de verwerking daarvan wordt in de waardeketen van houtige stromen besproken. Daarnaast zijn er (al dan niet voedings-) gewassen die suikers, zetmeel of oliën kunnen produceren voor technische toepassingen, zoals suikerbiet, granen en koolzaad. Deze gewassen zijn gekend in de landbouw, de verwerking hiervan komt terug in enkele van de volgende waardeketens (bv. biochemische verwerking). We focussen ons hier in eerste instantie op vezelachtige gewassen en grondstoffen.

Waardeketen

In deze waardeketen focussen we vooral op vezelstromen. Vezelextractie staat daarbij centraal, waarbij er toepassingsmogelijkheden zijn richting textiel, verpakkingen, bouwmaterialen of andere vezelstructuren, afhankelijk van de kwaliteit en samenstelling van de vezels. Daarnaast is er de mogelijkheid om sappen of oliën te extraheren van bepaalde gewassen. Hennepolie kent bijvoorbeeld hoogwaardige toepassingen richting farmacie of voedingssupplementen.

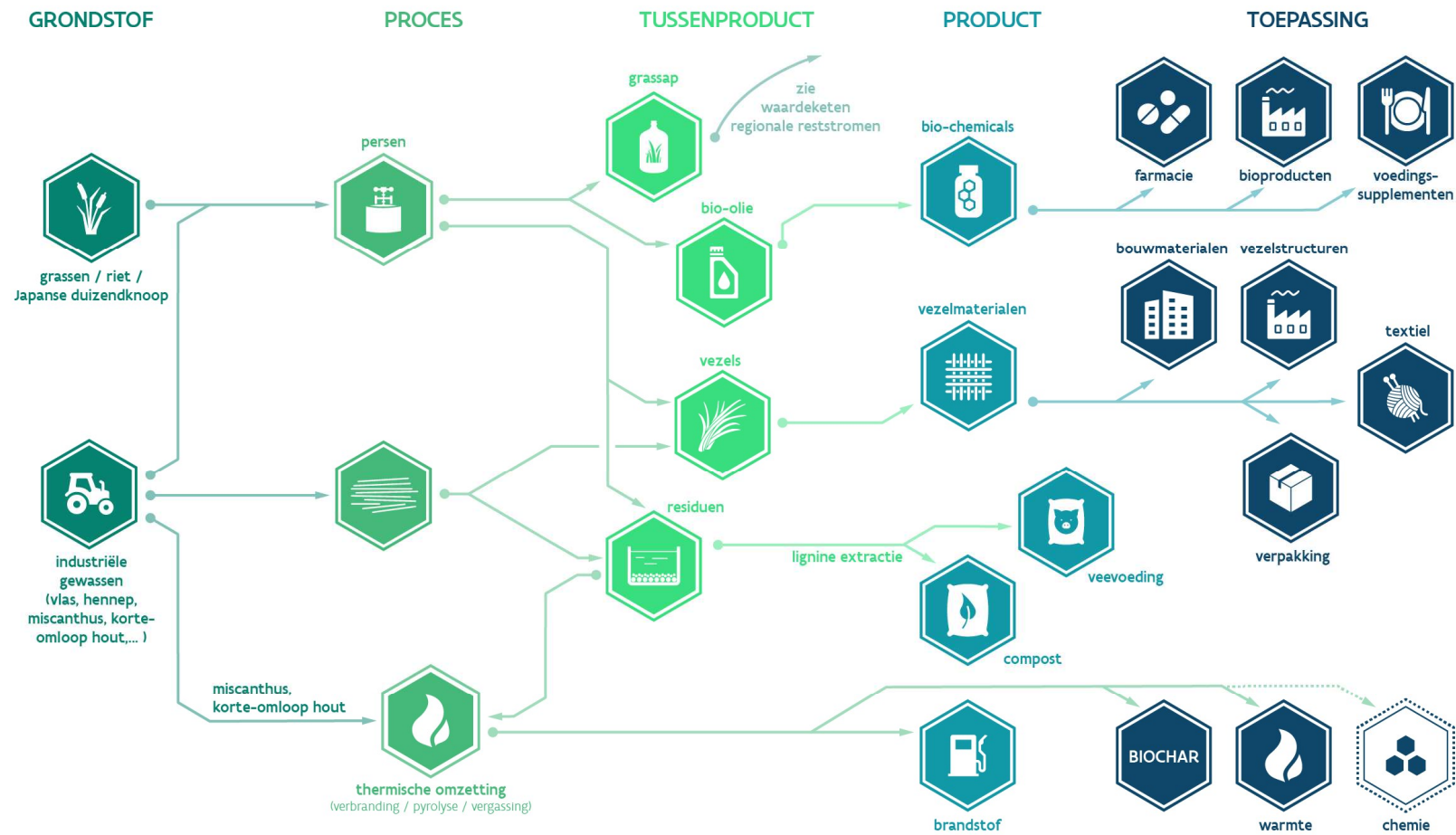
Bepaalde residuen in de waardeketen zijn toepasbaar als veevoeding; andere lenen zich eerder voor thermische (of biochemische) omzetting richting warmte, biobrandstoffen of chemische bouwstenen. Gewassen zoals miscanthus of korte omloophout zullen ook eerder in deze richting hun afzet hebben.

Connectie met andere biograndstoffen

De verwerking van vezelachtige gewassen kan voor een stuk ook toegepast worden voor regionale reststromen zoals maaisels, riet of exoten zoals Japanse duizendknoop. Deze zijn daarom ook meegenomen in deze waardeketen.

⁷ Voor voedselproductie wordt in eerste instantie verwezen naar de Werkagenda Voedselketen.

Waardeketen vezelgewassen - vezelextractie, sap- en olie-extractie, thermische omzetting extra potentieel 2030 & 2050



Sterke punten

De waardeketen rond industriële gewassen (en vezelhoudende regionale reststromen) bevat belangrijke troeven voor een bio-economie voor Vlaanderen.

Het telen van vezelgewassen vergt doorgaans weinig irrigatie, bemesting of gewasbescherming. Ze zijn vaak ook **klimaatrobuust**, kunnen **ruimte voor biodiversiteit** bieden of **erosiebestrijdend** zijn en hebben **lage uitloging** van nutriënten. Deze gewassen kunnen ook helpen de **bodemstructuur te verbeteren** en de organische stof in bodems te verhogen. Bepaalde gewassen kunnen ingezet worden op vervuilde bodems als **fytoremediatie** (cfr. hennep, korte omloophout).

In Vlaanderen is er heel wat **expertise** aanwezig, zowel op landbouwkundig vlak naar **teelten** en oogsttechnieken als naar **verwerking** (biotech). Vlaanderen staat traditioneel zeer sterk in de verwerking van vezelgewassen en heeft ook een sterk uitgebouwde textielindustrie waar mee geconnecteerd kan worden.



Miscanthus als industriegewas. Bron: ILVO

Onderstaande tabel geeft een indicatie van specifieke sterke punten voor vlas/hennep, miscanthus en korte omloophout (KOH) in Vlaanderen.

<i>Vlas⁸ & hennep⁹</i>	<i>Miscanthus¹⁰</i>	<i>Korte omloophout¹¹</i>
• Vezelvlas is een gewas dat vooral in onze streken wordt geteeld. Ruim 80% van alle vezelvlas in de wereld wordt geteeld in België, Zuidwest-Nederland en Noordwest Frankrijk. In Vlaanderen is er belangrijke ervaring en expertise in vlasteelt en zijn verwerkings- en valorisatiemogelijkheden aanwezig. • Vlaanderen kent een sterke textielsector. Er is interesse van partijen rond biogebaseerde vezels, bv voor textiel of vezelversterkte kunststoffen. Bepaalde eigenschappen zijn superieur t.o.v. glasvezel. • Onderzoek en experimenten rond productie en valorisatie van industriële hennep zijn lopende met hoopvolle resultaten. Hennep kent een snelle groei waardoor het perceel gemakkelijk onkruidvrij te houden is. Ziekten en plagen komen nagenoeg niet voor bij hennep. Hennep heeft weinig water en geen pesticiden.	• Miscanthus heeft als voordeel dat er vrij hoge opbrengsten (in droge stof) kunnen gerealiseerd worden. • Miscanthus heeft weinig bodemvereisten en kan ook op marginale gronden (overstromingsgebied, vervuilde gronden) worden geteeld. Het heeft weinig meststoffen, pesticiden of arbeid nodig. • Miscanthus levert een droog, houtig product (jaarlijkse oogst). Dit opent de weg naar brede valorisatiemogelijkheden, bv energie, isolatiemateriaal, vezelplaten, bouwmaterialen, strooisel, mulch, ...	• Populier, wilg zijn gekende teelten in Vlaanderen. Hier is al heel wat onderzoek naar gedaan en lopen nog steeds verschillende experimenten. • Wilg kan ook gebruikt worden in de bodemsanering via de opname van schadelijke stoffen uit de bodem. Dit is tegelijk een aandachtspunt dat deze stoffen dan in het product aanwezig zijn. • Korte omloophout kan ook de connectie maken met verwerkings- en valorisatiemogelijkheden van andere houtige stromen zoals snoeihout.

Zwakke punten

Vlas vergt een vruchtbare en vochthoudende bodem en reageert sterk op de structuur van de grond. Het is dus niet zomaar overal te telen.

⁸ Dossier Vlasteelt (2020): <https://edepot.wur.nl/523879>

⁹ Inagro: Hoe hennep telen? <https://inagro.be/themas/groene-grondstoffen/hoe-hennep-telen>

¹⁰ Teelthandleiding miscanthus <https://www.grensregio.eu/assets/files/site/Growing-A-Green-Future-Teelthandleiding-miscanthus-ten-behoeve-van-biocomposiet-materialen-voor-bouwapplicaties.pdf>

¹¹ De biodiversiteit herstellen door het aanplanten en beheren van korte omloophout (KOH) <https://www.newcland.eu/nl/recente-nieuws/gestion-arbres-en-taillis-a-courte-rotation-tcr-sur-biodiversite/>

Als ingezet wordt op het telen van industriële gewassen op (smalle) bufferstroken geeft dit een heel **verspreide beschikbaarheid** van biomassa. Dit leidt tot logistieke uitdagingen.

Meerjarige gewassen zoals miscanthus of korte omloophout vragen een vrij **lange termijn commitment** van de landbouwer.

Opportunities

Industriële teelten laten toe om **inventief** te zijn in het organiseren van **nieuwe productieomgevingen** om de bio-economie mee te voeden. Zo kan er gedacht worden aan het gebruik van bufferzones, natte bodems, industriële oppervlaktes, marginale gronden, etc. Deze teelten beschikken over de mogelijkheid tot **verbetering bodem- en waterkwaliteit**, door

- teelten in te zetten als **koolstofteelt** (om de organische stof in de bodem te verhogen). Zo verhogen de kansen voor een klimaatpositieve landbouw.
- teelten in te zetten als **fytoremediatie** van vervuilde gronden.
- teelten toe te passen in bufferzones om **uitloging van nutriënten naar waterlopen te beperken en erosie te bestrijden**.
- in geval van tussengewassen (zoals grassen) te fungeren als **bodembedekker** in het winterseizoen, wat zorgt voor een stabielere grond en minder beschadiging bij natte weersomstandigheden.

Met dergelijke teelten zal de landbouwsector mogelijk breder kunnen kijken en kunnen deze teelten een rol spelen in een landbouwevolutie. Deze waardeketen kan leiden tot **nieuwe verdienmodellen** in de landbouw. Ondersteuning van landbouwers die hun bedrijf willen of moeten heroriënteren kan onder meer de conversie naar industriële teelten sterker stimuleren.

Biogebaseerde vezelstructuren, textiel, bouwmaterialen of verpakkingsmaterialen (op basis van vezelstructuur) zijn in opmars en **nieuwe eindtoepassingen** voor deze vezels worden ontwikkeld. Mogelijks is er een connectie met de tapijt- en textielproducerende sector in Vlaanderen. Hieruit zou een sterke lokale waardeketen kunnen worden gebouwd. Houtige vezels zijn ook gegeerd bij producenten van **professionele teeltsubstraten**, als alternatief voor niet duurzame turf. De vraag naar teeltsubstraten stijgt exponentieel de komende jaren; de landbouw kan hierop inspelen.

Hoogwaardige valorisatie van hennepolie en andere extracten zijn een bijkomend onderdeel van de valorisatie van deze teelten naast de vezels.

Miscanthus of korte omloophout kunnen in eerste instantie vooral gericht zijn op lokale hernieuwbare energieproductie. Op termijn kunnen meer geavanceerde **thermochemische omzettingen** (pyrolyse, vergassing + synthese) of **biochemische omzettingen** richting biobrandstof of biochemicals de te verkiezen weg zijn.

Bedreigingen en uitdagingen

Nieuwe teelten:

Werken met vertrouwde en gekende gewassen geeft minder risico's voor de landbouwer. Dit resulteert in een voorzichtige **terughoudendheid om te experimenteren** met nieuwe teelten. Wanneer de stap van onderzoek naar praktijk voor nieuwe gewassen (toepassing bij de landbouwer) gezet wordt, moet het **landbouwkundig klaar** zijn (zaaien, oogsten, controle plagen, opslag, ...) en moet de **volledige keten** er ook zijn. Zo niet kan het vertrouwen in de nieuwe waardeketen wegvallen. De overstap naar nieuwe teelten moet zorgvuldig voorbereid zijn en er moet voldoende economische opbrengst worden gegenereerd in vergelijking met andere gewassen. De **rendabiliteit** van deze gewasproductie en de rendabiliteit van de conversieketen dienen voldoende hoog te zijn.

Vezelteelten kunnen helpen bij een evolutie in de landbouw, maar wel met het nodige realisme en gepaste verwachtingen van en naar deze teelten. Naast de economische waarde is een deel van de waarde van zulke teelten mogelijk gelinkt aan de **ecologische voordelen** die dergelijke teelten bewerkstelligen, en hiervoor kan ook economische ondersteuning voorzien worden (mogelijk via het GLB). Van belang is dat de omkaderende regels hiervoor geen uitbouw van de keten in de weg staan.

Aansluitend hierbij is de **mogelijke competitie van industriële gewassen met de productie van voedingsgewassen** een aandachtspunt. De vraag stelt zich welk landbouwareaal kan/mag gebruikt worden. In principe zou vruchtbare landbouwgrond bij voorkeur ingezet worden voor voedselproductie (*zie ook de food versus fuel discussie in het verleden*), al zijn er verscheidene voorbeelden in Vlaanderen waarbij voedselproductie niet de eerste prioriteit is bij gebruik van landbouwgronden¹². Er is zeker plaats voor industriële gewassen in Vlaanderen in synergie met voeder- of voedselgewassen; daarnaast zijn er mogelijkheden om combinaties te maken met voedselgewassen zoals bij teeltrotaties of tussengewassen.

Verder zijn er ook **wetgevende beperkingen**. Zo is hennep telen voor medicinale doeleinden of menselijke consumptie in België verboden en moet er een specifieke teeltoestemming verleend worden voor het telen van industriële hennep. Daarnaast zal bij de keuze van teelten rekening moeten gehouden worden met beperkingen in de toepassing van genetisch gemodificeerde organismen (GGO).

Ontbrekende schakels en beperkte marktvraag:

Buiten vlas is de volledige waardeketen voor vezels nog nauwelijks ontwikkeld. In deze ketens zijn er nog heel wat **schakels die ontbreken**. Zelfs bij vlas is er een probleem dat de verwerking van vlas voor een groot stuk is overgenomen door het buitenland, en er weinig capaciteit is overgebleven in Vlaanderen.

De **vraag naar natuurvezels** vanuit sectoren zoals de bouw of textiel is nog beperkt. De bouwsector heeft voorlopig nog weinig aandacht voor biogebaseerde toepassingen in zijn model. De eerste prioriteit ligt daar in circulariteit van bestaande conventionele materialen te bereiken.

Die beperkte vraag is ook het gevolg van het feit dat innovatieve (bouw)bedrijven wel willen starten met nieuwe producten, maar geen zekerheid zien in constante aanvoer van constante kwaliteit. Deze constante kwaliteit zal niet volledig bereikt kunnen worden omdat de teelten een **natuurlijke variatie** hebben. Eventueel kan veredeling daar een oplossing voor bieden.

Nieuwe teelten zijn interessant voor de chemie; echter hun **model** en conventionele schaalgrootte moet **rekening houden met** of aangepast worden aan de **seizoensmatige en verspreide productie** van dergelijke teelten. Dit impliceert dat stockage en drogingsstappen nodig zijn (wat een extra kost meebrengt), of een model zoals bij bieten waarbij in campagnes gewerkt wordt. Incentives voor afnemers zijn ook nodig.

¹² bv. een belangrijk deel van het grasland in Vlaanderen wordt ingezet voor recreatieve of professionele paardenhouderij.

Stabiliteit in afname is ook nodig van de kant van de landbouwer, met afnamecontracten op langere termijn. Het kan niet de bedoeling zijn om via lokale productie enkel tijdelijk een alternatief te bieden in een periode dat importen duur zijn.

Conclusies

Vezels vormen een belangrijke opportuniteit in Vlaanderen om sterke lokale en regionale waardeketens op te bouwen, voortbouwend op een sterke expertise rond vezelverwerking in Vlaanderen. Daarnaast bieden vezelgewassen mogelijkheden die een duurzame transitie in de landbouw kunnen ondersteunen. Ook kan de verwaarding van vezelhoudende reststromen bijdragen aan een duurzaam beheer van landschappen.

Om die redenen beschouwen we de uitbouw van vezel waardeketens een speerpunt voor Vlaanderen, zie ambitie 1 in Hoofdstuk 4.

3.3. Waardeketen gewasresten – focus biochemische verwerking

Gewasresten blijven doorgaans achter op het veld na de oogst van het hoofdproduct. We denken dan aan stro van korrelmaïs of koolzaad, aan loof van bv. bieten, kool- of wortelgewassen en aan plantenresten in de tuinbouw. Voor een stuk is het van belang om voldoende organisch materiaal op het veld achter te laten (en in te werken) voor het behoud van het organische stofgehalte in de bodem. Maar vaak zijn er overschotten die weinig bijdragen aan de opbouw van organisch materiaal of die zelfs leiden tot een verhoogde natuurlijke vertering, waarvan het aangewezen is ze om te collecteren en verder te verwaarden.

Afhankelijk van hun samenstelling kunnen gewasresten gaan richting vergisting (zie waardeketen natte reststromen) of vezelextractie (zie waardeketen industriële gewassen). Dit wordt beschreven in de andere waardeketens (zie deel 3.2 en deel 3.4). Daarnaast wijzen we in deze waardeketen op de mogelijkheden rond **biologische/biochemische verwerking**.

Gewasresten bestaan voor een groot stuk uit lignocellulose. Voor biochemische verwerking van lignocellulose is eerst een voorbehandelingsproces nodig om cellulose en hemicellulose te fractioneren van lignine; deze (hemi)cellulose componenten worden via hydrolyse omgezet naar suikers, waarna de verdere verwerking gelijkaardig is aan klassieke fermentatieprocessen (op basis van suiker- en zetmeelgewassen).

- De suikers gaan door een fermentatieproces, waar alcoholen geproduceerd worden of andere chemicaliën. Een eerste toepassing van alcoholen uit lignocellulose zijn geavanceerde biobrandstoffen. Maar in de toekomst is een brede waaier van producten en toepassingen mogelijk.
- Het fermentatieproces heeft (hoge concentratie) CO₂ als bijproduct dat voor verschillende toepassingen kan gebruikt worden, in de ondergrond kan worden opgeslagen (CCS) of door toevoeging met waterstof kan omgezet worden naar brandstoffen of andere producten. Dit wordt verder besproken in deel 3.8.
- De lignine-rijke stromen kunnen gebruikt worden voor procesenergie; nieuwe technologie-evoluties kijken naar de valorisatie van lignine, bv. richting bio-aromaten.

Gewasresten kunnen naast koolstofbron ook gebruikt worden voor **extractie van specifieke componenten zoals biostimulanten en biopesticiden**, bv uit loof en plantenresten van tuinbouw en akkerbouw.

Connectie met andere biograndstoffen

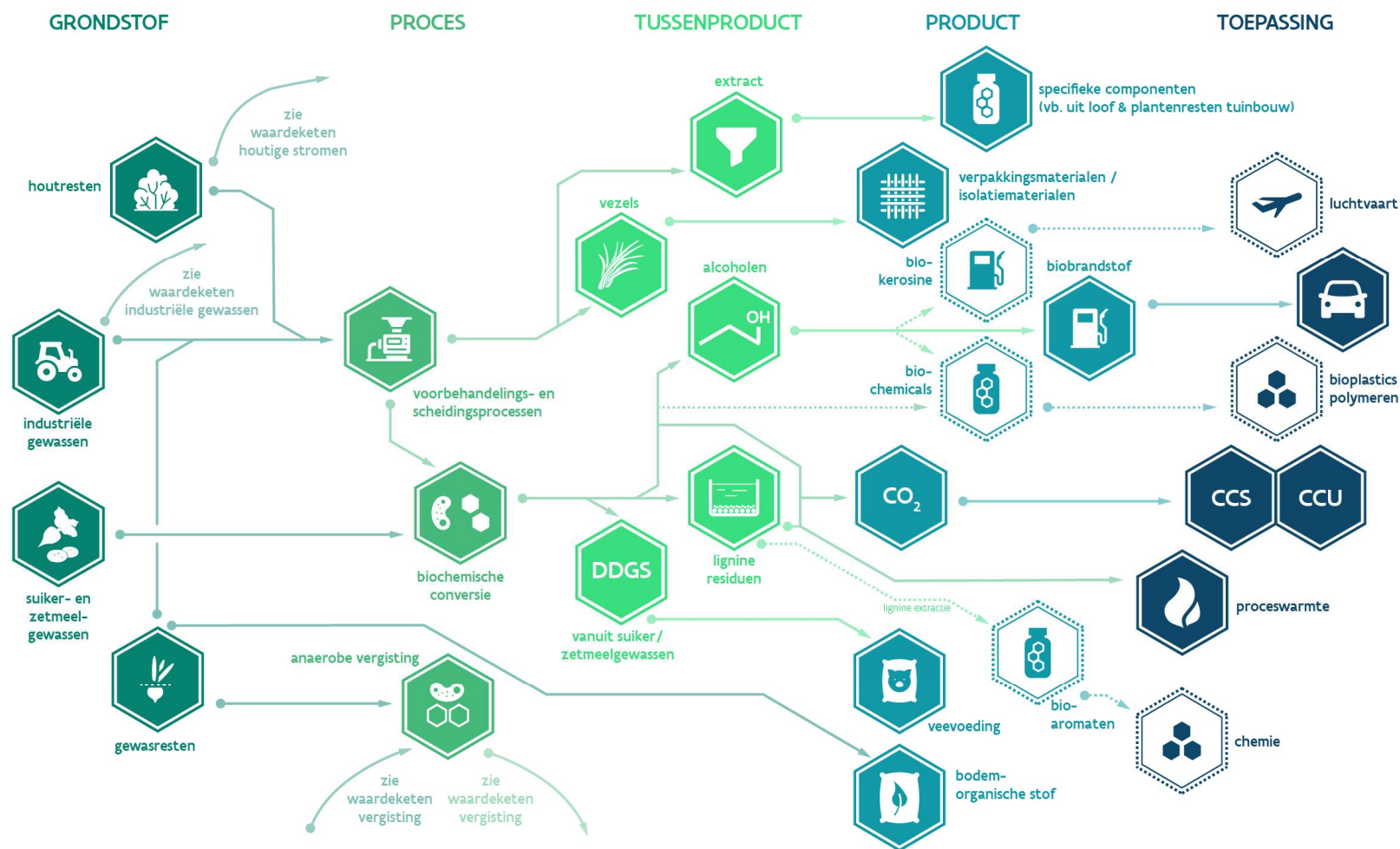
De keten van biochemische verwerking is niet beperkt tot gewasresten. De biochemische verwerking van lignocellulose is ook toepasbaar op andere lignocellulose stromen zoals houtfracties of industriële gewassen zoals miscanthus of grassen. Daarnaast wijzen we hier ook op suiker- en zetmeelgewassen die – buiten de voorbehandelings- en scheidingsprocessen die specifiek gelinkt zijn aan lignocellulose – gelijkaardige verwerkingspaden kunnen volgen richting biochemicals of biobrandstoffen.



Gewasresten die op het veld achterblijven bij de oogst van korrelmaïs (foto: Luc Pelkmans)

Waardeketen gewassen en gewasresten - biochemische verwerking

extra potentieel 2030 & 2050



Sterke punten

In Vlaanderen en de omliggende regio's is er **een hoge concentratie van teelten (en gewasresten)** in een vrij compacte regio. Bij de uitbouw van deze ketens mag ook gekeken worden naar samenwerking met *Zuid-Nederland, Noord-Frankrijk en Wallonië*. Vlaanderen heeft ook **ervaring met oogsten en verhandelen** van bepaalde gewasresten, zoals graanstro, wat voordelen naar verdere ontwikkeling van deze keten geeft.

Er is een sterke **technologische expertise** aanwezig in Vlaanderen rond biologische/biochemische verwerking. Deze expertise sluit aan / is complementair met de **expertise** aanwezig in de chemie, de biochemie en in de voedingsindustrie (en aanverwante onderzoeksinstellingen) rond de integrale verwaarding van zowel fossiele als biograndstoffen.

Deze waardeketen rond biochemische verwerking heeft als startgrondstof gewasresten, maar leent zich tot een **koppeling met andere stromen** zoals reststromen uit landschapsonderhoud of industriële gewassen. In de toekomst kunnen zowel CO₂, nutriënten als restwarmte gebruikt worden voor nieuwe productietechnieken voor biograndstoffen (waardeketen nieuwe biograndstoffen, zie deel 3.8). Bepaalde (fracties) van deze nieuwe biograndstoffen kunnen ook via biochemische verwerking verder gevaloriseerd worden naar biogebaseerde componenten.

Zwakke punten

Bij het verder uitbouwen van een keten gebaseerd op gewasresten dient er een **evenwicht** te zijn met de opbouw van organische stof in Vlaamse landbouwbodems. De **Vlaamse landbouwbodems** kampen met een laag organische stof gehalte en er dient voldoende organische materiaal achter te blijven op het land voor het behoud van organische stof in landbouwbodems. Dit precair evenwicht beperkt een stuk het potentieel van de benutting gewasresten. Daarnaast is het zo dat sommige gewasresten (bv bietenloof, koolresten) veel stikstof bevatten die in de winter kan uitspoelen en het om die reden kan verantwoord zijn om ze af te voeren.

De verspreide gewasresten zijn moeilijk te valoriseren omwille van de hoge kost van **logistiek**, zeker als het gaat over gewasresten met een hoog vochtpercentage. Zowel het verzamelen als het stabiliseren als **opslag** van dergelijke gewasresten vormen een uitdaging. Bijkomend speelt de **seizoensmatige** beschikbaarheid een belangrijke rol om tot een keten te komen die rendeert over een volledig jaar.

Zoals bij alle biomassa reststromen is er een **variabiliteit** in samenstelling, zeker als verschillende gewasresten worden gebruikt om eenzelfde eindtoepassing te dienen.

Opportunities

De valorisatie van rest- en nevenstromen kan voor de biomassaproductent een extra verwaarding geven van zijn teelt. Het creëert een meerwaarde door de **bio-economie als extra laag voor de landbouw** aan te brengen. Er zijn ook belangrijke opportuniteiten rond het telen van industriële gewassen – deze zijn in de vorige waardeketen besproken (zie deel 3.2).

Veilingen zijn een sterk systeem in Vlaanderen die fungeren als **hubs** voor fruit en groenten; gelijkaardige (of gelinkte) systemen kunnen worden opgezet voor biograndstoffen om zo de connectie te maken tussen aanbod en vraag.

Vlaanderen heeft een sterke chemische sector – deze bedrijven zijn sinds enkele jaren veel meer bezig met duurzaamheid en het plaatsen van hun toekomst in een 'net zero' maatschappij. Biograndstoffen zijn een

component voor **verduurzaming van koolstofhoudende chemische producten**, naast recycling en CO₂ hergebruik.

De **omzetting** van gewasresten en andere lignocellulose houdende biograndstoffen **naar suikers** zorgt voor bouwstenen die via bioraffinage verder verwerkt worden - in eerste instantie richting geavanceerde biobrandstof, op termijn ook **biochemicals**. Naast de suikers kunnen ook **bio-aromaten** (en biochemicals) uit lignine componenten worden geëxtraheerd. Bij dergelijke fermentatieprocessen, komen hoge concentraties aan **biogene CO₂ beschikbaar**. Deze biogene CO₂ is één van de lage-kost opties om CO₂ op te vangen en te valoriseren. In deze CO₂ ligt opnieuw een connectie met de waardeketen van nieuwe productieprocessen (zie deel 3.8).

Fermentatieprocessen kunnen naast biochemicals ook **eiwitten** produceren, die als alternatieve eiwitbron kunnen worden vermarkt. Dit past binnen de Vlaamse Eiwitstrategie.

Gewasresten kunnen naast koolstofbron ook gebruikt worden voor **extractie van specifieke componenten**, bv uit loof en plantenresten van tuinbouw en akkerbouw.

Bedreigingen en uitdagingen

Momenteel zijn deze **ketens nog niet uitgebouwd** in Vlaanderen omdat er nog schakels ontbreken in de keten. Zo is de verspreide en seizoensafhankelijke beschikbaarheid en de logistieke keten die hiervoor nodig is één van de belangrijkste bottlenecks voor het uitrollen van deze waardeketens.

Daarnaast hebben landbouwers meestal al een manier om met hun reststromen om te gaan. Enkel als er een goed **verdienmodel** achter zit (zowel voor de landbouwer als voor de verwerker) zal er interesse zijn voor nieuwe valorisatieketens van deze stromen. Eventueel kunnen er ook (wettelijke) verplichtingen om er iets met te doen omdat anders bepaalde milieudoelstellingen moeilijker te behalen zijn.

Er beweegt al heel wat in onderzoek en ontwikkeling en de vraag naar biogebaseerde componenten is stijgende. Er dient echter rekening gehouden te worden met de **match in schaalgrootte** die kan bereikt worden vanuit de beschikbaarheid van de biomassastromen (aanbod) versus de schaal die nodig is om technologieën commercieel uit te rollen. Verwerkers vragen vaak naar grotere hoeveelheden dan landbouwers kunnen aanbieden. Vandaar is er nood aan matchmaking platforms of tussenpartijen (biohubs). Aandachtspunt voor zulke platforms is dat men moet oppassen met confidentialiteit problemen (om data te delen).

Innovatieve biochemische conversieprocessen zijn vrij complex - soms ook energie-intensief - en opereren op een kleinere schaal dan fossiele raffinageprocessen, die ook bouwen op decennia ervaring. Op die manier hebben bv. biochemicals een competitief nadeel als ze mikken op dezelfde toepassingen als fossiele chemicals. De **ecologische voordelen** voor biochemicals (zoals de carbon footprint) worden momenteel **niet economisch verwaard**. Het kan aangewezen zijn om te mikken op specialty chemicals die uitgaan van specifieke eigenschappen in plaats van bulk chemicals die direct concurreren met fossiele chemicals.

Bij het verwaarden van gewasresten (en regionale reststromen) via biochemische weg dient omzichtig omgegaan te worden met **contaminaties**. Contaminaties kunnen de biologische processen negatief beïnvloeden en de eindtoepassingen beperken.

Wettelijk kader:

Binnen het wettelijk kader kunnen **bevoegdheidsverdelingen** een belemmerende rol spelen:

- Zo zijn hernieuwbare transportbrandstoffen - zoals de stimulering van geavanceerde biobrandstoffen - een federale bevoegdheid en telt dit voor de federale doelstelling hernieuwbare energie. Echter de

ondersteuning van innovatie en investeringen in de productie van geavanceerde biobrandstoffen is Vlaamse bevoegdheid, maar telt niet mee voor Vlaamse doelstellingen.

- Bijkomend valt de broeikasgasverlaging van grote industrieën onder het EU ETS (Europees emissiehandelssysteem), maar telt niet mee voor de specifieke Vlaamse doelstellingen.

Een belangrijke barrière is dat reststromen vaak **bestempeld worden als afval** en de verwerking ervan daarom veel strikter gereguleerd is dan andere processen.

Een ander wettelijke aangelegenheid is het **aanzuigeffect van stromen door buurlanden** die met andere ambities en andere regelgeving een verschillend speelveld creëren en zo de stromen naar zich toetrekken.

Bij het toepassen van **genetisch gemodificeerde organismen** bij biologische verwerking in reactoren kan de valorisatie richting voeding of veevoeding bemoeilijkt worden door wetgevende beperkingen.

Conclusies

Naast vezelextractie kan biochemische conversie van gewasresten en industriële gewassen in Vlaanderen een extra opportuniteit creëren voor de landbouw en voor de bioeconomie via onder andere de productie van chemische bouwstenen en eiwitten. Deze keten kan bogen op sterke expertise rond biochemische verwerking in Vlaanderen.

Vlaanderen heeft een sterke chemische sector – deze bedrijven zijn recent veel meer bezig met duurzaamheid en het plaatsen van hun toekomst in een ‘net zero’ maatschappij. Biograndstoffen zijn een component voor verduurzaming van koolstofhoudende biochemicals, naast recycling en CO₂ hergebruik. Vandaar dat de productie van **biochemicals** een speerpunt moet vormen voor de Vlaamse bio-economie. De hier besproken waardeketen kan hier een stuk vorm aan geven. Dit wordt verder besproken in Hoofdstuk 4.

Om zulke waardeketens te realiseren dient nagedacht te worden hoe de sectoren op een correcte schaalgrootte te laten samenwerken en een efficiënte logistiek te organiseren. Van bij de start dient de balans met de Vlaamse landbouwbodem en zijn organische stof gehalte meegenomen te worden. Biochemische conversieprocessen hebben in de toekomst duidelijke connecties met nieuwe productietechnieken en verwerkingsopties van biograndstoffen (zie deel 3.8).

3.4. Waardeketen vochtige reststromen en mest - vergisting en mestverwerking

In deze waardeketen staan mest en andere vergistbare stromen (al dan niet in combinatie met mest) centraal. Anaerobe vergisting is één van de centrale verwerkingstechnieken in een circulaire bio-economie. Het vertrekt doorgaans van vochtige biomassa reststromen die moeilijk voor hoogwaardiger toepassingen in te zetten zijn en ook moeilijk over langere afstand te transporteren zijn. Voorbeelden zijn vloeibare of halfdroge mest, organisch-biologisch afval (OBA), vochtige gewasresten, vergistbare regionale reststromen en slib van waterzuivering.

Anaerobe vergisting leidt tot de productie van biogas en digestaat.

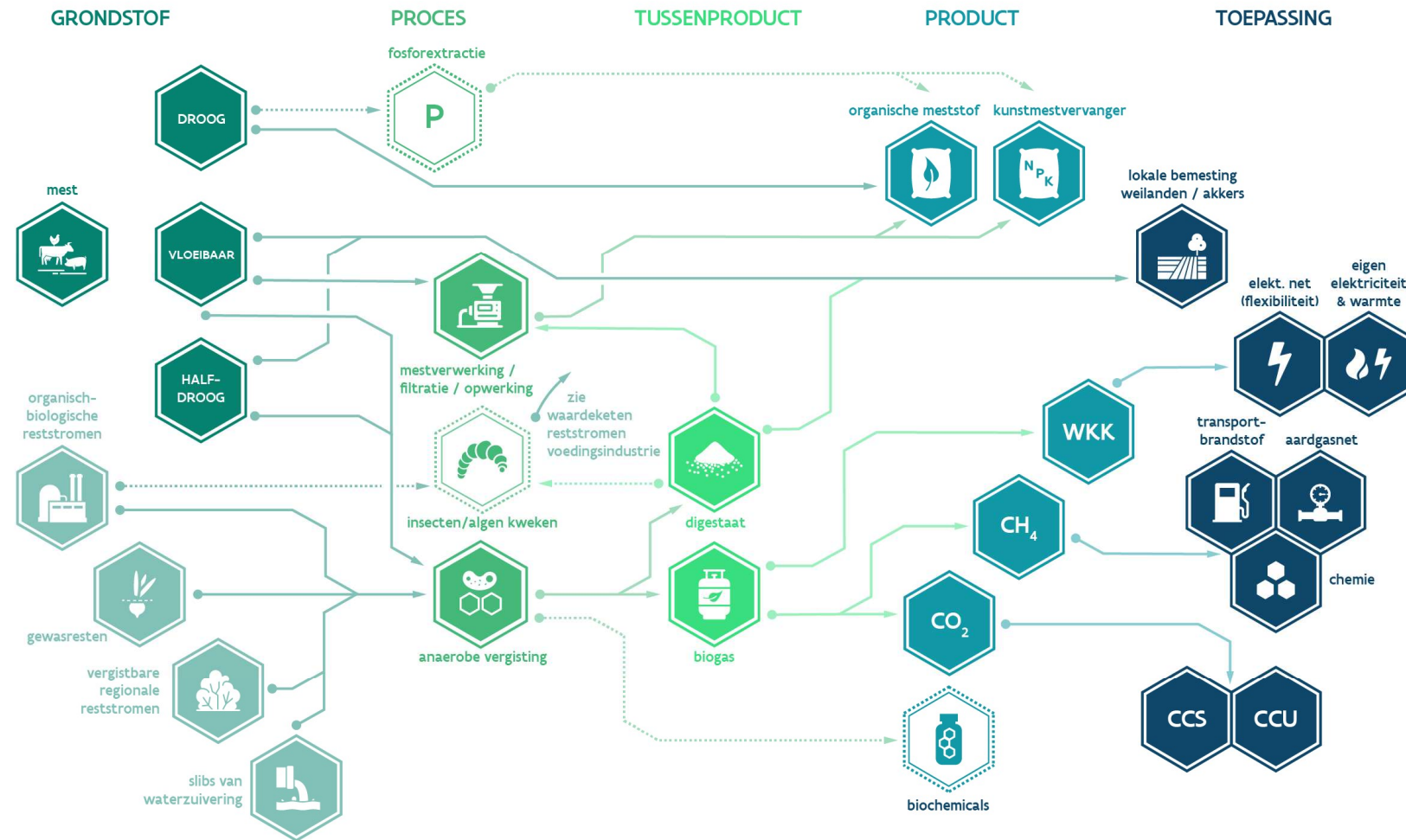
- Het *digestaat* van de anaerobe vergisting bevat alle nutriënten van de inputstromen en is toepasbaar als meststof als er geen contaminaties in zitten. Het is ook mogelijk om het digestaat verder op te werken (naar analogie met dunne mest) om kunstmestvervanger te produceren. Digestaat kan ook als input dienen voor nieuwe biomassa productieprocessen, zoals de teelt van algen of in bioreactoren (zie deel 3.8).
- *Biogas* kan rechtstreeks worden gebruikt voor de productie van lokale warmte en/of elektriciteit, maar kan ook opgewaardeerd worden naar biomethaan dat voor alle toepassingen van aardgas kan ingezet worden – voor energietoepassingen, als transportbrandstof of als input voor de chemie.
- Opwaardering van biogas tot biomethaan heeft ook (hoge concentratie) CO_2 als co-product, dat voor verschillende toepassingen kan gebruikt worden (zie deel 3.8), of dat – met toevoeging van waterstof – tot extra methaan kan omgezet worden.
- Er is ook de optie om het vergistingsproces te stoppen vóór de methanogenese stap, met onder meer azijnzuur als tussenproduct, dat toepassingen kent in de chemie.

Parallel in deze keten worden ook opties voor **mestverwerking** meegenomen. In Vlaanderen is mest in hoge mate beschikbaar, op dit moment is er zelfs een overschot dat niet op Vlaamse bodems kan afgezet worden. De Vlaamse landbouwsector bevindt zich in de paradoxale situatie waarin er enerzijds een dierlijk nutriëntenoverschot is, en anderzijds extra nutriënten worden aangevoerd onder de vorm van kunstmest. Mest dient momenteel al op een gecontroleerde manier te worden verwerkt om de milieu-impact te verlagen.

Mestverwerkingstechnieken scheiden de mest in een dunne en dikke fractie. In de huidige technieken ondergaat de dunne fractie een biologische verwerking om stikstof te verwijderen. Hierbij wordt reactieve stikstof omgezet via nitrificatie en denitrificatie tot het milieu-neutrale stikstofgas (N_2). De dikke fractie - waarin nog veel fosfor zit, maar ook organische stof - wordt gecomposteerd en wordt meestal geëxporteerd naar het buitenland.

Binnen deze keten zijn er zeker mogelijkheden voor verdere nutriëntrecuperatie om daarmee kunstmestvervangers te produceren.

Waardeketen vochtige reststromen en mest - vergisting, nutriënt-valorisatie extra potentieel 2030 & 2050



Sterke punten

Mest

De keten van mestverwerking is georganiseerd in Vlaanderen en heeft op logistiek vlak al een heel traject afgelegd naar organisatie en optimalisatie.

Op technologisch vlak is er ook heel wat expertise in Vlaanderen aanwezig rond mestverwerking. Vlaanderen is op vlak van de ontwikkeling van kunstmestvervangende producten uit dikke en dunne fractie van vergisting een koploper in R&D maar ook in uitrol naar installaties, al wordt dit voorlopig wel beperkt door wetgeving. Innovatie zit in de productie van RENURE¹³ kunstmestvervangende producten, wat mogelijkheden biedt voor gebruik op bepaalde teelten of in de export.

Anaerobe vergisting

In Vlaanderen is naast verwerking van mest ook een sterke **technologische expertise** aanwezig rond anaerobe vergisting (natte of droge vergisting). Ook bij de uitbating van vergistingsinstallaties is in de afgelopen jaren heel wat expertise opgebouwd naar optimalisatie van biogasproductie op basis van verschillende inkomende stromen.

Vergisting produceert zowel een **hernieuwbare energiedrager** (biogas) als een **meststof** (digestaat). Dit digestaat heeft zijn meerwaarde gezien de **nog aanwezige koolstof** beter gestabiliseerd is (*in vergelijking met ruwe mest*). Door de gecontroleerde verwerking van mest, kan deze toepassing bijdragen aan een **vermindering van methaanuitstoot** (vooral bij mest), maar ook een verlaging van ammoniakemissies (door toevoegen van een stripper).

De productie en gebruik van biogas draagt op zijn beurt bij aan klimaat- en energiedoelstellingen. Het biogas kan **vele energievectoren** dienen, namelijk productie van warmte en/of elektriciteit (en een WKK – Warmte Kracht combinatie) of via opwaardering tot een transportbrandstof. **Biomethaan vervangt aardgas** één-op-één in bestaande gasinfrastructuur en -toepassingen (als energiedrager, dan wel als groene molecule).

Bij het opwaarderen van biogas tot biomethaan, wordt **biogene CO₂** in hoge concentratie afgescheiden uit het biogas. Deze afscheiding is één van de lage-kost opties om CO₂ op te vangen (en te valoriseren) in de toekomst.

Zwakke punten

Het huidige overschot aan nutriënten op Vlaams niveau belemmert een vlotte afzet van digestaatproducten op de lokale markt. Mest- of digestaatverwerkingsinstallaties blijven voor een groot stuk **aangewezen op export** van de fosforrijke dikke fractie van digestaat, in combinatie met het **biologisch verwijderen van stikstof** uit de dunne fractie met biologische waterzuivering.

Mono-vergisting van mest geeft beperkte **gasopbrengst** (zeker varkensmest). Om tot een optimalisatie van een vergister te komen is in principe een **combinatie met andere stromen** nodig voor een betere opbrengst. De afgelopen jaren is heel wat expertise opgebouwd rond inputcombinaties in vergisters, maar dit blijft tegelijkertijd ook een aandachtspunt omdat de biologie van een vergister zijn tijd moet krijgen om zich aan te passen aan **variabele samenstelling van de input** (een precair evenwicht bij de bacteriën).

¹³ RENURE = REcovered Nitrogen from manURE. Meer info: https://www.biogas-e.be/introduction_of_Renure ;<https://inagro.be/projecten/renure>

Integratie van natte vergisters in warmtenetten of biomethaaninjectie is beperkt omdat zij vaak zelf een **grote warmtebehoefte** hebben om de vergistingstanks op temperatuur te houden, of het digestaat verder in te drogen met oog op beperking van transportkosten voor het digestaat.

De **investeringskost en operationele kost** van vergistingsinstallaties blijft relatief hoog, zeker als enkel gekeken wordt naar de energieopbrengst. De huidige business case hangt af van vele sterk variërende parameters. De tot op heden stabiele ondersteuning van hernieuwbare energie via groene stroomcertificaten (GSC) is nodig als stabiele factor in de business case. In geval van centrale verwerking blijft de **logistieke kost** een belangrijke kost die dient meegenomen te worden (mest en veel andere vergistbare stromen bevatten veel water dat mee getransporteerd wordt). Daarnaast zijn ook nieuwe technieken voor nutriëntenrecuperatie vrij duur en moet rekening gehouden worden met de energiekost om te komen tot kunstmestvervangende producten.

Bovenstaande aandachtspunten bepalen mee de **schaal** van de vergister. Er is vaak een voorkeur voor kleinschalige verwerking (heeft ook te maken met logistieke kost). Deze hebben echter minder technische mogelijkheden, minder mogelijkheden voor opwaardering en een beperkte bijdrage tot het verminderen van het nutriëntenoverschot in Vlaanderen.

Opportunities

Impact op landbouwemissies

Vergisting van mest leidt tot een substantiële **reductie van methaan-uitstoot** – vooral de makkelijk vervluchtigbare koolstof wordt in biogas omgezet. Een landbouwvergister in combinatie met een stripping/scrubbing stap kan ook leiden tot een belangrijke **vermindering van mest-gerelateerde ammoniakuitstoot**.

Mestproducten op maat / vervanging van kunstmest

Het digestaat van een vergister leent zich tot de productie van **transporteerbare organische meststoffen / bodemverbeterende middelen**. De expertise en technologie is reeds aanwezig om de dunne fractie van mestverwerking of digestaat op te werken tot kunstmestvervangers (RENURE producten). **Nutriëntrecuperatie** heeft een veel **lagere broeikasgas-voetafdruk** dan kunstmest waar veel aardgas voor nodig is. Op deze manier wordt een **circulaire nutriëntenkringloop** gebouwd - in tegenstelling tot kunstmest waarbij neutrale stikstof uit de lucht omgezet wordt naar reactieve stikstof.

Hogere fossiele grondstofprijzen en handelsembargo's leiden tot **duurdere kunstmestproducten**. Dit biedt kansen voor producenten van organische meststoffen met een vergelijkbare nutriëntenwerking als deze van kunstmeststoffen.

In de nabije toekomst kan het onderzoek naar **fosforrecuperatie** uit droge mest verder uitgebouwd/uitgerold worden. Dit maakt deze fractie (met hoog organische stof gehalte) ook beter toepasbaar in Vlaanderen zodat we geen organische stof moeten uitvoeren naar het buitenland.

Zelfs bij afbouw van het mestoverschot in Vlaanderen, blijft verwerking van mest en/of digestaat interessant omdat het kan leiden tot **circulaire lokale mestproducten** op maat van de behoefte van gewassen.

Biogas

De toepassing van biomethaan is momenteel vooral gericht op energie (ter vervanging van aardgas), maar biedt op termijn ook belangrijke **hernieuwbare bouwstenen** voor de **chemie** (CH₄ en biogene CO₂ i.p.v. fossiele

koolstof). Het vergistingsproces kan in de toekomst ook getuned worden naar bepaalde **chemische componenten** zoals acetaat (tussenproducten bij vergistingsproces) en andere moleculen. Onderzoeken hierrond lopen.

CO₂ captatie kan leiden tot circulaire toepassing van **biogene koolstof** (zie deel 3.8).

De nuttige toepassing van reststromen – in eerste instantie richting biogas – kan leiden tot een bewustwording dat dit **waardevolle grondstoffen** zijn voor de bio-economie.

Bedreigingen en uitdagingen

Een wezenlijk verschil tussen deze waardeketen en de klassieke productie van fossiel aardgas of kunstmeststoffen is de **schaal** waarop deze waardeketen produceert. De vergistingswaardeketen is gelinkt aan meer verspreide beschikbaarheid van inputstromen. Op kleinere schaal is het zoeken naar voldoende **economische meerwaarde** van complexe processen om specifieke componenten te valoriseren (in vergelijking met het fossiel alternatief). Daarnaast dient er meer erkenning te zijn dat vergistingsinstallaties meer bieden dan alleen energieproductie; de andere, veelal ecologische voordelen worden vaak niet economisch gewaardeerd.

De **beschikbaarheid van biomassa-stromen** voor deze waardeketen blijft een uitdaging op verschillende niveaus, zowel naar het bijeenbrengen van stromen (logistiek), combinaties voor optimale vergisting, als naar wetgeving die dient gecombineerd te worden. Om tot een waardeketen te komen, is **samenwerking** met verschillende partijen rond vergistbare stromen nodig maar daarom niet evident. Het **creëert afhankelijkheden** en dit wordt niet gefaciliteerd door de wetgeving (afval, mest), zie verder.

Daarnaast speelt ook de mogelijke **daling** van de veestapel een rol omdat dit zal leiden tot lagere beschikbaarheid van mest en een verlaagde nood aan mestverwerking.

Door de huidige wetgeving, hebben de RENURE-meststoffen nog het **statuut van dierlijke mest**, terwijl reeds bewezen is dat ze dezelfde werking hebben als kunstmest. Deze wetgeving zorgt ervoor dat het zowel voor de producent als de gebruiker economisch niet altijd interessant is om dit product te gebruiken volgens de regels van de Nitraatrichtlijn.

Op wetgevend gebied zijn er volgende hindernissen:

- Algemeen raakt deze waardeketen aan verschillende beleidsdomeinen, met name landbouw, waterkwaliteit, natuur, energie, klimaat, economie/industrie. Deze zijn niet altijd afgestemd op elkaar.
- De huidige **mest- en afvalstoffenwetgeving** is zeer streng bij het mengen van mest en organisch-biologische afvalstoffen. Bij de minste input van dierlijke mest moet de volledige output aan digestaat voldoen aan de eisen van dierlijke mest (EU Nitraatrichtlijn). De output wordt dus niet pro-rata overeenkomstig de bronnen verdeeld. Dit is een knelpunt wat betreft de afzet van digestaat. De vervanging van kunstmest door **organische kunstmestvervangers** vergt dat deze niet meer als dierlijke mest geklasseerd worden.
- Organische reststromen vallen vaak onder **afvalwetgeving**. Dit bemoeilijkt samenwerking.
- Een duidelijk **kader** en toekomstvisie **rond biomethaan** (als energie en grondstof) ontbreekt op Vlaams niveau. Op Europees niveau onderstreept het REPowerEU voorstel dat landen een biomethaan plan zouden moeten opstellen als één van de tools om de import van aardgas te reduceren (als antwoord op de energiecrisis).
- Momenteel is er een grote **onzekerheid** rond het Vlaamse **beleid van hernieuwbare energie**, waarbij ondersteuningsniveaus van bestaande vergistingsinstallaties herzien worden en de ondersteuningsmogelijkheden voor biomethaan lijken afgebouwd te worden.
- **Bevoegdheidsverdelingen** tussen het Europees, Federaal en Vlaams niveau kunnen een barrière vormen voor het uitwerken van een goed wettelijk kader. Zo valt het gebruik van biomethaan in grote bedrijven

onder het Europese ETS; de toepassing als transportbrandstof is een federale bevoegdheid; en de toepassing van biomethaan buiten ETS of transport is Vlaamse bevoegdheid.

Conclusies

Waardeketens rond vergisting zijn aanwezig in Vlaanderen en kunnen verder uitgebouwd worden. Met installaties gericht op lokaal beschikbare biomassa kunnen deze zich naar de toekomst verder doorontwikkelen van enkel energie en digestaat naar de productie van chemische bouwstenen (methaan, CO₂ en/of andere componenten) en hoogwaardige meststoffen. Op termijn kunnen digestaat en CO₂ uit het vergistingsproces ook de basis vormen voor nieuwe productieprocessen van biograndstoffen (zie deel 3.8).

In een toekomstgerichte installatie dient rekening gehouden te worden met variabele en wijzigende inputstromen. Bepaalde stromen zullen verdwijnen als reststroom, maar andere reststromen zullen in de plaats komen. Om dit mogelijk te maken moet men zich richten op een optimale schaal. Nieuwe technologieën vereisen installaties met voldoende schaalgrootte, wat doorgaans groter is dan mogelijk is op een landbouwbedrijf. Hierbij is een optimale samenwerking tussen bedrijven aangewezen.

De ambitie in Vlaanderen moet er enerzijds op gericht zijn om een balans te bereiken in de nutriëntenkringloop. Daarbij worden nutriënten beter gerecupereerd en gevaloriseerd en worden verliezen aan nutriënten door uitspoeling of vervluchtiging zo veel mogelijk beperkt; met circulaire mestproducten op maat van de behoefte van gewassen kan ook het gebruik van fossiele kunstmest ingeperkt worden.

Anderzijds biedt de productie van groen gas een belangrijke tool om Vlaanderen minder afhankelijk te maken van import van fossiel gas en onze industriële sectoren te helpen in de richting van decarbonisatie.

Vandaar dat het sluiten van nutriëntenkringlopen en de productie van groen gas in deze waardeketen een speerpunt kan vormen voor de Vlaamse bio-economie. Dit vertaalt zich in ambitie 3, die verder besproken wordt in Hoofdstuk 4.

3.5. Waardeketens reststromen van de voedingsindustrie

De voedingsindustrie vormt een belangrijke sector in de Vlaamse economie. 15% van de toegevoegde waarde in de industrie komt van de voedingsindustrie.¹⁴

Binnen de voedingsindustrie en de voedselketen zijn er naast voedingsproducten uiteenlopende rest- en nevenstromen. Het merendeel van de nevenstromen uit de voedingsindustrie – zoals bietenpulp of koolzaadschroot – wordt afgezet richting veevoeding en beperkt op die manier de import van eiwitproducten zoals sojameel uit overzeese gebieden. Reststromen die niet bruikbaar zijn voor veevoeding gaan nu al vaak naar anaerobe vergisting voor de productie van biogas en digestaat (*zie waardeketen vergisting/mest, deel 3.4*). Post-consumer voedselresten gaan nu vaak richting compostering via de GFT keten (*zie waardeketen regionale reststromen, deel 3.6*).

Binnen de voedingssector zijn verdere evoluties mogelijk om bepaalde componenten te extraheren richting voeding of hoogwaardige componenten zoals biogebaseerde gewasbeschermingsmiddelen of biostimulansen. Daarbij blijft er steeds een belangrijk volume aan nevenstromen dat ook gevaloriseerd kan worden.

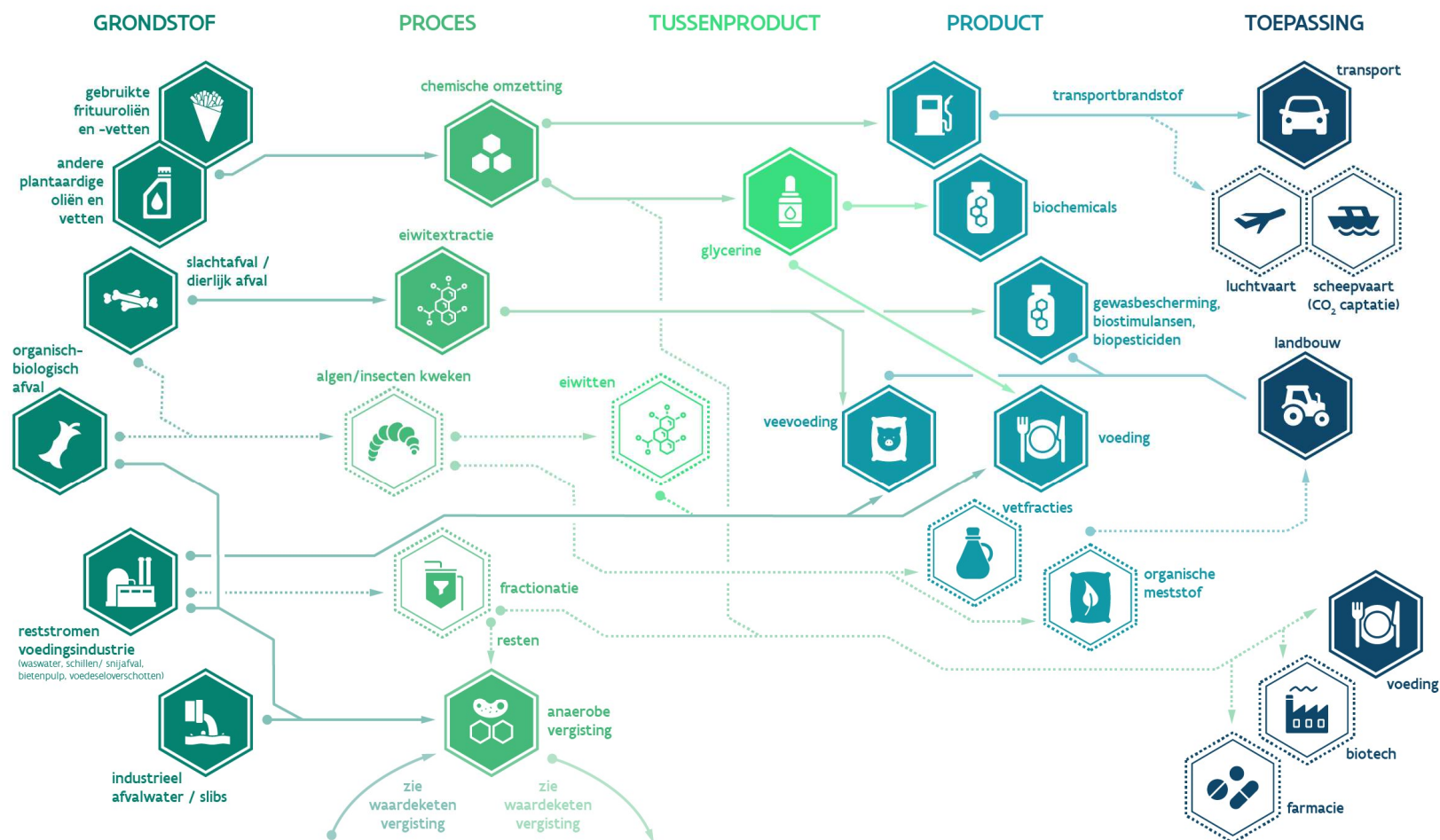
Organisch-biologische fracties, of afvalwaters met hoog biologisch zuurstofverbruik (BOD) en nutriëntengehaltes die nu richting waterzuivering of vergisting gaan, kunnen mogelijk ingezet worden voor nieuwe biomassaproductieprocessen, zoals de teelt van algen of insecten, of in bioreactoren (*zie waardeketen nieuwe biograndstoffen*).

Gebruikte oliën en vetten van plantaardige en dierlijke oorsprong worden nu quasi volledig toegepast voor de productie van biodiesel, een groot deel in Nederland wegens de hoge incentives die daar geïmplementeerd zijn. Het bijproduct glycerine gaat veelal naar de oleochemie. Op termijn zijn er verdere evoluties mogelijk voor het gebruik van deze oliën en vetten, bv. richting brandstoffen voor lucht- en scheepvaart, of voor de productie van biochemicaliën.

¹⁴ Bron: FEVIA <https://www.fevia.be/nl/voedingsindustrie>

Waardeketen reststromen voedingsindustrie

extra potentieel 2030 & 2050



Sterke punten

Er is een sterke ervaring en expertise aanwezig in de Vlaamse voedingsindustrie voor de verwerking en logistiek van rest- en nevenstromen richting voeding, veevoeder of andere toepassingen. De voedingssector heeft ook de ambitie om organische reststromen zo hoog mogelijk te waarderen; hierbij wordt door de voedingsindustrie de **ladder van Moerman** gehanteerd (prioriteit voeding, veevoer). De meeste nevenstromen met voldoende kwaliteit en volumes gaan richting veevoeding. Vergisting van organische-biologische reststromen van lagere kwaliteit wordt al regelmatig toegepast door de voedingsindustrie, met productie van energie en digestaat.

Er zijn al modellen in Vlaanderen die zich richten op maximale valorisatie van de verschillende componenten van organische stromen, bv. afgeleide producten uit dierlijke bijproducten (slachtafval, karkassen) die met vrij gecontroleerde en gestructureerde afzet richting farmacie, paraffines, biobrandstoffen, ... gaan.

Vlaanderen beschikt over sterke commerciële spelers in de oleochemie.

Zwakke punten

Er is heel wat mogelijk rond extractie van hoogwaardige producten, maar de complexe processen zijn vaak (nog) niet rendabel. Opportuniteiten stoten vaak op het probleem van schaalgrootte, transport/logistieke moeilijkheden en rendabiliteit die ontbreekt.

Het gebruik van nevenstromen uit de voeding botst op problemen met biodegradeerbaarheid van verpakkingsmaterialen, wat biologische processen kan bemoeilijken (zelfs als verpakkingsmaterialen als 'biodegradeerbaar' gecatalogeerd zijn). Een circulair ontwerp zou een oplossing kunnen zijn.

Opportunities

Organisch-biologische stromen bevatten koolstofverbindingen, eiwitten, water en mineralen. Binnen een circulaire visie worden deze allemaal benut/gerecupereerd.

De toepassing van nevenstromen in veevoeding reduceert de invoer van eiwitstromen (bv. sojameel) uit verre streken en is een belangrijke stap richting circulariteit. Samen met het beperken van voedselverliezen is dit een belangrijk punt in de Werkgroep Voedselketen binnen Vlaanderen Circulair.

De productie van eiwitten uit organische reststromen (bv. via insecten of in bioreactoren, *zie waardeketen nieuwe grondstoffen, deel 3.8*) is veelbelovend. Regelgeving rond voedselveiligheid vormt echter een barrière voor toepassing in de voedingsketen. Toepassingen in de bio-economie kunnen deze ketens van de grond krijgen.

Valorisatie van reststromen van lagere kwaliteit - met name als het om energie gaat - gebeurt bij voorkeur op de site zelf, zodat transportstappen worden vermeden. De gecombineerde vergisting van verschillende stromen kan een win-win zijn om de opbrengst in de vergister te optimaliseren.

Daarnaast zou het op termijn ook mogelijk moeten zijn om de CO₂ zo veel mogelijk te recupereren (bijproduct van vergisting/compostering, of uitstoot na verbranding). Hier kan dan een connectie gelegd worden met de waardeketen rond nieuwe productietechnieken (zie deel 3.8).

Bedreigingen en uitdagingen

Het is een misverstand dat de voedingssector veel afval- of reststromen heeft waar ze niets mee kunnen doen. Bij het opstellen van businessplannen moet worden opgelet als dit gebeurt op basis van een verwachte negatieve kost van de inputstromen – vraag en aanbod zal de prijs bepalen.

Ondersteuning/subsidies mogen niet de basis vormen van een businessplan, dit kan marktverstrend werken. De balans tussen toepassingen kan scheefgetrokken worden door sectorspecifieke beleidsondersteuning: bv. nevenstromen richting veevoeding versus vergisting; gebruikte frituurolie richting biobrandstof versus oleochemie; de productie van energie versus eiwitten; etc. Hier dient bij uitwerking van beleid de nodige balans in gevonden te worden. Ondersteuning moet wel mogelijk zijn bij vroege commercialisatie van veelbelovende technieken of het internaliseren van externe kost zoals een CO₂ prijs (indien breed toegepast).

De productie van 'hoogwaardige' producten betekent daarom nog niet dat er een rendabele business case is. Vaak gaat het over extractie van een kleine fractie, waarbij er nog grote volumes nevenstromen zijn. Valorisatie van deze nevenstromen is cruciaal in het businessplan.

De bio-economie vergt clustering en samenwerking, zeker in stappen naar bioraffinage. Dit is geen evidentie.

Vlaanderen is geen eiland – we importeren grondstoffen en exporteren producten. Lagere productie hier betekent dat dit elders gecompenseerd wordt en leidt een stuk tot verschuiving van problemen.

Ook op **wetgevend** vlak zijn er een aantal barrières die spelen:

- Bij toepassing van nevenstromen voor veevoeding, komt men vaak terecht in de afvalwetgeving waar strikte eisen gelden voor de verwerking van de stromen. Veevoeding moet als een product behandeld worden dat aan een bepaalde kwaliteit moet voldoen (productnormering).
- Vergisting van OBA stromen samen met mest wordt onaantrekkelijk gemaakt door wetgevende barrières (*zie waardeketen vergisting en mestverwerking, deel 3.4*).
- Het beleid dient uit te kijken dat bepaalde incentives marktverstrend kunnen werken in het nadeel van andere toepassingen (die op een hogere trede van de ladder van Moerman kunnen liggen).
- Er zijn strikte beperkingen op de toepassing van organische reststromen in de voedingsketen.
- Er heerst onduidelijkheid rond het begrip 'biodegradeerbaarheid' van verpakkingen. Dit dient op EU-niveau uitgeklaard te worden.
- Wispelturig beleid blokkeert investeringen. De overheid moet een visie en kader scheppen – met rustige vastheid, eventueel ook bijsturen op basis van voortschrijdend inzicht – en ook rekening houden dat evoluties trede per trede gaan.
- De betrokkenheid van stakeholders bij voorbereiding van regelgeving (om voeten in de praktijk te houden) is vaak onvoldoende.
- Als regelgeving en condities beter zijn in het buitenland gaan transporteerbare stromen de grens over, wat hier gemiste opportuniteiten kunnen zijn.

Conclusies

Binnen de voedingssector zijn zeker nog evoluties mogelijk om bepaalde componenten te extraheren uit de huidige reststromen richting voeding of hoogwaardige componenten, of om bepaalde stromen in te passen in bioeconomie waardeketens (gericht op de ambities rond biochemicals, nutriëntrecuperatie & groen gas, of het sluiten van koolstofketens). Afhankelijk van de stroom zijn er verschillende toepassingen en verdere evoluties

mogelijk. Rest- en nevenstromen uit de voedingsketen kunnen op termijn ook connectie maken met nieuwe productieprocessen van biograndstoffen, bv via de productie van insecten, algen of in bioreactoren (*zie waardeketen nieuwe biograndstoffen, deel 3.8*).

De kunst zal zijn om naar de toekomst toe naar nog hoogwaardigere inzet van deze reststromen te evolueren. Ook hierbij dient rekening gehouden worden met in de toekomst veranderende inputstromen EN output.

Het is duidelijk dat de er voor de voedingssector een link gelegd moet worden met de ambities in de Werkagenda Voedselketen van Vlaanderen Circulair.

3.6. Waardeketen regionale reststromen van landschapsbeheer en huishoudens

Regionale reststromen omvatten resten van landschapsbeheer (snoeisels, maaisels, riet, exoten, ...) en organisch-biologische afvalstromen van huishoudens en vergelijkbare bedrijfsafvalstromen (GFT, groenafval) die selectief worden verzameld. Groenafval – dat ook verzameld wordt op containerparken - bevat ook snoeisels en maaisels en overlapt dus met de stromen van landschapsbeheer.

De standaard verwerking op dit moment is GFT-compostering of groencompostering. Composteren is een aerob omzettingsproces waarbij een mengsel organisch materiaal tot een gestabiliseerde organische bodemverbeteraar wordt omgezet. Bij de productie van compost wordt ongeveer de helft van de aanwezige koolstof omgezet naar CO₂. Op lagere termijn kan ernaar gestreefd worden om deze biogene CO₂ af te vangen.

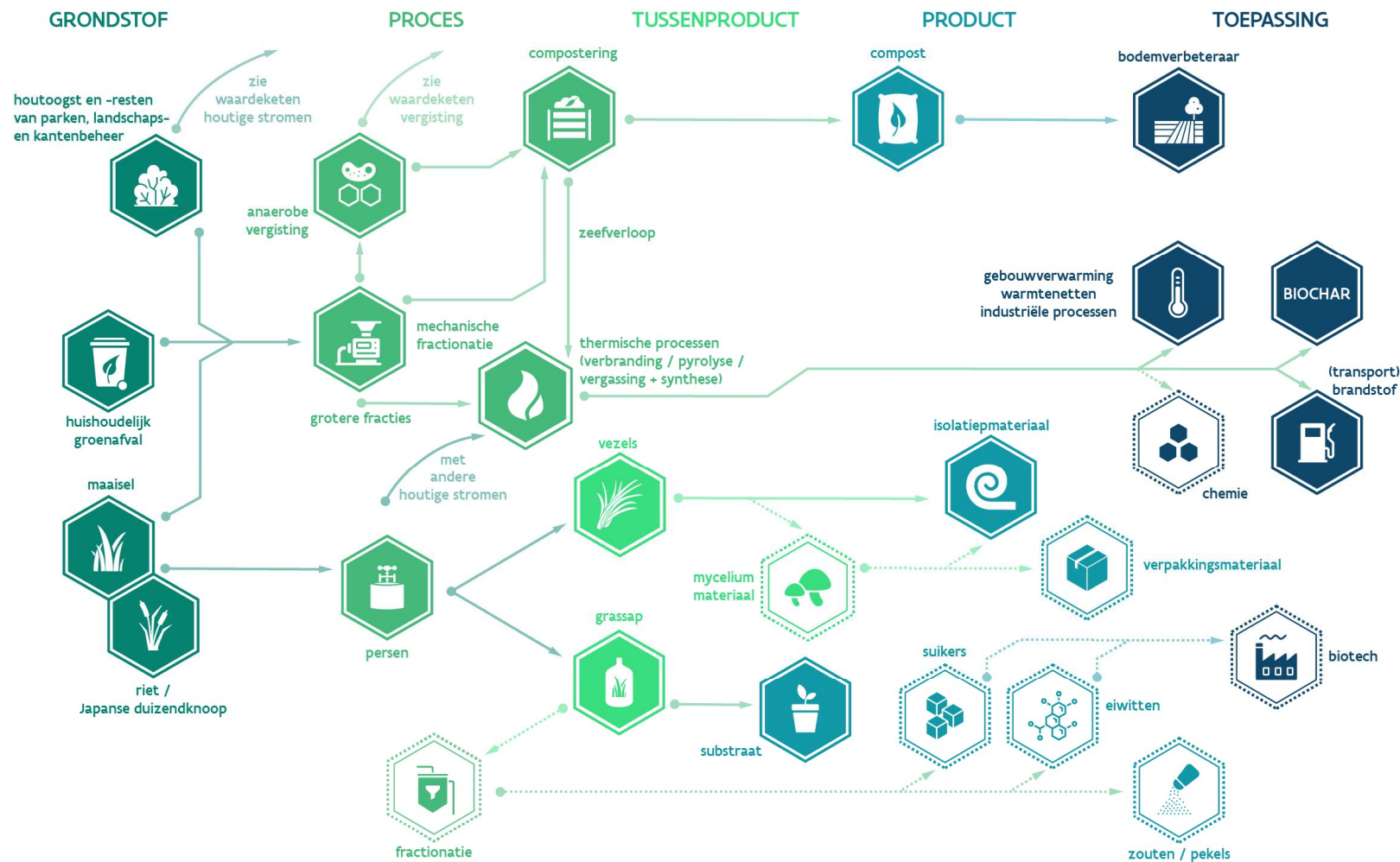
Compost blijft een belangrijk product (voor bodemverbetering) en kwaliteitscompost wint aan belang.

De trend om GFT-compostering te combineren met voorvergisting zet zich verder door in Vlaanderen. Daarbij wordt biogas geproduceerd (*zie waardeketen vergisting/mest, deel 3.4*). Het digestaat wordt verder opgewerkt naar compost.

Bij groencompostering is er een mechanische voorfractionatie waarbij de grotere fracties worden afgescheiden. Ook wordt na compostering de zeefoverloop afgescheiden. Deze fracties kunnen verwerkt worden via thermochemische processen (*zie waardeketen houtige stromen*).

Snoeisels en maaisels hoeven niet noodzakelijk het composteringsproces mee te volgen. Houtresten kunnen apart worden gevaloriseerd voor energie of als houtsnippers ingewerkt in de bodem (*zie waardeketen houtige stromen, deel 3.7*). Bepaalde grasachtige beheerstromen zoals riet of Japanse duizendknoop hebben belangrijke vezelfracties, die verder verwaard kunnen worden in een vezelketen (*zie waardeketen industriële gewassen, deel 3.2*).

Waardeketen reststromen van landschap en huishoudens extra potentieel 2030 & 2050



Sterke punten

Vlaanderen heeft een **efficiënt uitgebouwd collectiesysteem voor organisch-biologische afvalstromen**¹⁵ en is continu bezig met verdere uitbreiding (verplichting selectieve inzameling bioafval voor alle gemeenten en bedrijven) en verbetering (uitbreiding definitie GFT). Zo is er een constante biomassaastroom ontstaan die de mogelijkheid geschapen heeft om waardeketens verder te bouwen op de bestaande verwerkingsinfrastructuur en zelfs uit te breiden.

Het collectiesysteem gaat uit van **de lokale besturen**; deze samenwerking heeft de kracht om **dwarsverbanden** te leggen. Zo werken lokale besturen samen binnen intercommunales, maar kan er ook samengewerkt rond andere thema's rond collectieve energievoorziening, sociale economie, etc.

De **voorvergisting van GFT** is bewezen technologie in Vlaanderen en is in opmars om geïntegreerd te worden in bestaande composteringsinstallaties. Het leidt tot een gecombineerde productie van biogas en compost.

Ook rond **groenafval is er een efficiënt collectiesysteem** uitgerold; momenteel gaat dit vooral naar groencompostering, maar dergelijke bestaande logistiek schept mogelijkheden naar de toekomst voor andere toepassingen. De hubs die voor groenafval bestaan, lenen zich voor uitbreiding naar andere stromen.

Momenteel lopen er een aantal **demoprojecten** rond hoogwaardige benutting van vezelmateriaal uit groenafvalstromen, bv in bouwmaterialen.

Zwakke punten

De **heterogeniteit** van regionale reststromen blijft een uitdaging. In combinatie met **de verspreide beschikbaarheid** van beheerstromen bemoeilijkt dit de **logistiek** en brengt een belangrijke kost met zich mee. Naast de heterogeniteit van de stromen zijn er bijkomend ook mogelijke **vervuilende componenten** aanwezig in GFT/groenafval/bermmaaisels.

De **financiële haalbaarheid** van complexere verwerkingsmodellen (bv verwaarding in biochemische processen) is moeilijk. De verschillende logistieke en zuiveringsstappen die nodig zijn, leiden tot belangrijke investerings- en operationele kosten.

Opportunities

Vlaanderen heeft al een hele evolutie afgelegd om organisch materiaal uit gemengd afval te krijgen en zet hier nog verder blijvend op in. Dit zal de beschikbare **volumes organisch-biologische reststromen doen stijgen** (cfr. OVAM en verplichting inzameling gemeenten en bedrijven).

In deze waardeketen zal compost steeds een rol blijven spelen, de **intrinsieke waarde van compost** op de bodem is zeer groot. Echter de financiële return reflecteert dit nog niet. Wanneer bodemkoolstof en de rol van compost hierin gewaardeerd wordt, zal de marktvraag voor compost toenemen en zorgen voor een meerwaarde. De huidige stijgende vraag naar kwaliteitscompost, potgrond (afbouw turf) toont aan dat deze evolutie is ingezet.

Door in te zetten op **multifunctioneel inzetten van landschapselementen**, kan gemeenten een perspectief geboden worden om biomassa zelf te produceren via slim groen- en domeinbeheer, met maaisels en snoeisels en daar energie of hoogwaardige componenten uit te produceren. De **korte lokale keten** kan dan in bepaalde

¹⁵ biologisch afbreekbaar tuin- en plantsoenafval, levensmiddelen- en keukenafval van huishoudens, kantoren, restaurants, groothandel, kantines en cateringfaciliteiten en winkels en vergelijkbare afvalstoffen van de levensmiddelenindustrie.

omstandigheden uitgerold worden. Ketens rond regionale reststromen kunnen op verschillende manieren **bijdragen aan de klimaatambities** van gemeentes. In eerste instantie via de toepassing in hernieuwbare energie (biogas, thermische conversie houtfracties); zo is er momenteel veel interesse voor warmtenetten en energiedelen op basis van lokale energie. Naast de energetische component is er in de toekomst ook de mogelijkheid om compost als koolstofopslag bij eigen groenbeheer te laten meetellen. Via **bewuster beheer van landschapselementen**, worden dus kansen gecreëerd om een positieve bijdrage te leveren aan klimaat via koolstofopslag en het vervangen van fossiele grondstoffen.

De doelstelling om bepaalde gebieden (veengebieden, overstromingsgebieden) te vernatten in Vlaanderen kan leiden tot **nieuwe bruikbare beheerstromen**. Zo kan riet ingezet worden voor waterbuffering/waterzuivering. Bij het jaarlijks onderhoud van een rietveld, kan de rietooft op zijn beurt ingezet worden als vb. vezelmateriaal, isolatiemateriaal in de bouw (zie *waardeketen vezelgewassen, deel 3.2*).

Het beheer van bufferzones en bermen heeft ook het potentieel in zich om **allianties aan te gaan** met beheersmaatregelen in andere sectoren zoals de bufferstroken in de landbouw. Hier kan **logistieke koppeling** een mogelijke efficiëntieslag zijn.

Voor regionale reststromen zal het **opzetten van regionale hubs** bepalend zijn voor de verdere ontwikkeling. Nieuwe hubs, maar ook eventuele samenwerking in handen van intercommunales rond groenafval behoren tot de mogelijkheden.

Bedreigingen en uitdagingen

Wat betreft GFT: veel organisch-biologisch bioafval is afkomstig van **voedselverlies** en zou aan de bron moeten aangepakt worden - op die manier kan bioafval een stuk vermeden worden, maar verlaagt de input voor de bio-economie. Acties rond deze kringloop bij OVAM zijn volop lopende.

De **capaciteit bij gemeentes** om focus te leggen op biomassaproductie en -verwerking is beperkt. Doel van gemeentes is in eerste instantie om “ervan af te raken”, en dan liefst op de goedkoopste manier. Bij vergroening van steden en gemeentes ligt de focus op klimaatbestendige vegetatie die trager groeit en ook leidt tot minder groenafval. Tragere groei zorgt ook voor minder kosten bij beheer.

Interesse in hoogwaardige benutting bij conventionele gebruikers in reststromen is beperkt. Voornamelijk pioniers willen hierop inzetten.

De aanplant van landschapselementen wordt gestimuleerd, maar landschapselementen vergen ook **frequent onderhoud** waar soms minder aandacht voor is.

Er mag/moet ook een **economische kant** (opbrengst) zijn **aan landschapsbeheer**. Dit ligt moeilijk bij bepaalde groepen wegens de vrees voor een te economisch beheer van het landschap. Een balans zoeken tussen economische opbrengst en andere doelstellingen (bv. ecologisch) is geen evidente oefening.

Het **publiek draagvlak** voor beheer van houtkanten (met mogelijkheid tot oogst en nieuwe aanplanting) daalt; een gelijkaardige perceptie zoals bij het beheer van bossen speelt ook hier.

Het **beleid** focust momenteel op een aantal belangrijke doelstellingen maar neemt daarin de mogelijkheden van de verwaarding van regionale reststromen nog niet mee:

- Zo focust het landbouw- en natuurbeleid momenteel op een aantal belangrijke natuurdoelstellingen, waarin controle en handhaving belangrijk zijn, zeer specifiek met betrekking op de bufferstroken. Zo moet nagegaan worden of in dit beleid, dat volop in ontwikkeling is, de mogelijkheid zal bestaan om toch een productiefunctie in bufferstroken op te nemen.

- Momenteel wordt de ondersteuning voor hernieuwbare energie afgebouwd en ontbreekt het aan een visie voor een verderzetting/evolutie hiervan; aansluitend ontbreekt een visie rond biomethaan (zie waardeketen vergisting, deel 3.4).
- Het verschil in wetgeving met omliggende regio's (incl. Brussel, Wallonië) zorgt in bepaalde gevallen voor een ongelijk speelveld waardoor interessante stromen (of producten) worden uitgevoerd. Afstemming is nodig zonder dat dit de eigen ambities hoeft af te remmen.

Conclusies

De waardeketens rond regionale reststromen zijn momenteel volop in ontwikkeling en maken een belangrijke evolutie door. De logistieke ketens die opgezet zijn rond inzameling van gft en groenafval zijn de kiem voor een verdere uitbreiding van deze ketens en bezitten het potentieel om naar een veel **diverser toepassingsgebied** te evolueren, met zowel aandacht voor het sluiten van de koolstofketen via compost (ambitie 4), het sluiten van nutriëntenkringlopen en de productie van lokale energie (ambitie 3), als een invulling geven aan vezelketens in Vlaanderen (ambitie 1).

Het is belangrijk om voor de verschillende stromen een regionale bril op te zetten zodat een meer geïntegreerde/holistische **regionale visie en strategie** kan ontwikkeld worden: welke stromen hebben we in een regio en wat willen we verder ontwikkelen, hoe verhoudt zich dit tot andere sectoren zoals voedsel en natuur, hoe stemmen we regionale vraag en aanbod beter op elkaar af, en hoe organiseren we dit?

Op deze manier werken we aan een regionale invulling van de bio-economie in een bredere plattelandseconomie. Reststromen zijn bij uitstek stromen die de **bio-economie lokaal kunnen verankeren in Vlaanderen**. Het is cruciaal om hier rond een **efficiënte logistiek** te organiseren, bv door het opzetten van regionale biohubs (ambitie 6).

3.7. Waardeketen houtige stromen

Hout is een waardevol product, vooral als het gaat over kwaliteitshout. Daarnaast zijn er voor bepaalde houtsoorten, dunningen, zaagsel en houtafval toepassingen als houten plaatmateriaal, eventueel ook richting papier(pulp).

In deze keten kijken we vooral richting andere types - vaak laagwaardiger - hout, zoals snoeisels, hout uit landschapsbeheer, resthout, niet-commercieel dunningshout of korte omloop hout. Een aantal courante opties om deze houtfracties toe te passen zijn¹⁶:

- Houtverwerking in recreatieve/decoratieve (landschaps)elementen of laagwaardigere houtplaten.
- Bodemverbetering door periodieke inwerking van houtsnippers in de bodem.
- Energie/warmte in kleinschalige tot middelgrote biomassaketels.
- Vezeltoepassingen door te mengen in compost en potgrond (alternatieve teeltsubstraten).

Daarnaast zijn er ook nieuwere conversie-opties mogelijk, die op te delen zijn in thermische en biologische/biochemische processen. Deze vergen doorgaans een grotere schaalgrootte en dus een groter volume aan grondstoffen, en vragen vaak ook bepaalde minimale kwaliteitsvereisten.

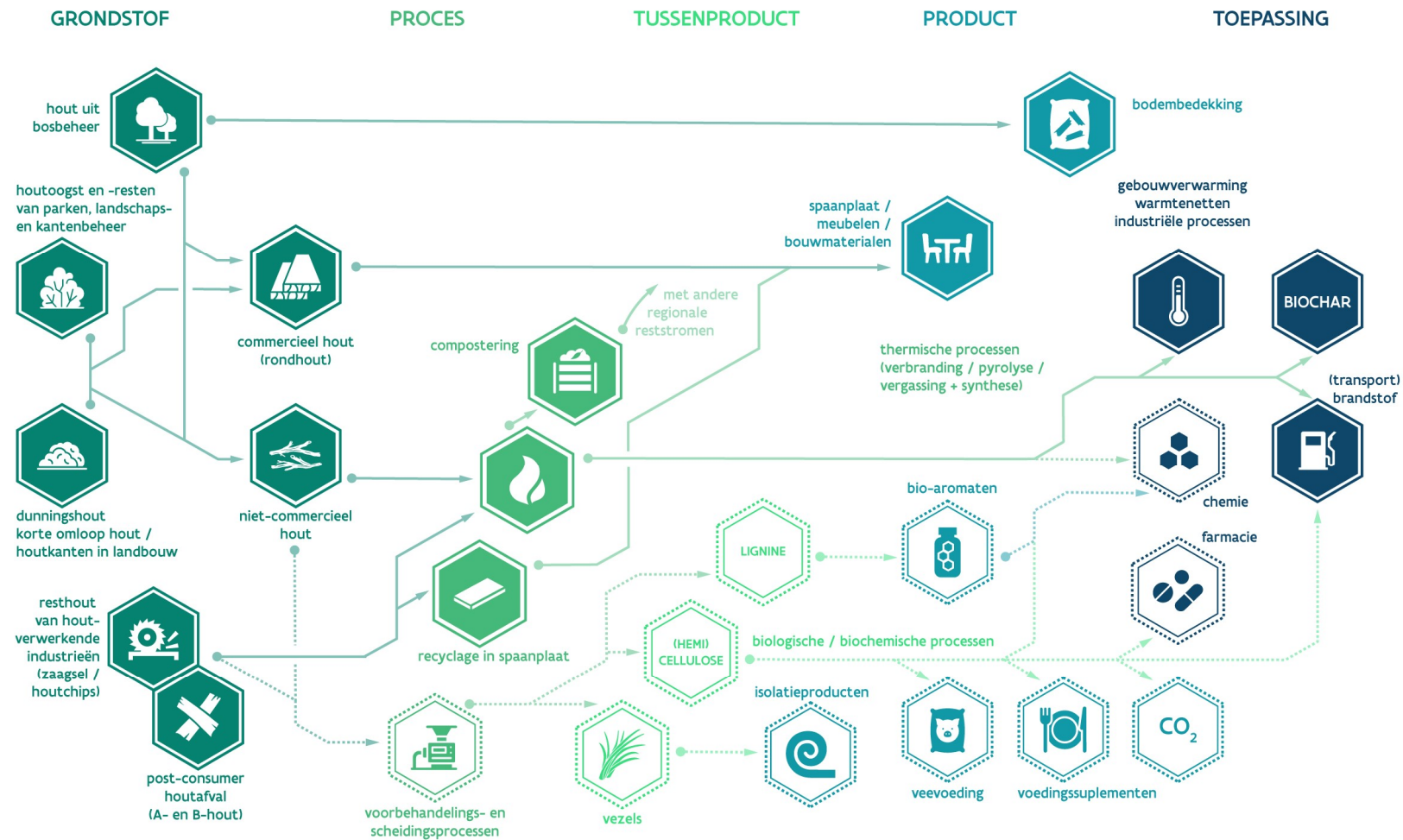
Bij nieuwe thermische verwerkingstechnieken gaat het specifiek over pyrolyse en vergassing:

- Via **pyrolyse** wordt een combinatie van olie, gas en vaste fracties geproduceerd, waarbij de verhouding afhangt van de procesomstandigheden. Pyrolyse-olie kan via upgradingsprocessen worden omgezet naar transportbrandstoffen of chemicaliën. Het gas wordt doorgaans gebruikt voor interne warmte. De vaste fractie biochar, die vrij inert is, kan gebruikt worden voor langdurige koolstofopslag, bv in bodems (als het geen contaminaties bevat) of in bouwmaterialen. Voor toepassing in bodems of potgrond zijn er mogelijk voordelen op gebied van water- en nutriëntenretentie. Landbouwkundig wordt de meerwaarde van biochar toevoeging aan de bodem nog steeds onderzocht.
- Bij **vergassing** wordt een syngas bekomen dat vooral uit CO en H₂ bestaat. Na zuivering en conditionering kan dit syngas via syntheseprocessen omgezet worden naar uiteenlopende producten, zoals transportbrandstof, biomethaan, alcoholen of andere chemische bouwstenen.

Daarnaast zijn er biologische/biochemische processen; deze zijn al aan bod gekomen bij de waardeketens rond gewasresten (zie deel 3.3). Ook hier vergt het een fractionatiestap om (hemi)cellulose af te scheiden van lignine. Hout heeft een hoger ligninegehalte (25-33%) dan stro of grasachtige gewassen. Vandaar dat, naast suikerfermentatie, de verwaarding van lignine hier expliciet van belang is.

¹⁶ Zie: <https://www.vlaanderen.be/publicaties/economisch-potentieel-van-biomassaresten-uit-landschapsbeheer-eindrapport>

Waardeketen houtige stromen - materiaal, thermische en biochemische verwerking extra potentieel 2030 & 2050



Sterke punten

In Vlaanderen is de houtverwerkende sector **sterk aanwezig**, met name voor plaatmateriaal. De spaanplaatsector heeft een hele ontwikkeling ondergaan en heeft nu een grote focus op het maximaliseren van de input aan recyclagehout. Hier is in Vlaanderen **top expertise** opgebouwd en is Vlaanderen wereldleider. Ook verdere stappen worden momenteel ontwikkeld in de recyclage, namelijk het ontbinden van platen om zo de vezels te recupereren zonder deze te verkleinen (cfr. stoomproces bij Unilin).

Door de inzet op recyclage, was het nodig om **een gebalanceerd beleid tussen materiaal- en energietoepassing** te vinden. OVAM en VEKA zijn hierin voorloper in Europa. Voor nieuwe energieprojecten met zekere schaalgrootte op basis van afvalhout wordt de grondstof sourcing tijdens de vergunningsaanvraag mee beoordeeld.

De valorisatie van laagwaardige houtige stromen kan in de toekomst gebruik maken van **nieuwe toepassingen**; zo sluit de sterke technologische expertise in Vlaanderen rond pyrolyse of biologische/biochemische verwerking en lignine verwerking aan op deze waardeketen rond hout.

Het ontwikkelen van een keten rond (laagwaardige) houtige grondstoffen, kan ook een extra duw geven aan de **implementatie van een duurzaam bosbeheer of landschapsbeheer**, vooral bij privé-eigenaren. Ook kleinere boscijgenaren verenigd in bosgroepen worden zo extra gestimuleerd in duurzaam bosbeheer. De economische verwaarding van deze stromen zorgt dat dit bosbeheer financieel behapbaarder wordt.

De houtketen kan ook zijn ervaring delen en **connecteren met de keten rond korte omloophout** binnen de landbouw (ook via experimenten).

Zwakke punten

Vlaanderen beschikt in vergelijking met de ontwikkelde keten rond houtachtige materialen over een **beperkt bosareaal**. De houtverwerkende sectoren hangen sterk af van import, zeker voor het gedeelte van de sector dat nood heeft aan de verse stromen.

Interacties tussen sectoren: **energieprijzen bepalen** voor een stuk een bodemprijs voor houtige grondstoffen (via vraag naar stookhout/energiehout). Bij hoge energieprijzen is dit positief voor de biomassa aanbieder, maar geen evidentie voor de materiaal sector.

Mobilisatie en logistiek van houtige oogstresten (uit bossen of landschappen) is moeilijk. Het gaat vaak maar over kleine, verspreide hoeveelheden.

Bosbeheer

Op economisch vlak is de valorisatie van **rondhout** als materiaal de **primaire focus**. In het economisch model wordt hier de focus gelegd, de fracties van lagere kwaliteit en houtresten hebben minder belang. Het rondhout wordt **internationaal** verhandeld. Met 'lokaal aanbod' en een 'lokale afzetmarkt' voor rondhout wordt bedoeld West-Europa. Vlaanderen speelt hierin een beperkte rol en prijzen hangen af van mondiale ontwikkelingen. Bijkomend speelt voor houtmaterialen een zekere modegevoeligheid mee op de markt die moeilijk op lange termijn te voorspellen is.

Een grote uitdaging bij de waardeketens rond primair hout is dat **bossen** worden beheerd **op lange termijn**, waarbij moeilijker kan ingespeeld worden op korte-termijn doelstellingen. Citaat van ANB: *“Wat er nu staat in de bossen, zal het hout aanleveren voor de komende 50 jaar. Wat we nu aanplanten is gericht op 50 tot 100 jaar in de toekomst.”*

Veel bossen in Vlaanderen (vooral naaldbossen) hebben weinig **organische stof in hun bodems**. Oogstresten kunnen bijdragen aan opbouw organische materiaal in de bodem en voor bodemleven. Ook voor het stimuleren van nutriëntenkringlopen, blijven oogstresten – of toch zeker een deel - vaak beter ter plaatse. De mobilisatie van oogstresten uit bossen is vaak niet gewenst omdat de verstoring van de ecosystemen (en zeker van de bodemecosystemen) niet opweegt tegen de voordelen. Om die redenen moeten oogstresten soms verplicht achtergelaten worden of oordeelt de oogster dat de opbrengsten te beperkt zijn voor de uit te voeren werken.

Opportunities

De **substitutie van materialen** met hoge carbon footprint (staal, beton, kunststof) via houtmaterialen en de substitutie van fossiele brandstoffen/grondstoffen via resthout, genereert enerzijds een **koolstofopslag** en anderzijds een **besparing van CO₂ uitstoot** van fossiele brandstoffen. De voordelen van houtmaterialen op gebied van klimaatimpact kunnen ook een belangrijke stimulans zijn voor gebruik van hout als materiaal in de woningbouw.

Houtresten en fracties van lagere kwaliteit worden op dit moment achtergelaten, versnipperd voor gebruik als bodembedekker of eventueel verkocht voor kleinschalig residentieel gebruik. Bij een **meer georganiseerde opzet van de keten** (met de mogelijkheid om verschillende houtige stromen te combineren) kan er op iets grotere schaal gewerkt worden richting energieproductie voor warmtenetten of industrie (met betere emissiecontrole dan kleinschalige verbranding)) en/of recyclage in houtplaten; op termijn zijn ook evoluties mogelijk richting meer geavanceerde thermische omzettingen (pyrolyse, vergassing + synthese) of biochemische omzettingen richting biobrandstof of biochemicals. Door alternatieven aan te bieden voor kleinschalige houtverbranding kunnen belangrijke **voordelen** bekomen worden **rond luchtkwaliteit**.

De koppeling van reststromen en fracties van lagere kwaliteit houtstromen uit bossen met snoeisels van bermbeheer/houtkanten en korte omloophout in regionale **biohubs** is opnieuw een optie om deze ketens beter uit te rollen.

Biochar als product kent een sterke opmars in Europa en globaal om aan langdurige koolstofopslag te doen. De expertise in Vlaanderen is groeiende. Bekeken wordt of het hoogzuivere gedeelte richting actief kool afgezet kan worden en of biochar voordelen biedt op gebied van water- en nutriëntenretentie in landbouwbodems en potgrond.

Een hogere verwaardiging van deze fracties door bv. **bioraffinage** kan een gamechanger worden als er een hogere inkoopprijs kan geboden worden aan de aanbieder. Dit kan een stimulans vormen voor een beter beheer van landschapselementen.

Zoals eerder aangegeven kunnen **korte-omloop hout** en **houtkanten** bijdragen aan andere doelstellingen, zoals een verhoging van organische stof in bodems, fyto-remediatie van vervuilde bodems, een buffer vormen naast waterlopen om de uitloop van nutriënten te beperken, en meer ruimte geven voor biodiversiteit.

Bedreigingen en uitdagingen

De **klimaatverandering** (met langere droge periodes of zeer natte periodes) zal een impact hebben op bossen, en bv. leiden tot een verhoogde gevoeligheid voor houtaantastingen (kevers), tragere groei of een verhoogd brandrisico door langere droge periodes. **Klimaatrobuustheid** is een belangrijk thema voor adaptatie van bossen en aanplantingsprogramma's, maar dit vergt tijd. Dit thema staat op de agenda, maar heeft geen eenduidig en eenvoudig antwoord. Samenwerking met de buurlanden is in deze heel belangrijk. In deze discussie stelt zich ook de vraag hoe om te gaan met de (dwingende) focus op inheemse soorten.

Het gebruik van houtachtig materiaal draagt ook mogelijke conflicten met de Europese **LULUCF¹⁷ doelstellingen** in zich:

- Zo zal vanuit de Europese 2030 klimaatdoelstellingen LULUCF meer focus leggen op een korte-termijn verhoging van koolstofopslag in bossen, wat lange termijn bosbeheer naar de achtergrond kan drukken.
- Vanuit LULUCF argumentatie worden de klimaatvoordelen van geoogst hout uit bossen momenteel nog onvoldoende meegenomen.
- Bijkomende opslag van koolstof in bossen worden soms gebruikt ter compensatie van fossiele CO₂ uitstoot. Het risico hierbij is (1) dat de uitfasering van fossiele CO₂ emissies wordt vertraagd en (2) dat opportuniteiten van biograndstoffen uit bossen daarbij over het hoofd gezien worden.

Bij de **publieke opinie** vermindert momenteel het draagvlak voor houtoogst en de productiefunctie van bossen. De perceptie bij de mensen leeft dat het bos een statisch geheel is, dit omdat een bos veel trager evolueert dan ons captatieniveau. Er circuleren veel onjuistheden en halve waarheden die vooral inspelen op emotie wat leidt tot kritiek op bosbeheerwerken. Mensen zien het kappen van één boom als een probleem, maar ze zien niet naar de andere bomen die dan (beter) kunnen groeien, of naar de voordelen van de toepassing van het hout. Bossen die we nu zien zijn het resultaat van beheerwerk in de vorige decennia. De natuurlijke evolutie in het bos zonder beheer gaat vaak een andere weg op (meer invasieve soorten).

Er wordt voor veel toepassingen gekeken naar houtachtige stromen wat leidt tot **competitie tussen toepassingen/cascadering**. De sturing naar specifieke eindtoepassingen van houtproducten is moeilijk. Hout zoekt zelf zijn weg in de economie, naar waar het toegevoegde waarde heeft en er een verdienmodel zit. Wel dient er gewaakt te worden voor marktverstoring door incentives/subsidies.

Nieuwe technologieën moeten begeleid worden om stappen te zetten in hun TRL niveau richting **commercialisatie** (vermijd 'valley of death'). **Bioraffinage** op basis van houtige stromen heeft een **zekere schaal** nodig; gebieden buiten België (dicht bij biomassa aanbod) lenen zich daar mogelijk beter voor.

Conclusies

De verwaardig van houtige stromen, zeker naar materiaaltoepassingen, is al een belangrijk onderdeel van de huidige bio-economie in Vlaanderen. De bestendinging naar de toekomst biedt heel wat perspectieven, niet alleen op economisch vlak, maar ook op gebied van een verdere vastlegging van koolstof en het vermijden van bouwmaterialen met hoge carbon footprint. (zie *ambitie 4 rond koolstofcyclus*)

Het gebruik van houtresten en fracties van lagere kwaliteit focust zich momenteel vooral op bodembedekking en kleinschalige warmteproductie. Door een meer georganiseerde keten op te zetten heeft het de handvaten om op deze fracties op iets grotere schaal (regionaal) te valoriseren en er ook nieuwe technieken op toe te passen (zie *ambitie 5 rond logistieke ketens en biohubs*). Een belangrijk punt is dat het een alternatief kan bieden voor kleinschalige houtverbranding dat gelinkt wordt aan problemen rond luchtkwaliteit.

Rond de verwerking van primaire houtstromen zijn er heel wat mogelijkheden, maar gezien de beperkte beschikbaarheid van houtstromen is het voor Vlaanderen, buiten kleine tot middelgrote toepassingen, minder evident om een eigen technologische focus te leggen en is de (West-)Europese markt het speelveld. Daar kunnen er echter nog wel een aantal stappen genomen worden om beter georganiseerd een grotere rol te gaan spelen, bv. rond de productie van biochemicals (zie *ambitie 6 rond biochemicals*).

¹⁷ "Land Use, Land Use Change and Forestry": broeikasgasinventarisatie die emissies van CO₂ en verlies/aangroei aan koolstofopslag omvat die het gevolg zijn direct door mensen veroorzaakt landgebruik, verandering in landgebruik en bosbouwactiviteiten. (bron: UNFCCC)

3.8. Nieuwe productie van biograndstoffen en CO₂ gebaseerde hernieuwbare producten

Nieuwe productie van biologisch of hernieuwbaar materiaal hoeft niet noodzakelijk af te hangen van landgebruik, maar is ook mogelijk in aparte processen. We maken hier onderscheid tussen nieuwe biograndstoffen, die vertrekken van organische afvalstromen of afvalwaters, en producten die op basis van CO₂ geproduceerd worden.

Nieuwe biograndstoffen

Voorbeelden van biologische processen die al zijn gedemonstreerd zijn algenproductie, insecten of mycelium op basis van de input van organische afvalstromen of afvalwaters, mogelijk in combinatie met nutriënten, CO₂, warmte en licht. Daarnaast kan productie gebeuren in bioreactoren in gecontroleerde omstandigheden. Voor de verdere verwerking van algen, insecten, mycelium of organisch materiaal geproduceerd in deze processen kan verwezen worden naar de andere waardeketens (olie-extractie, eiwitextractie, vezelextractie, biochemische processen, vergisting, ...).

CO₂ gebaseerde producten

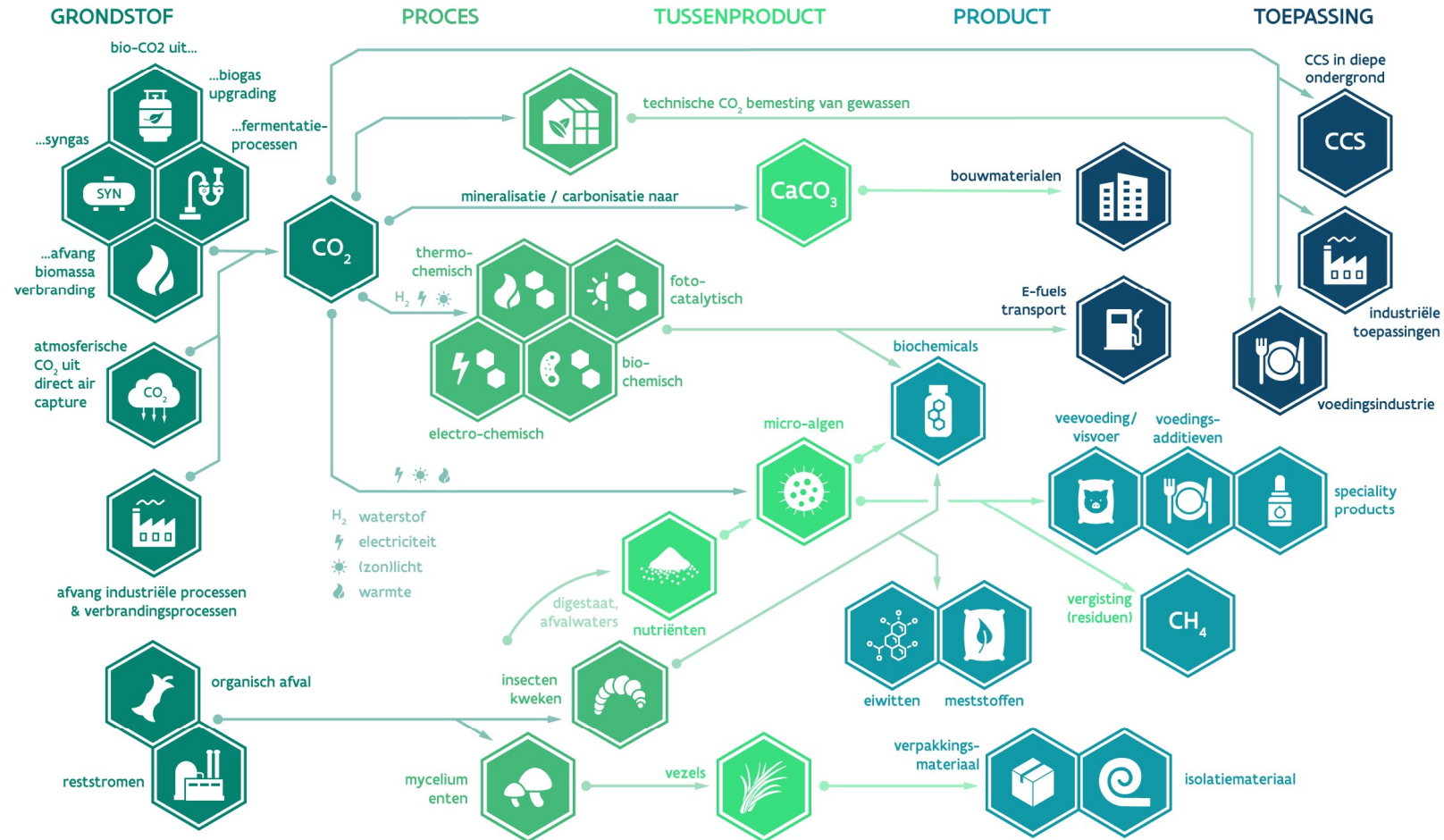
De opvang en conversie van CO₂ naar andere producten valt onder de noemer 'CCU' (carbon capture and utilisation). Dit kan op biologische manier in bioreactoren, met input van warmte, waterstof en/of elektriciteit en nutriënten. Daarnaast kan het ook op een chemische manier door CO₂ te combineren met hernieuwbare waterstof en/of elektriciteit tot brandstoffen, chemicaliën of andere producten. CO₂ kan afkomstig zijn van industriële processen en verbrandingsprocessen en kan van fossiele of biogene oorsprong zijn.

Afhankelijk van de oorsprong en zuiverheid, kan CO₂ ook direct ingezet worden in de voedingsindustrie of kan het gebruikt worden voor permanente koolstofvastlegging in de diepe ondergrond of in bouwmaterialen. CO₂ kan ook toegepast worden in de tuinbouw en/of voor technische CO₂ bemesting.

Om een CCU-materiaal of -brandstof te kwalificeren als hernieuwbaar dient de centrale energie-input (waterstof, elektriciteit en/of organische input) van hernieuwbare oorsprong te zijn.

Belangrijke opmerking wat betreft de carbon footprint: in geval van CCU op basis van fossiele CO₂ dient de finale uitstoot van CO₂ na gebruik van de CCU-materialen of -brandstoffen meegerekend te worden. Deze zijn dus zeker niet als emissie-neutraal beschouwen. Dit ligt anders als vertrokken wordt van biogene of atmosferische CO₂, bv. afkomstig uit bio-energie processen of uit 'direct air capture' omdat de koolstof/CO₂ dan pas recent uit de atmosfeer onttrokken is.

Waardeketen nieuwe hernieuwbare grondstoffen



Sterke punten

Dergelijke productieprocessen hebben **weinig of geen land** nodig. In bepaalde gevallen kunnen ze zich ook op atypische plaatsen situeren zoals op bedrijventerreinen. Zulke processen kunnen idealiter flexibel worden ingezet en gekoppeld worden aan lokale beschikbaarheid van CO₂, restwarmte, organische reststromen of afvalwaters.

Nieuwe industriële processen zetten vaak in op de **koolstofcirculariteit** en hergebruik van koolstof kan daar een cruciale rol in spelen.

Binnen Vlaanderen is er een **grote beschikbaarheid van CO₂ van industriële processen**. De CO₂ logistiek wordt momenteel opgezet vanuit grote spelers, in eerste instantie voor koolstofopslag (CCS). Daarnaast is er grote beschikbaarheid van **industriële restwarmte** - dit wordt meer en meer in kaart gebracht. Zulke restwarmte kan deze processen ondersteunen. Er is ook een grote beschikbaarheid van **nutriënten** in Vlaanderen (*zie waardeketen vergisting, deel 3.4*) en een gestructureerde collectie van **organisch-biologische afvalstromen** (*zie waardeketen regionale reststromen, deel 3.6*)

Binnen Vlaamse onderzoeksinstituten is er **sterke expertise** rond productieprocessen in bioreactoren.

Zwakke punten

Bepaalde processen zijn eerder kleinschalig gericht. De complexiteit van de processen, de nodige procescontrole, de hoge interne energievraag en de schaal maken **economische haalbaarheid en uitrol van deze ketens geen evidentie**. Het kan belangrijk zijn om de toepassing te richten op hoogwaardige componenten (zoals bij algen of insecten), waarvan de vraag eerder beperkt kan zijn (niche markten).

Koolstofafvang uit verbrandingsgassen (en zeker uit omgevingslucht) is voorlopig nog vrij duur en energie-intensief (*dit is minder het geval als hoge concentraties CO₂ beschikbaar zijn, zoals bij biogas upgrading of bij fermentatieprocessen*). Daarnaast is er bij CCU nood aan substantiële hoeveelheden **hernieuwbare waterstof** (of minstens met zeer lage carbon footprint), waarvan de beschikbaarheid vooralsnog beperkt is in Vlaanderen.

Klimatologische omstandigheden zijn in onze regio's niet ideaal voor bepaalde productieprocessen, zoals de groei van micro-algen.

Opportunities

Deze productiemethodes creëren opportuniteiten om los van klassiek grondgebonden producten te durven denken. Daarnaast is er de mogelijkheid om Vlaamse technologische expertise in te zetten en internationaal op de kaart te zetten.

De alternatieve verwerking van organisch-biologische reststromen en afvalwaters heeft potentieel om te leiden tot een verlaging van de carbon footprint van bedrijven, bijkomende waardecreatie en het verhogen van de beschikbaarheid van biograndstoffen in Vlaanderen, mogelijk zelfs los van klassiek landgebruik.

Vlaamse industrieën staan voor een grote uitdaging om hun carbon footprint te verlagen en meer in te zetten op hernieuwbare en gerecycleerde grondstoffen. Deze nieuwe productietechnieken kunnen een stuk tegemoet komen aan de grote vraag naar biogebaseerde en hernieuwbare grondstoffen en het principe van circulariteit waarop ingezet moet worden. Daarnaast leidt de afvang van CO₂ uit industriële processen tot concrete reducties in CO₂ emissies, zowel als deze richting CCS gaan (permanente verwijdering) als wanneer ze gebruikt worden voor CCU (wat leidt tot vervanging van fossiele grondstoffen).

CO₂ is bij bepaalde biogebaseerde processen in vrij hoge concentraties beschikbaar en daardoor aan beperkte kost af te vangen, bv. bij biogas upgrading of bij fermentatieprocessen. Dit is het laaghangend fruit waar mee gestart kan worden voor CO₂ toepassingen, zelfs op beperkte schaal. Er zijn ook opportuniteiten om de combinatie van CO₂ en waterstof direct in het proces te integreren, bv. om de opbrengst van biomethaan te verhogen.

Bedreigingen en uitdagingen

Veel van deze technologieën zitten nog in een vroege ontwikkel- of demonstratiefase. De meeste van deze nieuwe productieprocessen moeten nog een **ontwikkeltraject** volgen om het tot een commercieel TRL niveau te brengen. Van groot belang is om de 'valley of death' te overbruggen tussen eerste demonstraties naar werkelijke commerciële uitrol.

Vanuit de regelgeving rond voedselveiligheid zijn er beperkingen voor de toepassing in de voedselketen van producten (bv. eiwitten) die afkomstig zijn van organisch afval. Aan de andere kant geeft dit opportuniteiten voor technische bio-economie toepassingen. Het omzetten van neven- en reststromen naar biograndstoffen zet de uitdaging rond **end-of-waste criteria** ook op scherp.

Koolstofafvang en het toevoeren van CO₂ naar de verwerker vertegenwoordigt een **substantiële kost**, zeker voor kleine en middelgrote ondernemingen. Daarnaast is er wel de mogelijkheid om in te spelen op CO₂ infrastructuur die uitgebouwd wordt door grote partijen. Voorlopig is er nog weinig **economische motivatie** voor afvang en opslag of gebruik van CO₂. Binnen de ETS sector zal de steeds stijgende prijs van CO₂ rechten wel mogelijkheden openen.

Zoals eerder aangegeven vergen CCU processen substantiële input van (hernieuwbare) waterstof. De productie hiervan is vooralsnog beperkt, dus het is te verwachten dat er **competitie** zal zijn voor **groene waterstof** voor het bereiken van duurzaamheidsdoelstellingen in verschillende sectoren.

Er zijn ook misverstanden rond **koolstofdoorrekeningen** (carbon accounting) van CCU. Het maakt wel degelijk verschil of de koolstof afkomstig is van fossiele of biogene bronnen. De afvang van CO₂ maakt dat processen weinig of geen CO₂ meer uitstoten. Maar de fossiele CO₂ die vrijkomt bij het gebruik van CCU brandstoffen of op einde levensduur van CCU producten moet nog steeds meegerekend worden - het zijn dus geen klimaatneutrale brandstoffen of grondstoffen. Dit is anders voor biogene of atmosferische CO₂ omdat die deel uitmaakt van een korte gesloten biologische keten (op basis van CO₂ die recent uit de atmosfeer is opgenomen). Het is belangrijk om hierrond op Europees niveau duidelijke richtlijnen te hebben.

Conclusies

De productie van biograndstoffen en CO₂ gebaseerde hernieuwbare producten via deze nieuwe technieken hebben hun ambities vooral op middellange tot lange termijn, wat niet belet dat nu al onderzoek en demonstraties op deze ketens kunnen georganiseerd worden om expertise op te bouwen. De verwaarding van CO₂ reducties kan deze evoluties ook in een stroomversnelling brengen.

Er zijn verscheidene connecties met andere bio-economie waardeketens; langs de ene kant kunnen nevenstromen (inclusief biogene CO₂) van deze ketens input leveren voor het productieproces, langs de andere kant zijn bepaalde verwerkingspaden zoals biochemische verwerking ook toepasbaar op deze nieuwe grondstoffen.

Voor deze nieuwe productietechnieken komen verschillende expertises van Vlaanderen samen en die zullen ook nodig zijn om deze waardeketens tot ontwikkeling te komen. CO₂ van industriële processen (niet alleen

biogebaseerd) en industriële restwarmte vormen in Vlaanderen een heel relevante input om deze nieuwe grondstoffen en producten te produceren. Voor een stuk kunnen deze nieuwe productietechnieken tegemoet komen aan de grote vraag naar biogebaseerde en hernieuwbare grondstoffen en het principe van circulariteit waarop ingezet moet worden. Dit sluit sterk aan bij de ambitie rond het sluiten van koolstofketens (zie ambitie 4).

Er zijn verschillende mogelijkheden in nieuwe productieketens, hier worden nog geen uitsluitsels gedaan. Bepaalde principes worden al wel naar voor geschoven: hergebruik van koolstof, hergebruik van nutriënten, gebruik maken van restwarmte en het bouwen op een andere productie-omgeving die minder gelinkt is aan landgebruik.

3.9. Overzicht

Verschillende biomassastromen zijn aan bod gekomen in de beschreven waardeketens. Hierbij zijn connecties gemaakt tussen grondstoffen, conversiemogelijkheden, tussenproducten en eindtoepassingen. Deze waardeketens zijn niet onafhankelijk van elkaar. Verschillende verwerkingstechnieken zijn mogelijk voor eenzelfde biomassa-stroom - sommige zijn complementair, andere zijn alternatieve routes. Ook kunnen verschillende biomassa-stromen met elkaar gecombineerd worden in een keten.

De volgende matrix geeft een overzicht van de verschillende biomassa-stromen in de verschillende waardeketens, de centrale verwerkingstechnieken van verschillende conversiepaden, en de tussenproducten die de basis vormen voor verder verwerking/valorisatie in de keten.

		Methaan	Nutriënt- rijke stromen	Compost	Cellulose / suikers	Lignine	Synthese -gas	Bio-olie	Biochar	vezels (incl. hout)	sappen / extracten	CO ₂	eiwitten
Vezelgewassen ; Droge gewasresten / maaisels / rietachtige stromen	Extractie												
	fractionatie + biochemisch												
	Thermisch												
Suiker- en zetmeelgewassen	Extractie + biochemisch												
Oliehoudende gewassen	Extractie												
Nattere gewasresten	Vergisting												
Mest	Vergisting												
	mestverwerking												
Dierlijk afval / slachtafval	Extractie												
Organisch-biologische reststromen (industrie)	Extractie												
	Vergisting												
Gebruikte oliën en vetten													
Slibs van waterzuivering	Vergisting												
Groente, fruit & tuinafval	voorvergisting + compostering												
	Groen- compostering												
Groenafval													
<i>resten</i>	Thermisch												
Houtige stromen	Extractie												
	Thermisch												
	fractionatie + biochemisch												
Insecten	Extractie												
Algen	Extractie												

4. Ambities voor de bio-economie in Vlaanderen

Op basis van de waardeketens in het vorige hoofdstuk hebben we een aantal speerpunten geselecteerd die centrale ambities kunnen vormen voor de ontwikkelingen rond bio-economie in Vlaanderen.

4.1. Ambitie 1: “Vezel 2.0” - Uitbouw van vezelketens in Vlaanderen

Vlaanderen heeft ervaring met het telen en verwerken van vezelachtige industriële gewassen. Op basis hiervan, en de beschikbaarheid van vezels in allerlei vormen - in gewassen, gewasresten en reststromen van landschapsonderhoud – wordt als eerste ambitie voorgesteld om vanuit Vlaanderen in te zetten op uit het uitbouwen van vezelketens, in navolging van bestaande expertise op onder meer vlasverwerking. Een revival van de vezelketen dus, onder de noemer ‘vezel 2.0’.

Vezelbenutting kan in de toekomst een grotere rol spelen in de Vlaamse bio-economie. Vezelgewassen kunnen ook ingepast worden binnen duurzame landbouwpraktijk, bv. in bufferzones of voor de verhoging van het organische stof gehalte in bodems. Daarenboven kan de vraag naar vezels ook goede praktijken in landschapsonderhoud ondersteunen.

Daarnaast blijft het gebruik van hout als materiaal belangrijk. De **substitutie van materialen** met hoge carbon footprint (staal, beton, kunststof) via houtmaterialen en de substitutie van fossiele brandstoffen/grondstoffen via resthout, genereert enerzijds een **koolstof opslag** en anderzijds een **besparing van CO₂ uitstoot** van fossiele brandstoffen. De voordelen van houtmaterialen op gebied van klimaatimpact kunnen ook een belangrijke stimulans zijn voor gebruik van hout als materiaal in de woningbouw.

De uitbouw van vezelketens omhelst volgende aspecten:

1. **Inpassen van vezelgewassen zoals vlas, hennep, miscanthus of korte-omloop hout binnen de landbouw.** Zoals eerder aangegeven kan dit passen in een evolutie naar duurzame landbouwpraktijk, waarbij er minder uitloging is van nutriënten naar oppervlaktewaters, er ingezet wordt op erosiebestrijding en het organische stof gehalte in bodems verhoogd wordt. Deze gewassen, die vaak minder behoefte hebben aan nutriënten of gewasbescherming, kunnen ook aangewend worden om productie te hebben op landbouwgronden waar sterke mestbeperkingen worden opgelegd (bv. in de buurt van natuurgebieden) en eventueel leiden tot nieuwe verdienmodellen.
2. Sterker inzetten op **landschapsonderhoud**, waarbij de maaisels en oogst van bv. riet niet meer als afvalstroom beschouwd worden, maar als een waardevolle grondstof die verder kan gevaloriseerd worden. Hetzelfde kan ook gelden voor bepaalde vezelachtige gewasresten.

3. Het opzetten van een **logistieke keten** om stromen samen te brengen, te sorteren of te converteren naar een goed transporteerbaar tussenproduct en klaar te maken richting eindverwerking. *(Dit linkt ook met ambitie 6 rond het opzetten van logistieke ketens en biohubs)*
4. Het uitrollen van diverse **eindtoepassingen van natuurlijke vezels**, afhankelijk van de kwaliteit/samenstelling van de vezels. We denken hierbij aan:
 - a. Hoogwaardige vezels, zoals uit vlas of hennep, die kunnen gebruikt worden binnen de textiel of voor vezels in composietmaterialen
 - b. Toepassing van vezels (uit riet, grassen, ...) in plaatmateriaal of isolatiematerialen
 - c. Opmengen van vezels in potgrond/teeltsubstraten, als alternatief voor turf (dat wordt afgebouwd).
 - d. Miscanthus of korte omloophout kunnen in eerste instantie vooral gericht zijn op lokale hernieuwbare energieproductie. Op termijn kan ook ingezet worden op meer geavanceerde thermochemische omzettingen (pyrolyse, vergassing + synthese) of biochemische omzettingen richting biobrandstof of biochemicals.

Hierbij is het van belang om te streven naar verdienmodellen op elk niveau van de keten. Voor het economisch plaatje is het belangrijk om ook de valorisatie van rest -en nevenstromen in deze processen mee op te nemen.



Bron: DuroBast¹⁸

¹⁸ <https://durobast.de/> , <https://www.agro-chemie.nl/nieuws/natuurvezels-maken-autos-en-bussen-licht-en-veilig/>

4.2. Ambitie 2: Bio-chemicaliën die bijdragen aan een verduurzaming van de Vlaamse chemie

Er is een sterke technologische expertise aanwezig in Vlaanderen – in bedrijven en onderzoeksinstituten - rond biologische/biochemische verwerking van biomassa tot chemische componenten. Daarnaast is de chemische sector sterk verankerd in Vlaanderen, met bedrijven die op zoek zijn naar hun plaats in een toekomstige CO₂-neutrale maatschappij. Biograndstoffen zijn een component voor de verduurzaming van koolstofhoudende chemische producten, naast recycling en CO₂ hergebruik. De ambitie die we hier willen formuleren is de verdere uitbouw in Vlaanderen van waardeketens die bijdragen aan de productie van bio-chemicaliën om ook binnen chemische sectoren het gebruik aan fossiele grondstoffen te kunnen afbouwen.

Een breed gamma aan grondstoffen kan ingezet worden voor de productie van bio-chemicaliën. We denken aan de verwerking van **plantaardige en dierlijke oliën en vetten** in de oleochemie, of de omzetting van suikers en zetmeel naar ethanol en andere chemische eindproducten zoals bioplastics. Vaak gaat het hierbij om vrij zuivere inputstromen afkomstig van **oliehoudende gewassen** of **suiker- en zetmeelhoudende gewassen**. Maar ook **suikerhoudende reststromen van de voedingsindustrie** of suikers/cellulose afkomstig uit de fractionatie van **lignocellulose houdende biograndstoffen** kunnen via fermentatieprocessen verder verwerkt worden richting bio-chemicaliën (met inbegrip van geavanceerde biobrandstof zoals ethanol). Bio-aromaten uit lignine (bijproduct uit lignocellulose, naast cellulose en hemicellulose) vormen belangrijke bouwstenen voor de chemische industrie. Ook via thermische processen (zoals pyrolyse, of vergassing in combinatie met gassynthese) kan ingezet worden op de productie van chemische bouwstenen zoals methanol.

Naast bulkchemicaliën of chemische bouwstenen, waarvoor doorgaans wegens de nodige schaalgrootte grote volumes aan inputstromen nodig zijn – kan ook ingezet worden op **gespecialiseerde chemicaliën** (specialty chemicals) die hun voordeel halen uit bepaalde natuurlijke moleculen die aanwezig zijn in biograndstoffen. Deze leiden tot specifieke eigenschappen die voor bepaalde toepassingen relevant kunnen zijn, en dus een hogere prijs kunnen verantwoorden. Hierbij kan ook gedacht worden aan de extractie van specifieke componenten uit plantenresten, zoals **biostimulanten en biologische gewasbeschermingsproducten**, die een bijdrage kunnen geven aan duurzamere landbouwpraktijken.

Om waardeketens rond bio-chemicaliën te realiseren in Vlaanderen dient nagedacht te worden hoe de betrokken sectoren op een correcte schaalgrootte te laten samenwerken en een efficiënte logistiek te organiseren. De aanvoer van biograndstoffen kan deels gebaseerd zijn op lokale grondstoffen zoals gewasresten of specifieke gewassen als suikerbieten, maar zal allicht ook grensoverschrijdend (inclusief import) moeten aangepakt worden bij installaties van grotere schaal. Ook is het van belang om de kwaliteit van bepaalde biograndstoffen te matchen met bepaalde verwerkingstechnieken.

Ook in deze ketens is het van belang om te streven naar verdienmodellen op elk niveau van de keten. Voor het economisch plaatje is het belangrijk om ook de valorisatie van rest -en nevenstromen in deze processen mee op te nemen.



Bron: Agro & Chemie¹⁹

¹⁹ <https://www.agro-chemie.nl/nieuws/markt-voor-bioplastics-groeit-snel/>

4.3. Ambitie 3: Het sluiten van nutriëntenkringlopen, gekoppeld aan de productie van groen gas

Het sluiten van kringlopen is een essentieel onderdeel van de circulaire economie. Dan denken we aan water-, koolstof- of nutriëntenkringlopen en het op peil houden van bodemkwaliteit. Voor de groei van planten en dieren zijn nutriënten, waaronder stikstof en fosfaat, essentieel. Van nature is er sprake van een kringloop van nutriënten: planten nemen nutriënten op uit bodem of water; mensen en dieren nemen nutriënten op door planten of vlees te eten; nutriënten keren terug naar bodem en water via urine, faecaliën (van mens en dier), bladval en de vertering van plantenresten.²⁰ Indien er een overconcentratie is van nutriënten²¹ in bepaalde regio's of als nutriënten onoordeelkundig op landbouwgronden worden toegediend kunnen overmatige hoeveelheden nutriënten in de bodem en oppervlaktewateren terechtkomen, wat een belasting vormt voor het milieu.

Het streven naar nutriëntenkringlopen omvat²²:

- verminderen van het nutriëntenoverschot in het Vlaamse landbouwsysteem,
- maximale recuperatie en hergebruik van nutriënten,
- de bevordering van bodemkwaliteit en bodemvruchtbaarheid, met goede retentie van water en nutriënten,
- efficiënte benutting van nutriënten voor de groei van gewassen ('bemesting op maat'), waarbij verlies van nutriënten door bv. uitspoeling of vervluchtiging wordt tegengegaan, en ongewenste ophoping van nutriënten in landbouwgronden vermeden wordt,
- inperking van het gebruik van kunstmeststoffen met hoge carbon footprint.

Voor de recuperatie van nutriënten in Vlaanderen kijken we vooral naar mest, organische-biologische reststromen, (vochtige) gewasresten of slib van waterzuivering. De meeste van deze grondstoffen lenen zich goed voor anaerobe vergisting, waarbij aan de ene kant biogas geproduceerd wordt, en aan de andere kant een digestaat (of compost) waar de meeste nutriënten nog in zitten.

Waardeketens rond vergisting zijn aanwezig in Vlaanderen en kunnen verder uitgebouwd worden. Met installaties gericht op lokaal beschikbare biomassa kunnen deze zich naar de toekomst verder doorontwikkelen van enkel energie en digestaat naar de productie van chemische bouwstenen (methaan, CO₂ en/of andere componenten) en hoogwaardige meststoffen. Op termijn kunnen digestaat en CO₂ uit het vergistingsproces ook de basis vormen voor nieuwe productieprocessen van biograndstoffen (zie ambitie 4, sluiten koolstofcycli).

In een toekomstgerichte installatie dient rekening gehouden te worden met variabele en wijzigende inputstromen. Bepaalde stromen zullen verdwijnen als reststroom, maar andere reststromen zullen in de plaats komen. Om dit mogelijk te maken moet men zich richten op een optimale schaal. Nieuwe technologieën - zoals nutriëntenrecuperatie, biogas upgrading of CO₂ afvang - vereisen installaties met voldoende schaalgrootte, en zijn doorgaans groter dan installaties die mogelijk zijn op het landbouwbedrijf. Hierbij is een optimale samenwerking tussen bedrijven aangewezen.

²⁰ Uit <https://www.tcbodem.nl/publicaties/bodembeheer/569-a059-2010-advies-sluiten-nutriëntenkringlopen-1/file>

²¹ Dit gaat niet enkel over nutriënten in dierlijke mest, maar ook over huishoudelijke of industriële afvalwaters.

²² Zie ook: <https://www.wur.nl/nl/product/KringloopToets.htm>

De ambitie in Vlaanderen moet er enerzijds op gericht zijn om een balans na te streven in de nutriëntenkringloop. Daarbij worden nutriënten beter gerecupereerd en gevaloriseerd en worden verliezen aan nutriënten door uitspoeling of vervluchtiging zo veel mogelijk beperkt. Met circulaire mestproducten op maat van de behoefte van gewassen kan ook het gebruik van fossiele kunstmest ingeperkt worden. Hierbij verwijzen we ook naar het Actieplan Nutricycle Vlaanderen²³.

Anderzijds biedt de productie van groen gas een belangrijke tool om Vlaanderen minder afhankelijk te maken van import van fossiel gas en onze industriële sectoren te helpen in de richting van decarbonisatie.

Vandaar dat het sluiten van nutriëntenkringlopen en de productie van groen gas in deze waardeketen een speerpunt kan vormen voor de Vlaamse bio-economie.



Vergistinginstallaties, met opwaardering tot biomethaan (foto: Luc Pelkmans)

²³ <https://nutricycle.vlaanderen/wp-content/uploads/2022/04/Actieplan-Nutricycle-Vlaanderen.pdf>

4.4. Ambitie 4: Sluiten van de koolstofcyclus

Een centrale ambitie binnen de circulaire bio-economie is te streven naar **biologische koolstofcycli** die netto geen extra CO₂ toevoegen of zelfs CO₂ onttrekken uit de atmosfeer.

In de context van de bio-economie duiden we daarbij op de volgende doelstellingen:

1. Het **verhogen - of minimaal in stand houden - van het gehalte aan organische stof** in landbouwbodems, door het terugbrengen van koolstof in de bodem
2. **Langdurige opslag van biogene koolstof**, bv. in bouwmaterialen of biochar
3. **Circulaire gebruik van koolstof**: recuperatie en gebruik van CO₂ voor koolstofhoudende chemicaliën/kunststoffen of brandstoffen

Organische stof

Het verhogen van het organisch stofgehalte moet, ook binnen de bio-economie, een prioriteit zijn gelet op de toestand van de Vlaamse landbouwbodems en het potentieel dat hierin ligt voor klimaatmitigatie en -adaptatie. Daarbij moet voldoende organisch materiaal achterblijven in/op bodems (wat het potentieel om organische resten af te voeren kan beperken). In verscheidene van de besproken waardeketens (zie hoofdstuk 3) worden koolstofhoudende bodemverbeterende producten geproduceerd als hoofd- of nevenproduct. Belangrijke voorbeelden zijn *compost*, waarbij de koolstof via het composteringsproces gestabiliseerd is, of *digestaat*, waarbij de vluchtige koolstof van de inputstromen via anaerobe vergisting is omgezet in biogas en meer stabiele koolstof achterblijft in het digestaat. Deze producten zorgen voor extra opslag van koolstof en voor een betere bodemvruchtbaarheid. Ze zijn ook gelinkt aan het sluiten van nutriëntencycli (zie ambitie 3).



Verspreiden van compost op landbouwgronden. Bron: Vlaco

Vastleggen biogene koolstof

Het gebruik van **hout als bouw materiaal** zal nog aan belang winnen. In deze vorm blijft de biogene koolstof – die recent uit de atmosfeer is opgenomen - voor vrij lange tijd opgeslagen in woningconstructies. Ook geeft het

bijkomende voordelen dat materialen met hoge carbon footprint (staal, beton, kunststof) worden vervangen. Hierbij is er een logische link met de Werkagenda Circulair Bouwen van Vlaanderen Circulair.

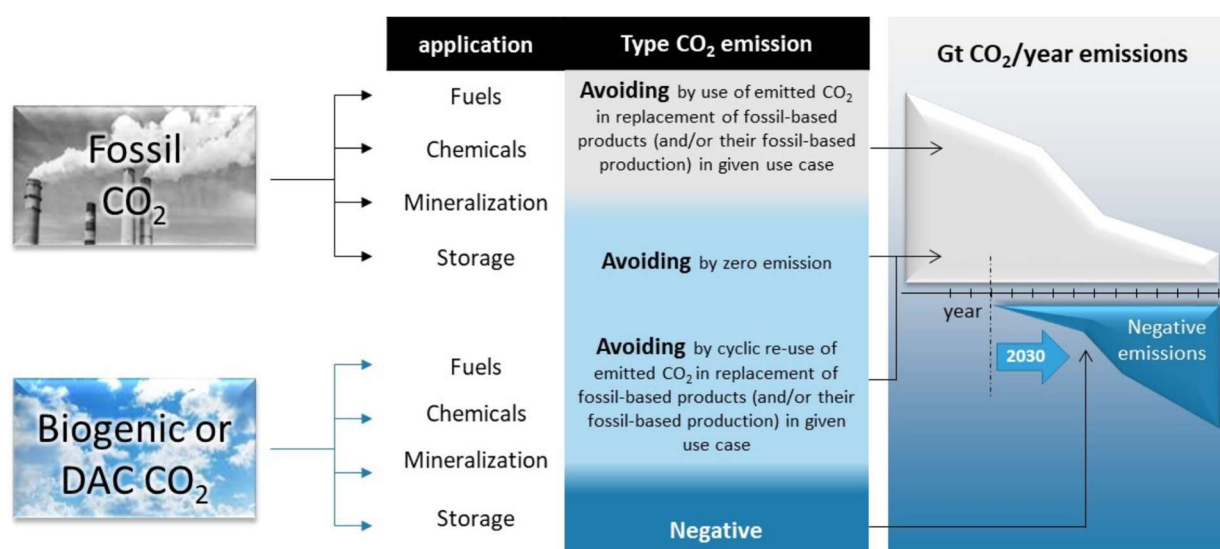
Daarnaast zijn er andere methodes om biogene koolstof voor langere tijd vast te leggen.

Een voorbeeld is **biochar** dat koolstofrijk materiaal is dat ontstaat na het verhitten van organische materialen onder hoge temperatuur. Biochar bestaat voor een belangrijk deel uit inerte organische koolstof en kan voor lange tijd opgeslagen worden in bodems. Let wel dat deze koolstof minder bijdraagt aan organische stof dan bv. bij compost; ook is de toepassing van biochar in bodems beperkt door eventuele contaminaties in de inputstromen.

Een andere methode van vastlegging van biogene koolstof is **CCS (Carbon Capture and Storage)**. Hierbij wordt CO₂ uit biogebaseerde processen of uit biomassa/biogas verbrandingsprocessen opgevangen, en gestockeerd in bouwmaterialen of in de diepe ondergrond.

Circulair gebruik van koolstof

Hierbij is het principe om CO₂ van industriële processen op te vangen en, met input van hernieuwbare waterstof en/of elektriciteit en restwarmte, om te zetten naar koolstofhoudende chemicaliën en brandstoffen (CCU / Carbon Capture and Utilisation). De commerciële toepassing van deze technologie situeert zich eerder op de middellange tot lange termijn – en is afhankelijk van de beschikbaarheid van hernieuwbare elektriciteit - maar kan wel een speerpunt vormen voor Vlaanderen waar nu al op ingezet kan worden (te starten met demonstratieprojecten). CO₂ emissies van industriële processen (niet alleen biogebaseerd) vormen in Vlaanderen een heel relevante input om op circulaire weg nieuwe producten te produceren. Voor een stuk kunnen deze nieuwe productietechnieken tegemoet komen aan de grote vraag naar biogebaseerde en hernieuwbare grondstoffen en het principe van circulariteit waarop ingezet moet worden. CO₂ is bij bepaalde biogebaseerde processen in vrij hoge concentraties beschikbaar en daardoor aan beperkte kost af te vangen, bv. bij biogas upgrading of bij fermentatieprocessen. Er zijn ook opportuniteiten om de combinatie van CO₂ en waterstof direct in het proces te integreren, bv. om de opbrengst van biomethaan te verhogen.



4.5. Ambitie 5: Verhogen van de beschikbaarheid van biogrondstoffen

Om de vorige ambities te ondersteunen dient te worden ingezet op een verhoging van de beschikbaarheid van biogrondstoffen in Vlaanderen. Dit heeft een logistieke kant (zie volgende ambitie), maar ook op gebied van biomassaproductie zijn er stappen te nemen. Daarbij kijken we naar verschillende sectoren.

In de eerste plaats is er de **landbouw**, waar ingezet kan worden op

- vezelgewassen, zoals hennep, grassen, miscanthus of korte omloophout (zie ambitie 1) die mogelijk in te passen zijn in een evolutie naar duurzame landbouwpraktijk (met verhoging van organische stof, vermindering van uitloging nutriënten, als buffer met natuurgebieden en waterzones),
- suiker-, zetmeel- of oliegewassen in rotatie met andere gewassen die input kunnen geven aan de biochemische ketens (zie ambitie 2), met veevoeding als co-product,
- tussengewassen of groenbemesters die bijdragen aan het verbeteren of beschermen van bodems, maar waarvan delen van de oogst ook kunnen gevaloriseerd worden in bio-economie waardeketens zoals de combinatie van nutriënten en groen gas (zie ambitie 3). Het opschuiven van seizoenen door klimaatverandering geeft eventueel bijkomende mogelijkheden om gewassen voor- en na het hoofdgewas te telen.
- Naast bijkomende productie kan in de landbouw verder ingezet worden op bijkomende waarde creëren uit gewasresten of meststromen.

Daarnaast zijn er mogelijkheden voor bijkomende biomassaproductie en -collectie in **natuur- en landschapsbeheer** (inclusief bosbeheer).

- Zo is het mogelijk om riet te telen in overstromingsgebieden als gewas of in te zetten voor waterzuivering. Het geoogste riet kan ingepast worden in nieuwe vezelketens.
- Ook zijn er opportuniteiten om bijkomende waarde te creëren voor maaisels en exoten en zo een doeltreffend landschapsbeheer te faciliteren.
- Steden en gemeenten richten zich ook steeds meer op extra groen in de bebouwde omgeving, wat kan zorgen voor meer biomassa.

Bijkomende productie van specifieke biogrondstoffen is ook mogelijk via **nieuwe processen** zoals het telen van algen, insecten of mycelium op basis van organische reststromen, of kweeksystemen om cellen of organismen te produceren in bioreactoren. Deze kunnen dan verder in bio-economie waardeketens verwerkt worden.

²⁴ Zie https://vito.be/sites/vito.be/files/vito_ccu_position_paper.pdf



*Waterzuivering in rietvelden gebeurt aan de hand van verscheidene mechanismen die met elkaar in relatie staan.
Foto © Boerenbond²⁵*

Bij de productie van biograndstoffen is het belangrijk om beleidsoverschrijdend te denken vanuit het beleid en te **kijken waar bio-economie en andere doelstellingen hand in hand kunnen gaan.**

²⁵ <https://www.boerennatuur.be/rietvelden-of-wetlands-als-aanpak-voor-nitraatrijk-kwelwater/>

4.6. Ambitie 6: Opzetten van logistieke ketens en biohubs

Naast kleinschalige valorisatie is het connecteren van (verspreide) grondstof voor verwerking op schaal één van de belangrijkste uitdagingen in de bio-economie. Het opzetten van logistieke ketens en regionale verzamel/verwerkingspunten is daarom één van de speerpunten binnen de bio-economie.

Het is belangrijk om structurele logistieke ketens op te zetten, die een zekere flexibiliteit hebben naar samenstelling en seizoensafhankelijke hoeveelheden van verschillende biograndstoffen. Een centraal gegeven is het opzetten van zogenaamde 'biohubs' die een schakel kunnen vormen tussen de stroomopwaartse kant met een veelheid van bronnen van biograndstoffen, en de stroomafwaartse kant waarbij verwerking liefst centraal op bepaalde schaal gebeurt bij industrieën die liefst niet direct met honderden kleine grondstofleveranciers te maken hebben. Deze biohubs zijn regionale verzamelplaatsen, waarbij ook al een verwerking tot intermediaire, beter transporteerbare producten kan gebeuren. Zij zijn ook de plaatsen waar grotere industrieën hun inputstromen kunnen contracteren.

Vlaanderen kan bouwen op belangrijke voorbeelden die we kunnen benutten of als inspiratie laten dienen. We denken aan de logistieke keten die is opgezet voor gft- of groenafval, met een regionale verwerking door intercommunales. Daarnaast denken we ook aan veilingssystemen voor groenten en fruit; in totaal kent Vlaanderen zes veilingen, die vaak als coöperatie zijn gestructureerd. Deze veilingen hebben trouwens ook zelf reststromen.



Voorbeeld van een biohub in Zweden om zowel traditionele bosbouwindustrieën als opkomende bioraffinage-industrieën te bedienen.²⁶

²⁶ <https://biofuelregion.se/en/projekt/biohub/>

4.7. Algemene ambities

De vorige concrete ambities passen in een aantal brede ambities voor Vlaanderen.

Werken naar een circulaire economie: De bio-economie heeft een belangrijke rol in de transitie naar een circulaire economie omdat het start van hernieuwbare grondstoffen, nevenstromen en circulaire koolstof. Vlaanderen heeft een sterke industriële verankering op gebied van chemie, textiel of voedselverwerking, ook op gebied van onderzoek. De bio-economie geeft opportuniteiten om deze **sectoren verder te verduurzamen** en op specifieke punten een voortrekkersrol te spelen binnen Europa. De bio-economie maakt **verbindingen tussen huidige bio-economie sectoren** (landbouw, voeding, textiel en houtverwerking, chemie, energie, natuurbeheer, ...) en leidt tot extra waarde creatie. Dit komt ten goede aan de actoren in de ganse keten.

Toekomstvisie landbouw en plattelandontwikkeling: Vlaanderen staat op een scharnierpunt om een toekomstvisie uit te werken voor onze landbouw, die gericht is op duurzame productie, het nastreven van circulariteit van nutriënten, en die milieu- en productiedoelstellingen met elkaar verzoent. Daarbij moeten er duidelijke perspectieven gegeven worden aan (jonge) landbouwers zodat zij ook in de toekomst hun rol blijven spelen in voedselproductie en bijdragen aan het maatschappelijk weefsel op het platteland. Nieuwe/andere teelten in de landbouw kunnen worden uitgebouwd voor de bio-economie, met een holistische aanpak die economische en ecologische doelen combineert. Dit alles is duidelijk gelinkt aan een **geïntegreerd plattelandsbeleid** en streekontwikkeling. Dit omvat ook het landschap, de draagkracht van ecosystemen en valorisatie van beheerstromen, om op die manier een duurzaam beheer van landschappen te stimuleren.

Het is belangrijk dat het platteland als belangrijke leverancier van grondstoffen voor de bio-economie, ook optimaal profiteert van de baten ervan. Dit kan door in te zetten op kleinschalige, lokale initiatieven alsook door na te denken hoe bij meer grootschalige initiatieven zoals in het geval van biochemicals de hoge gecreëerde meerwaarde ook kan terugvloeien naar het platteland.

Valorisatie van afval- en nevenstromen: Vlaanderen is op dit moment voorloper op gebied van recyclage en afvalbeheer. Deze sterkte kan verder uitgebouwd worden richting valorisatie van afval- en nevenstromen die bijkomende economische waarde kunnen creëren binnen de Vlaamse economie en kunnen bijdragen aan het sluiten van kringlopen van koolstof en nutriënten.

Enkele aandachtspunten:

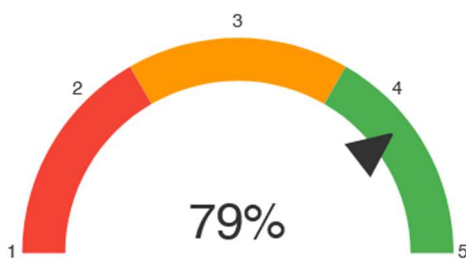
- De bio-economie vraagt een **lange-termijn visie**, met een **holistische aanpak en gedragen visie over beleidsdomeinen heen**. Vanuit verschillende beleidsdomeinen kan gedacht worden aan een **bio-economische win-win laag**, bv. met biomassa/groen dat kan bijdragen aan het behalen van ecologische doelstellingen (bv. in landbouw en natuur of waterbeheersing) en de leefbaarheid in de bebouwde omgeving kan verbeteren. Daarnaast kan de verwaarding van afval- en nevenstromen oplossingen bieden voor problematische stromen die moeten afgevoerd en verwerkt worden, en bijdragen aan meer duurzame productieprocessen en/of energieproductie.
- De bio-economie vraagt om **haalbare businessmodellen en gezonde verdienmodellen** over de hele keten. Zulke businessmodellen bieden toegevoegde waarde, deels door hoogwaardige biogebaseerde producten, maar ook door de valorisatie van nevenstromen. Dit dient geïntegreerd mee opgenomen te worden. Vlaanderen heeft sterke technologische expertise om dit te ondersteunen.
- Bestaande ketens blijven belangrijk om op verder te bouwen, maar het is belangrijk om **synergieën** te zoeken over de sector- en beleidsgrenzen heen (bv. bundelen van inspanningen op basis van nevenstromen en/of

tussenproducten). Activiteiten binnen de bio-economie kunnen elkaar versterken via **clustering** (bv. in industrieparken), met uitwisseling rest- en nevenstromen of van tussenproducten. Daarnaast dient samenwerking niet enkel gedefinieerd te worden vanuit een economisch perspectief maar ook in ecologisch en sociaal perspectief.

5. Verder de weg inslaan naar een circulaire bio-economie

Om verder de weg in te slaan naar een circulaire bio-economie dienen deze ambities omgezet te worden naar acties. Het zijn de stakeholders die de sleutel tot succes zullen zijn de verdere stappen richting een circulaire bio-economie in Vlaanderen. Tijdens een workshop met de geïnterviewden en de stuurgroep en Via een on-line enquête werden de ambities afgetoetst (37 respondenten) en tijdens de workshop van 28 maart 2023 in Lovenjoel werd er in dialoog gegaan rond acties (meer dan 100 aanwezigen).

5.1. Voorgestelde acties ambitie 1: “Vezel 2.0” - Uitbouw van vezelketens in Vlaanderen



Ambitie 1 rond het uitbouwen van vezelketens in Vlaanderen werd zowel in de on-line workshop als in de enquête gemiddeld een 4 gescoord (1: helemaal niet akkoord, 5: helemaal akkoord).

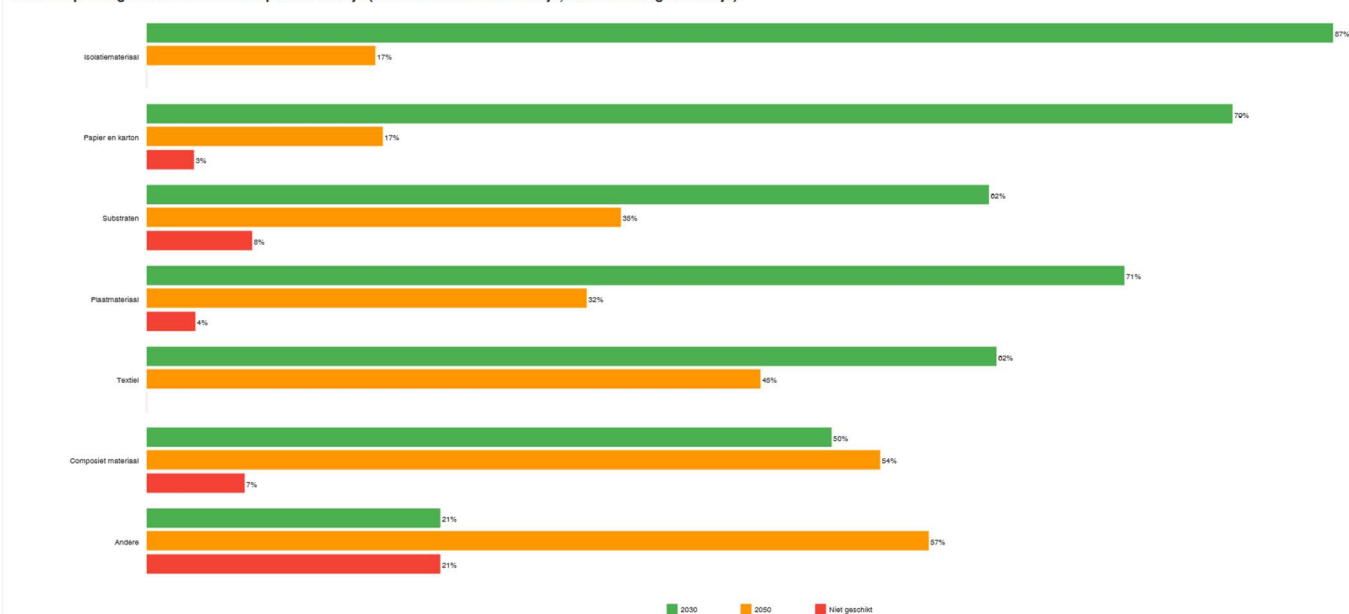
In de enquête werd gevraagd naar welke vezels Vlaanderen moet inzetten. Vezelgewassen scoren het hoogste maar ook vezels uit landbouw- en landschapsreststromen worden naar voor geschoven.

Op welke vezels moet Vlaanderen inzetten ?

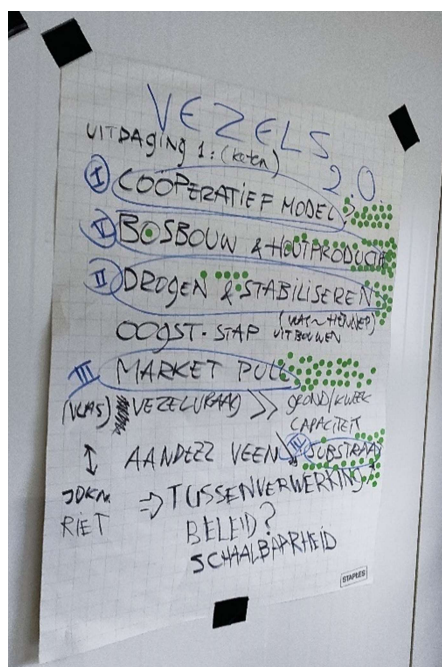
	Aantal	% van de antwoorden
Vezelgewassen vb. hennep, vlas, ...	27	
Vezels uit landbouwreststromen vb. stro, loof, ...	20	
Vezels uit het landschap vb. maaier, riet, exoten, ...	20	
Houtvezels	14	
Snelgroeibende grassen vb. miscanthus, ...	12	

De toepassingen voor de vezels werden bevestigd waarbij een onderscheid werd gemaakt tussen korte termijn 2030 en lange termijn 2050 toepassingen. Daar geven respondenten aan dat ze een evolutie verwachten in toepassingen die nu daarom nog niet gekend zijn. Toepassingen op korte termijn wordt gewezen naar isolatiemateriaal, papier en karton, substraten en plaatmateriaal. Textiel is beginnende en wordt ook op lange termijn als een belangrijke toepassing aangewezen.

Welke toepassingen voor deze vezels op welke termijn (2030 staat voor korte termijn; 2050 voor langere termijn)?



Actiepunten uit workshop



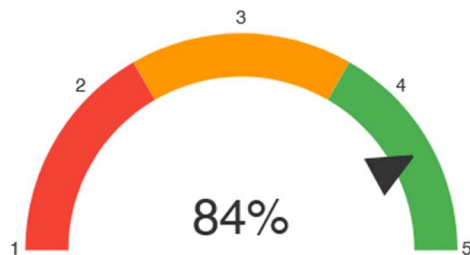
Tijdens de workshop werd in kleinere groepen gediscussieerd rond de verschillende ambities. Voor elke ambitie werden de belangrijkste acties opgelijst. De belangrijkheid werd met de deelnemers afgetoetst door elk van hun te laten stemmen op de verschillende actiepunten. Het aantal geeft de gedragenheid van de acties weer door de aanwezigen op de workshop van 28 maart 2023.

Volgende actiepunten werden besproken en opgelijst:

1. Het opzetten van een coöperatief model voor vezelgewassen in landbouw om voldoende hoeveelheden aan vraagzijde te kunnen aanvoeren. Vraag is groot, aanbod kan niet volgen. (19 #)
2. Kan vezelteelt als tussenteelt in landbouw worden opgenomen. Impact op voeding en veevoeding productie?

3. Bosbouw en houtproducten dienen gestimuleerd te worden om meer aanbod te creëren. Wat met import en export van hout? (30 #)
4. Tussenverwerking: Naast het aanbod te vergroten, ontbreekt ook nog de tussenstap nl. het drogen en stabiliseren, al dan niet het uitpersen van sap uit de vezels. (19 #)
5. Market pull van vraag naar vezels verder vergroten. Voor hoog kwalitatieve vezels zoals vlas en hennep is deze pull reeds aanwezig, nog niet voor de lagere, moeilijkere vezels vb. gras, riet, duizendknoop. Hoe met de moeilijkere vezels naar schaalbaarheid gaan? Contaminanten eruit halen? (32 #)
6. Substraat industrie is op zoek naar substraten vullingen om veen te vervangen, link met vezels creëren. (23 #) Koolstofopslag: (35 #)
7. De vezelketen heeft nood aan een stabiele business case. (33 #)
8. Vezellandschappen creëren zoals er nu ook al door overheid wordt ingezet op voedsellandschappen. (18 #)
9. Vezelbermen creëren. Vezelbermen as-a-service voor bermeigenaars ? (21 #)

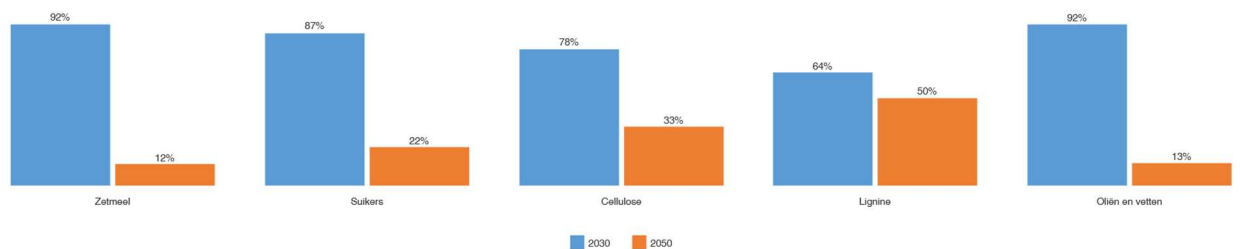
5.2. Voorgestelde acties ambitie 2: Bio-chemicaliën die bijdragen aan een verduurzaming van de Vlaamse chemie



Ambitie 2 rond bio-chemicaliën die bijdragen aan een verduurzaming van de Vlaamse chemie werd hoog gescoord zowel in de on-line workshop als in de enquête (1: helemaal niet akkoord, 5: helemaal akkoord).

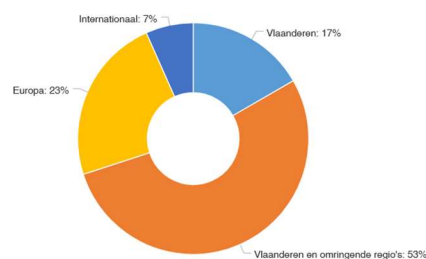
Er werd gepolst naar de inputstromen voor deze bio-chemicaliën zowel in 2030 als in 2050. Een duidelijke verschuiving van oliën en vetten, zetmeel, suikers en cellulose in 2030 naar lignine in 2050 door de respondenten.

Op basis van welke inputstromen op welke termijn ?



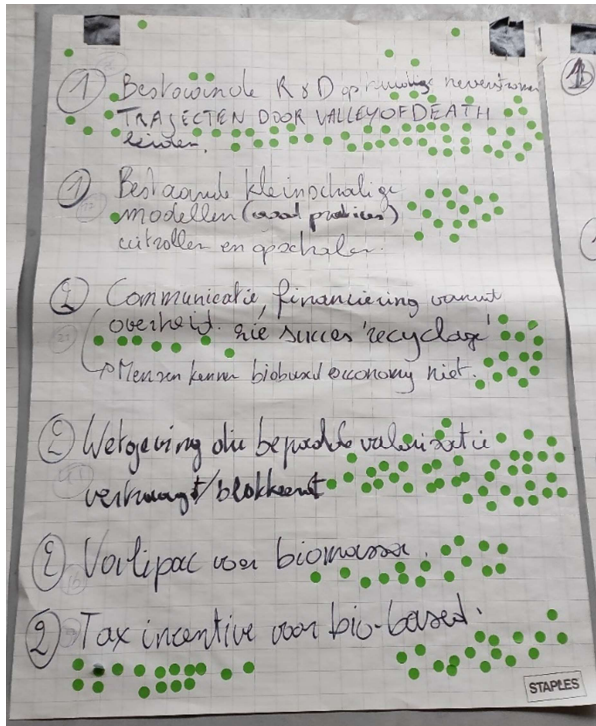
Gezien de aanzienlijke hoeveelheden inputstromen die nodig zijn, werd bevraagd op welke schaal de inputstromen georganiseerd dienen te worden. Vlaanderen en de omliggende regio's met uitbreiding op Europa wordt als een gepaste regio weerhouden in de bevraging.

Op welke schaal dient de inputstroom aanvoer georganiseerd te worden ?



Volgende actiepunten werden tijdens de workshop op 28 maart 2023 naar voor gebracht:

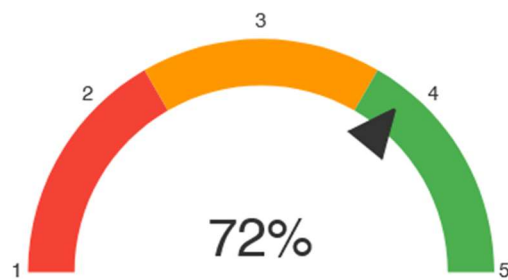
1. Bestaande R&D trajecten die werken op huidige nevenstromen door de valley of death leiden (50 #)
2. Bestaande kleinschalige modellen (good practices) verder uitrollen en opschalen (17#)



basisraffinage) (28 #)

3. Het concept recyclage heeft zijn ingang gevonden in de economie en brede maatschappij. Onder andere door overheidsinitiatieven: financiering, informeren, promoten. Het concept bio-economie is nog helemaal niet zo gekend en gedragen. Overheid kan kijken naar succesverhaal van recyclage om op een gelijkaardige manier bio-economie te promoten. (21 #)
4. Creëer een organisatie naar evenbeeld van Valipac voor de biomassa. (16 #)
5. Analyse en aanpak van wetgeving die bepaalde valorisatie vertraagt of blokkeert. (42 #)
6. Tax-incentives voor bio-based chemicaliën/producten (33 #)
7. R&D focus op die technologieën die met lokale stromen aan de slag kunnen gaan (24 #)
8. Gecentraliseerde biohubs met basisraffinage die grondstof kan leveren voor de industrie om volume te creëren en basiskwaliteit te garanderen (ivm import werd ook geopperd om niet de biomassa te importeren maar eerder de grondstoffen die je lokaal kan winnen via zo'n

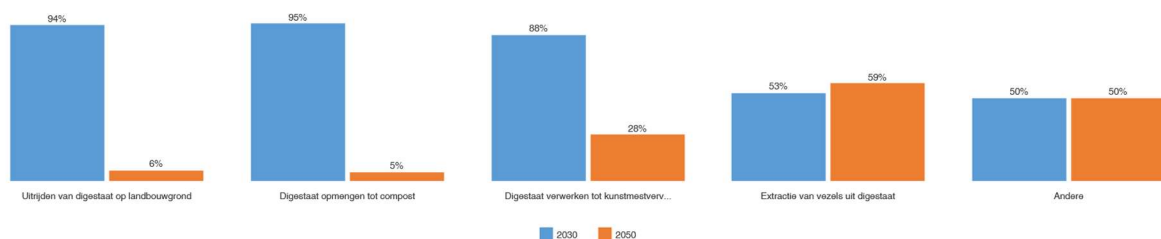
5.3. Voorgestelde acties ambitie 3: Het sluiten van nutriëntenkringlopen, gekoppeld aan de productie van groen gas



Ambitie 3 waarin het sluiten van nutriëntenkringlopen, gekoppeld aan de productie van groen gas wordt naar voor geschoven werd rond de 4 gescoord door meer dan 70% van de respondenten.

Hoe het digestaat kan bijdragen op korte 2030 dan wel op lange termijn tot het sluiten van de nutriëntenkringloop, zien de respondenten de komende jaren sterk veranderen. Op korte termijn te gebruiken op landbouwgrond als compost of als kunstmestvervanger. Op lange termijn wordt verwacht dat extractie en andere toepassingen mogelijk zullen zijn.

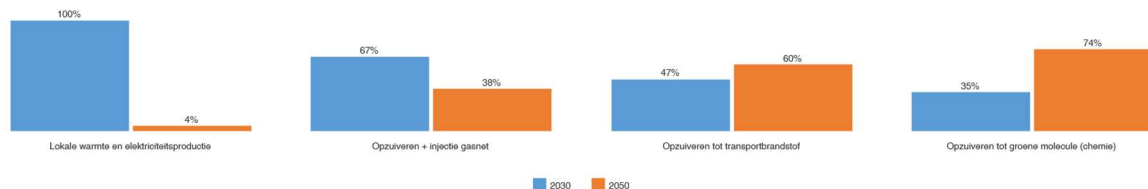
Wat doen met digestaat op welke termijn ?



N 27

Ook bij de toepassing van het biogas wordt een evolutie verwacht. Op korte termijn 2030 voor warmte en elektriciteitsproductie al dan niet aangevuld met injectie op het aardgasnet. Op langere termijn richting groene molecule voor de chemie na opzuivering tot biomethaan.

Wat doen met biogas op welke termijn ?



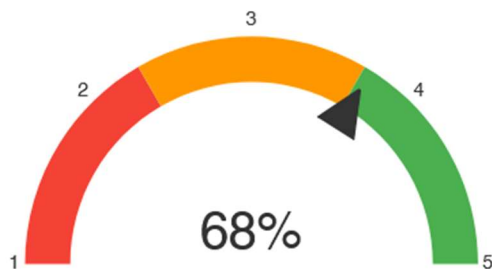
N 28

Volgende actiepunten werden tijdens de workshop naar voor gebracht:

1. Vervuiler betaalt principe, en deze betalingen gebruiken om een fonds te voeden ter ondersteuning van klimaatpositieve / circulaire initiatieven en sectoren (51 #).

2. Het beleid dient een ambitie uit te spreken, met een duidelijke, goed communiceerbare visie. Deze ambitie/visie gaat over de circulaire gedachte, o.m. rond mineralen, koolstof en water. (35 #).
3. Minister van circulaire economie. Het is heel belangrijk om beleidsoverschrijdend te werken zodat verschillende beleidsdomeinen elkaar geen onnodige barrières opwerpen, en bijdragen aan verschillende beleidsdoelen (klimaat, waterkwaliteit, biodiversiteit, ...) erkend worden. Dit werkt best als iemand bevoegd is voor het geheel. Zo is de ondernemer minder beperkt in zijn keuze en kan hij voor zijn situatie optimale/hybride keuzes maken (25 #).
4. Opzetten van samenwerking in de keten. Dit kunnen fysieke hubs zijn, maar ook samenwerkingsverbanden, met facilitatoren, duidelijkheid rond verantwoordelijkheden, en vermijden van commerciële strijd rond bv OBA. (23 #)
5. Een duidelijk kader voor digestaat, op gebied van voorwaarden waaraan voldaan moet worden. Vergisters alleen op mest zijn moeilijk (*vrij lage gasopbrengst, maar wel grote voordelen op vermijden van methaanuitstoot*); combinaties OBA fracties en mest moeten mogelijk zijn. Kwaliteitsfiches van digestaat / certificaten met tracering naar de input; voorwaarden voor inzet in biolandbouw. (34 #)

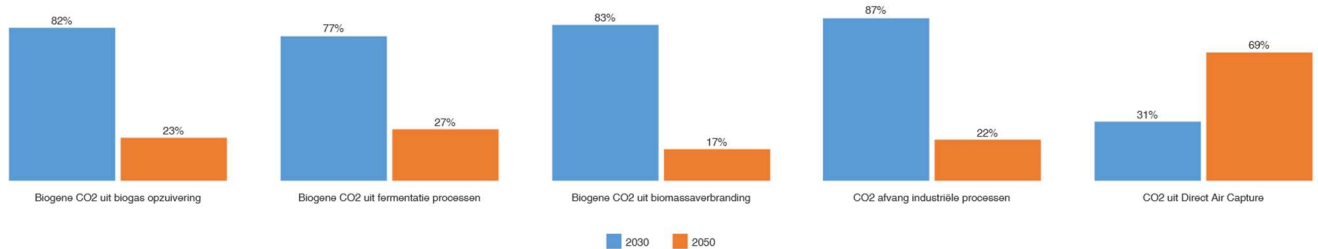
5.4. Voorgestelde acties ambitie 4: Sluiten van de koolstofcyclus



Ambitie 4 waarin het sluiten van van de koolstofcyclus wordt geambieerd, wordt tussen de 3 en 4 gescoord de respondenten.

Het sluiten van de koolstofcyclus kan op zeer uiteenlopende manieren gebeuren, vandaar dat ook werd gevraagd naar welke koolstof op welke termijn. De eerste koolstofbronnen die gevaloriseerd dienen te worden zijn de uitstoot uit verschillende processen (biogene CO₂ uit vergisting, verbranding, industriële processen. Op lange termijn ook uit te breiden naar CO₂ uit de atmosfeer.

Welke bronnen van CO₂ zijn belangrijk op welke termijn ?



N 24

In de workshop werden volgende actiepunten bediscussieerd:

De actiepunten werden gelinkt aan de manier van opslag en sluiten van de koolstofcyclus.

C-opslag in materialen

1. Hoe de vraag stimuleren naar nieuwe biobased materialen? Nood om aan prijsverschil te werken, bv. bij biobased isolatie (24 #)
2. Belangrijk om de functionaliteit te garanderen zodat ze aanvaardbaar zijn voor bouwheren (eventueel zelfs bijkomende functionaliteiten). Start met laagdrempelige toepassingen. (13 #) Opmaken normen en richtlijnen voor architectenbureaus, projectontwikkelaars en opnemen in openbare aanbestedingen.
3. Waarde van koolstofopslag (carbon sink) meer integreren, bv met voluntary carbon credits. Vervuiler betaalt principe => rechten opkopen, of fonds vullen via doorgerekende koolstoftax. (13 #)
4. Goede methodiek en controle nodig voor permanentie en duurzaamheid. Gestandaardiseerde LCA toepassen als basis voor koolstofrapportering. (9 #)

C-opslag in bodems

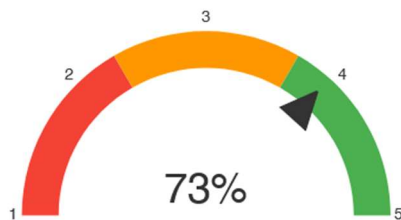
1. Landbouwer vergoeden voor C-opslag in bodems. Kan ook door inwerken gewasresten of groenbemesters. Goede controle nodig (ook op permanentie van de C-opslag) om te werken met voluntary carbon credits. Onderscheid tussen labiele en stabiele koolstof.

2. Biochar: visie op lange termijn nodig, met financieel verdienmodel op lage termijn (certificaten?). Ook hier aandacht op permanentie van C-opslag. (20 #)

CO₂-gebaseerde koolstofcycli

1. Vlaanderen heeft een focus en visie nodig rond CCU. Er zijn te veel CCU initiatieven in Vlaanderen wat leidt tot versnippering en verlies aan kritische massa. Dit dient gestroomlijnd, met betrokkenheid van industrie. (24 #)
2. CCU moet meer zichtbaar zijn voor het beleid (wordt nu beheerst door CCS, wat op kortere termijn speelt; CCU op langere termijn) (15 #)
3. De beschikbaarheid van lokale groene energie is een bottleneck voor CCU projecten. CCU vergt een sterke acceleratie in hernieuwbare elektriciteit (voor waterstof), en het in kaart brengen van CO₂ puntbronnen. Daarnaast zullen incentives nodig blijven t.o.v. fossiele alternatieven.

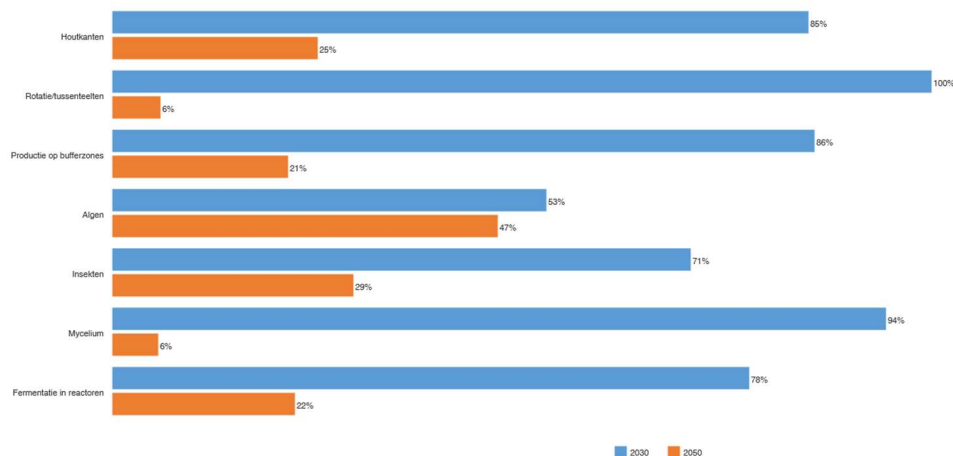
5.5. Voorgestelde acties ambitie 5: Verhogen van de beschikbaarheid van biograndstoffen



Ambitie 5 wil de beschikbaarheid van biograndstoffen verhogen. Dit scoort een goede 4 bij de respondenten.

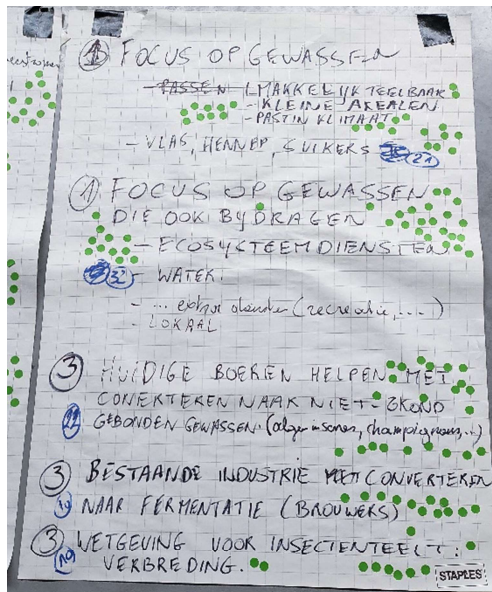
De verhoging van biograndstoffen kan op verschillende manieren. In de enquête werden een heel aantal suggesties gedaan. Zo goed als alle suggesties worden als haalbaar geacht in 2030 volgens de respondenten, ook de biograndstoffen zoals algen, insecten en fermentatie processen die ook voor 2050 als belangrijk naar voor worden geschoven.

Hoe en op welke termijn kan Vlaanderen zijn biomassa productie verhogen ?



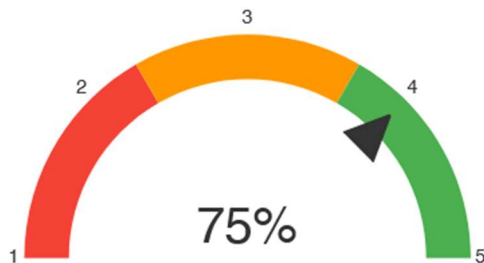
De actiepunten die werden besproken tijdens de workshop, zijn de volgende:

1. Focus op gewassen die optimaal zijn voor een Vlaamse context: relatief kleine arealen, weinig arbeidsintensief, passend in klimaat: bv. vlas, hennep, suikergewassen (18 #)
2. Focus op gewassen die ook bijdragen aan bredere doelstellingen: ecosysteemdiensten, waterhuishouding, combinatieteelten, lokale economische ontwikkeling, recreatie, ... (alternatieven voor monocultuurbenadering) (25 #)
3. Gebruik maken van reeds bestaande infrastructuur uit de klassieke landbouw om in te zetten voor nieuwe niet grondgebonden gewassen (algen in serres, mycelium,...). Landbouwers ondersteunen bij deze conversie (22 #)
4. Bestaande industrie helpen met conversie naar fermentatie-installaties voor biomassa (zie brouwerijen) (9 #)
5. Wetgeving voor insectenteelt verbreden (nu maar zeer beperkt aantal soorten) (7 #)



6. Teelt van vissen en schelpdieren linken aan waterbeschikbare locaties (vb. waterzuivering) (1 #)
7. Stimuleren van nieuwe populierbossen (niet velden, dus met bos ecosysteem) (4 #)
8. Sensibiliseren van potentieel houtproductie in bestaande bossen. Door (lokale) weerstand kan de houtproductie in kleinere lokale bossen niet optimaal gevaloriseerd worden. (12 #)
9. Beter samenwerking tussen de verschillende beleidsniveaus (gemeente, provincie) en privé om landschapselementen te valoriseren. In lokale biohubs? (26 #)
10. Er wordt al op kleine schaal (individuele boeren) geëxperimenteerd met nieuwe gewassen. Samenwerking tussen deze initiatieven zou gestimuleerd moeten worden (opzetten van coöperatieven?) met hierop volgend een sterkere samenwerking met industrie. (20 #)

5.6. Voorgestelde acties ambitie 6: Opzetten van logistieke ketens en biohubs



In ambitie 6 wordt het opzetten van logistieke ketens en hubs nagestreefd. Hier scoort meer dan driekwart van de respondenten dit op 4.

De vraag stelt zich dan hoe deze biohubs zich kunnen organiseren. Een aantal suggesties werden in de enquête naar voor geschoven. De respondenten zien verschillende mogelijkheden, niet één specifiek model.

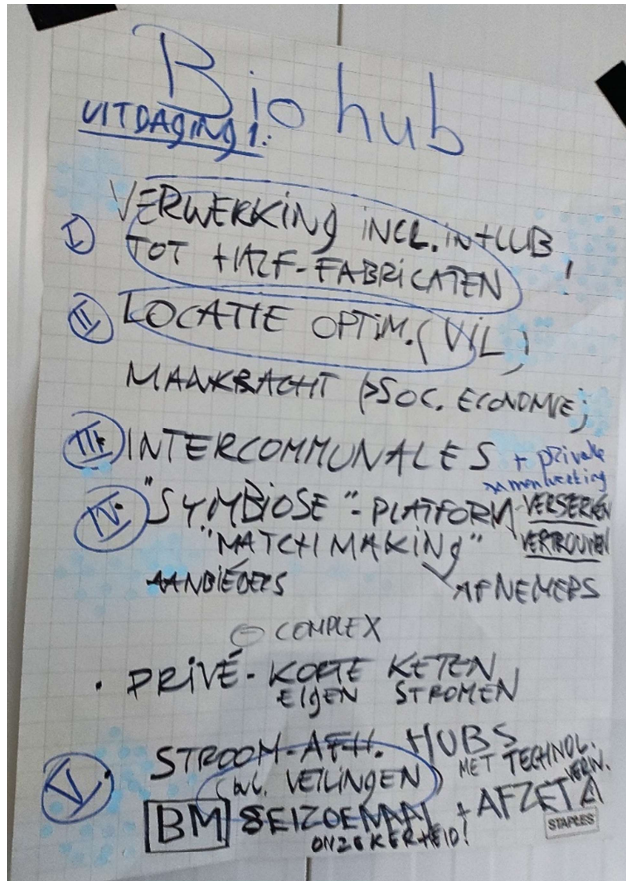
Kunnen we ons inspireren of verder bouwen op bestaande modellen ?

	Aantal	% van de antwoorden	%
nieuwe hubs opzetten	12		52%
gift composteers	10		43%
combinatie van voorgaande	10		43%
groencomposteers	9		39%
veilingen	6		26%

N 23

De actiepunten die naar voor werden geschoven tijdens de workshop rond deze ambitie 6 zijn de volgende:

1. Een biohub moet zorgen dat er toegevoegde waarde wordt gecreëerd op de hub. Stabilisatie, drogen, homogenisatie zijn mogelijkheden om tot een halffabrikaat te komen. (37 #)
2. De locatie van een biohub moet geoptimaliseerd worden. Expertise en tools om dit te berekenen zijn aanwezig bij de onderzoeksinstellingen (UA, Vito, ...). (19 #)



3. Trekkers van biohubs kunnen uit verschillende rangen komen. Voor groenafvalstromen, landschapsstromen lijken intercommunales met hun link naar gemeentes een natuurlijke partner. Voor andere afvalstromen zijn de afvalophalers en verwerkers de natuurlijke trekkers.

Voeding/landbouwgerelateerde stromen hebben een natuurlijke link met veilingen. Probleem met investeringen in biohub: afhankelijk van OF één stroom OF één verwerker. Dit maakt het risicovol voor de hub die ertussen in zit. Hoe risico beperken ? (41 #)

4. Naast fysieke logistieke hub, is ook een virtuele hub een belangrijk instrument. Symbiose 2.0 dat gebruiksvriendelijker mag en met man/vrouwkracht met knowhow en expertise achter het platform om aan matchmaking te doen en vertrouwen te wekken tussen aanbieders en afnemers, is zeer welkom in Vlaanderen. (23 #)

5. Subsidie en beleid zouden in de eerste biohubs mee kunnen investeren/subsidiëren. Is een beleidskeuze waar zeker iets voor te zeggen valt. (64 #)

6. Expertise van bio-energie installaties inkantelen in de biohubs en zo mogelijks de heroriëntatie van deze sector vooruit helpen. (3 #)