

Biomaterialen: een blinde vlek in de transitie naar een fossielvrije economie



Biomaterialen: een blinde vlek in de transitie naar een fossielvrije economie

Samenvatting

Er is veel aandacht voor de transitie naar een 'net zero' economie. De focus ligt daarbij vooral op de energietransitie: de elektrificatie van industrie, vervoer en verwarming moet komen van hernieuwbare energie, met name Wind op Zee en zonne-energie. Energie is inderdaad belangrijk, maar vaak wordt vergeten dat de materialen die we in het dagelijks leven gebruiken voor een groot deel bestaan uit fossiele moleculen. Kunststoffen voor bijvoorbeeld verpakkingen, meubilair of auto's en bouwmaterialen worden geproduceerd in fossiele ketens. Meer recyclen is nodig, en zeker ook meer inzet van biograndstoffen als basis voor materialen.

Miljarden aan subsidies zijn er besteed om het stoken van kolen te vervangen door houtpellets. De overheid heeft in het verleden zeker ook enige miljoenen besteed aan de materialentransitie. Verschillende kabinetsvisies lagen hieraan ten grondslag. Er was een programmatische aanpak om interdepartementaal een impuls te geven aan de ontwikkeling van technologie en de inzet van biograndstoffen. Toch heeft dit niet tot een doorbraak geleid. Dat is jammer want zowel voor de agrarische sector als voor de brede chemiesector en de bouw liggen er belangrijke kansen. Voor de akkerbouw kunnen teelt van biograndstoffen en verwaarding van reststromen belangrijke pijlers zijn onder een nieuw verdienmodel dat in balans is met de natuur én geen afbreuk doet aan de voedselproductie. Dat nieuwe verdienmodel kan tevens de stikstofbelasting verminderen. Voor de chemie zijn er kansen om wereldwijd toonaangevend te zijn in de sector duurzame materialen. Ook voor de bouw zijn er opties om te verduurzamen. Dat geldt eveneens voor de textielsector, die in dit rapport echter slechts zijdelings aan bod komt.

Om de transitie vorm te geven zijn in de eerste plaats bedrijven aan zet. Er zijn inmiddels tal van bedrijven die zich richten op biomaterialen. Maar zij worden gehinderd door een gebrek aan marktperspectief, een te dominante positie van fossiele grondstoffen, belemmerende regelgeving, moeizame financiering en zeker ook moeilijkheden bij de opbouw van ketens. Toch zijn er – ondanks hindernissen - interessante initiatieven die voor het overgrote deel komen van verwerkende bedrijven en daarnaast van enkele grote (buitenlandse) merken. Opschaling komt echter te langzaam tot stand. Er is geen massa, geen volume. De markt voor biobased materialen is beperkt, en daardoor ontbreekt het aan initiatieven die opschaling beogen. Het groeifondsvoorstel Biobased Circulair (BBC) is een belangrijke poging om de patstelling te doorbreken. Daarbij kan geleerd worden van eerdere initiatieven. Dit rapport beschrijft de voordelen van de inzet van biograndstoffen, de zorgen rondom biograndstoffen en focust daarna op de opbouw van ketens. De belangrijkste initiatiefnemers vallen tot nu toe in de categorie 'verwerkende industrie', de landbouw en de groot chemie zijn nauwelijks aangesloten. De overheid is nodig. Het rapport eindigt daarom met een **menukaart** aan maatregelen om de biomaterialensector de nodige steun in de rug te geven.

Als starter bevelen wij aan om de blinde vlek rondom materialen weg te werken. Vertel het verhaal. ‘Net zero’ ofwel klimaatneutraal is alleen mogelijk als er naast de energietransitie ook een materialentransitie plaats vindt. De regering heeft hier een belangrijke rol. Er zijn belangrijke voordelen aan de inzet van biograndstoffen, onder andere op het terrein van CO2-reductie. Benoem deze. Voor de landbouw zijn er kansen om het verdienmodel te verbeteren, maar ook om een directe relatie met regionale bedrijfsleven tot stand te brengen. Benut deze. Ja, er zijn ook mogelijke risico’s, maar met een goed beleid gericht op voedselzekerheid, op bescherming van ecosystemen en op het respecteren van planetaire grenzen is er voor iedereen winst. Dat verhaal wortelt ook in de analyses van de FAO en verdient verspreiding.

De tweede gang legt een belangrijke basis. Hier bestaat de keus uit:

- Een serieus beleid om de markt voor biomaterialen te vergroten door een verplicht aandeel ‘bio’ in materialen en/of door eisen te stellen aan de milieuprestaties van materialen. Focus daarbij op volume. Daar kan ook het inkoop- en aanbestedingsbeleid aan toegevoegd worden: de overheid kan als inkoper of als bouwer het marktaandeel van bio vergroten. En/of:
- Betere beprijzing van fossiel, ook buiten het ETS. In biomaterialen wordt CO2 opgeslagen waardoor negatieve emissies mogelijk zijn. Overweeg een carbon taks op producten ofwel ‘true pricing’: het belasten van de CO2-uitstoot van een productketen. Er zijn daarnaast verschillende methoden om de bevoordeling van fossiel ten opzichte van bio te stoppen.
- Een flankerend beleid en een programma om de opbouw van nieuwe ketens te bevorderen. Organiseer (regionale) samenwerkingsverbanden langs verschillende routes: bijvoorbeeld koolhydraten (suiker/zetmeel) voor kunststoffen en vezels voor bouwmaterialen. Betrek daarbij ook de decentrale overheden.
- Leg de lat hoger: stel eisen aan de bioafbreekbaarheid van producten die in het milieu terecht kunnen komen.

Voor een afweging is het van belang te kijken naar de inbedding in Europees beleid. Marktontwikkeling steunen en beprijzing van fossiel slagen makkelijker in Europees verband, al kunnen initiatieven in Nederland ook helpen. Sluit daarbij aan bij de wens om de strategische autonomie van de Europese Unie te vergroten. Marktontwikkeling en betere beprijzing van fossiel zijn echter niet in elke sector allebei nodig. Een samenhangend programma om samenwerking te stimuleren is daarentegen wel altijd nuttig.

Als derde gang is het zaak om naar de landbouw te kijken:

- Benut de transitieopgave van de landbouw om te kijken waar en hoe de teelt van biograndstoffen en verwaarding van reststromen bij kunnen dragen aan nieuwe perspectieven voor de landbouw binnen de planetaire grenzen.
- Ondersteun de sector bij het nemen van initiatieven die verwerking van biograndstoffen tot biomaterialen mogelijk maken en stimuleer een betere prijsvorming voor de agrarische sector.

Ter afsluiting bevelen wij een versterking van de interdepartementale samenwerking aan. Niet alleen LNV en EZK zijn van belang, maar ook I&W, Buitenlandse Zaken en Binnenlandse Zaken. Er zijn goede initiatieven op deelgebieden, maar een meer integrale aanpak is nodig met een coördinerende minister en een ondersteunende high level groep.

Biomaterialen: een blinde vlek in de transitie naar een fossielvrije economie

Voorwoord

De Federatie Bio-economie Nederland kreeg van het ministerie van EZK het verzoek om rond het BBC groeifondsvoorstel een analyse te maken van de maatschappelijke inbedding van de inzet van biograndstoffen. Ongeveer de helft van alle materialen en spullen die we gebruiken is gebaseerd op fossiele grondstoffen. In een fossielvrije economie zijn biomaterialen nodig, naast recycling en meer hergebruik. De plantaardige ofwel biograndstoffen die daarvoor de basis leveren, zijn gewassen of ingezamelde reststromen uit de landbouw, natuur, industrie of huishoudens. Vanuit LNV was er een verzoek om de kansen voor landbouw in kaart te brengen als de samenleving meer biograndstoffen nodig heeft. De landbouw staat nu voor de uitdaging om de stikstofuitstoot te reduceren en kringlopen te sluiten. Teelt van biograndstoffen en verwaarding van diverse reststromen zoals stengels, loof en ander groenafval kunnen bijdragen aan nieuwe verdienmodellen in de landbouw.

Gaandeweg ontstond in overleg met de opdrachtgevers het idee de twee opdrachten te integreren en daarbij de focus te leggen op de opbouw van nieuwe ketens. Fossiele ketens hebben zich de afgelopen eeuw ontwikkeld tot mondiale en fijnmazige samenwerkingsverbanden: van de olie- en gasbronnen tot de chemische verwerking tot bulkproducten en een breed scala aan kunststoffen. Rondom biograndstoffen beginnen zich ketens te ontwikkelen, maar er is nog veel organiserend vermogen nodig om grootschalige vervanging van fossiele grondstoffen mogelijk te maken.

Dit rapport gaat in op de noodzaak om ketens te vormen, op de voorwaarden en op de kansen. De overheid kan helpen bij de opbouw van ketens. Daarbij is het nodig om zowel oog te hebben voor de landbouw, de verwerkende bedrijven en de maatschappelijke inbedding. Om de opbouw van ketens te kunnen beschrijven hebben we gesproken zo'n 20 ondernemers en vertegenwoordigers van organisaties. De begeleiding was in handen van Roel Bol, Herman de Boon, Jaap van de Linde, Harry Bitter, Marcel Wubbolts en Ton Voncken.

Wij danken de ministeries van LNZ en EZK voor hun vertrouwen, onze gesprekspartners voor hun enthousiasme en openhartigheid, en onze begeleiders voor hun input en hun geduld. Wij hopen dat de analyse in dit rapport een bijdrage levert aan de transitie van fossiel naar biomaterialen, dat de landbouw hier vruchten van plukt en dat er een florerende biobased maakindustrie ontstaat.

Dorette Corbey en Dirk de Jong

Inleiding

De uitdaging is gigantisch. Binnen 25 jaar moeten we omslag gemaakt hebben van een op fossiele grondstoffen gebaseerde *economie* naar een duurzame, circulaire, klimaatneutrale *samenleving*. De energiesector is op weg, de brandstoffensector heeft eerste stappen gezet, maar heel veel is nog onduidelijk: hoe gaat de warmtevraag ingevuld worden en kan de industrie volledig draaien op elektrificatie en waterstof? In de [Kamerbrief over nationaal programma voor versnelde verduurzaming van de industrie](#) beschrijft het kabinet de uitdaging om de energie-intensieve industrie in Nederland te verduurzamen. Daarbij gaat het vooral om een exit strategie voor fossiele energie door elektrificatie met behulp van Wind op Zee en groene waterstof. Voor materialen is echter weinig aandacht in de kamerbrief en in het bredere klimaatbeleid. Fossiele grondstoffen zijn de basis voor veel materialen die we nu gebruiken: verreweg de meeste plastics zijn gebaseerd op koolstof afkomstig van de fossiele ketens. Bij de productie van materialen is ook een transitie nodig: onze bouwmaterialen, kunststoffen, verpakkingen kunnen in de toekomst niet meer geproduceerd worden op basis van fossiele grondstoffen. Biograndstoffen zijn - naast recycling - nodig om onze materialen te verduurzamen. Er was de laatste twee decennia beleidsmatig aandacht voor deze transitie, maar dit heeft nog niet geleid tot grootschalige doorbraak. Enigszins gechargeerd: materialen zijn nog steeds de blinde vlek in onze transitieopgave.

Dit rapport gaat in op deze blinde vlek. De transitie van fossiel naar bio is geen puur technologisch en economisch vraagstuk: het vraagt een andere inrichting van de huidige samenleving waarin productie en consumptie gescheiden zijn, vaak over zeer grote afstanden. We kijken daarom naar de productie van biograndstoffen, en dan vooral naar de agrarische sector en naar de verwerking in de chemie en bouwmaterialensector. Landbouwgewassen en bossen nemen CO₂ op, en kunnen onder voorwaarden bijdragen aan een schonere atmosfeer, ofwel aan negatieve emissies. De chemie is een belangrijke producent van materialen, maar is ook verantwoordelijk voor ruim 10% van de Nederlandse CO₂-uitstoot. De bouw speelt daarnaast een belangrijke rol als gebruiker van materialen: de inschatting is dat de bouwsector verantwoordelijk is voor 5 tot 12 % van de wereldwijde broeikasgasuitstoot. Een groot deel daarvan komt van productie van bouwmaterialen.¹

Dit rapport wil bijdragen aan het debat over verduurzaming van zowel de agrarische als de chemiesector en de bouw. Om de uitdaging in perspectief te plaatsen, is in de bijlagen een *fact sheet* opgenomen. De gedachte in dit rapport is dat de agrosector en de bosbouw biograndstoffen kunnen leveren waarmee de chemie en de bouw kunnen verduurzamen.² Nederland is daarbij uiteraard geen eiland: onze wetgeving is voor een groot deel gebaseerd op Europese richtlijnen en veel handelsketens zijn mondiaal. We kijken naar de uitdagingen

¹ Inschatting van de Europese Commissie, DG Growth. Het gaat om een optelsom van winning van grondstoffen, productie van materialen en de bouwactiviteit zelf. Zie: <https://renewable-carbon.eu/publications/product/carbon-storage-in-hemp-and-wood-raw-materials-for-construction-materials/>

² Zie ook: Dammer, L., Carus, M., Porc, O. 2023: The Use of Food and Feed Crops for Bio-based Materials and the Related Effects on Food Security. Renewable Carbon Initiative (ed.), Hürth 2023; (Dammer et al. 2023)

waar de chemie en bouw voor staan en nemen daarbij het groeifondsvoorstel als een van de uitgangspunten. We kijken ook naar de mogelijkheden van de landbouw om naast producent van voedsel, een aanjager te zijn van de opbouw van een post-fossiele economie. Daarmee raken we direct aan de maatschappelijke discussie rondom biograndstoffen: gaan biograndstoffen niet concurreren met voedselproductie? Tast de productie van biograndstoffen natuur en ecosystemen aan?

Voor de transitie naar biograndstoffen zijn technologieën beschikbaar. Met bioraffinage bijvoorbeeld kunnen diverse grondstoffen verwerkt worden: primaire gewassen (zoals bieten, aardappelen, hennep, vlas, hout, mais), agrarische en bosbouw reststromen (bietenloof, snoeihout, bermgras, waterplanten), secundaire reststromen uit de verwerkende industrie (reststromen uit de aardappelverwerkende industrie, bietenpunten, gras) en tertiaire stromen zoals rioolslib. Maar er zijn ook twijfels: is de (groot-) chemie wel in staat om biograndstoffen te verwerken en zijn de vaak buitenlandse moederbedrijven en hun aandeelhouders wel geïnteresseerd in verduurzaming? Het groeifondsvoorstel BBC voorziet in een integrale benadering die zeker ook de uitdagingen adresseert. Naast doelstellingen om circulair design (PL2) te realiseren, zijn er ook doelstellingen rondom duurzame biograndstoffen (PL7) en is er veel aandacht voor de opbouw van ketens (PL1). Dit rapport beantwoordt de volgende vragen:

De vragen

1. Wat zijn de voordelen van de inzet van biograndstoffen voor de productie van materialen voor de landbouw, de chemie/bouwsector en wat is het publieke belang?
2. Welke voorwaarden moeten we verbinden aan de inzet van biograndstoffen? Ofwel: hoe staat het met de maatschappelijke inbedding van de inzet van biograndstoffen?
3. Welke ketens moeten in de markt tot stand komen en hoe en door wie worden die ketens gerealiseerd? Wat is de rol van partijen in de agrosector, wat is de rol voor de chemie en de bouw?
4. Wat kan de overheid bijdragen om de ketens tot stand te brengen? Welke keuzes heeft de overheid daarbij?

Dit rapport beschrijft in Deel I op basis van bestaande literatuur eerst de verwachte voordelen van biograndstoffen en vervolgens de zorgen die er ook zijn en het beleid dat tot stand kwam. Deel II zoemt - op basis van interviews en openbare informatie- in op de ketens. Deel III concludeert en gaat in op de mogelijke rollen van de overheid en doet een zevental aanbevelingen.

Deel I

Biograndstoffen: voordelen, voorwaarden en beleid

1. Voordelen

Biograndstoffen worden al sinds mensenheugenis benut voor productie van materialen. Hout voor de bouw, meubels en papier, katoen voor kleding, zetmeel voor stijfjes, stro voor karton. Sinds de industriële revolutie zijn veel van de natuurlijke materialen vervangen door op fossiele bronnen gebaseerde kunststoffen en bouwmaterialen. Er zijn meerdere goede redenen om gezamenlijk op zoek te gaan naar een nieuwe weg: een herwaardering voor het gebruik van natuurlijke materialen ofwel biograndstoffen, maar dan op basis van circulariteit en bijpassende technologie.

Exit fossiel

Een van de belangrijkste voordelen van de inzet van biograndstoffen in de chemie- en bouwsector is dat ze het mogelijk maken fossielvrije materialen te produceren. Het einde van het fossiele tijdperk vraagt alternatieve materialen voor de bouw, voor kunststoffen en voor vervoer. Het is van belang om biograndstoffen juist daar in te zetten waar ze het meeste milieurendement opleveren of daar waar ze hardst nodig zijn. Het kabinet stimuleert in navolging van het [SER-advies Biomassa in Balans](#)³ vooral hoogwaardige inzet. Dat is vooral in de chemie en de bouwsector: de vervanging van fossiele grondstoffen voor het maken van kunststoffen en bouwmaterialen. Biograndstoffen kunnen daarnaast *tijdelijk* nog nuttig zijn ter vervanging van fossiele brandstoffen in de lucht- en scheepvaart, en in het zware wegtransport.

Het maatschappelijk belang: broeikasgassen

De vervanging van fossiel door bio leidt tot een aanzienlijke reductie van de uitstoot van broeikasgassen. De CO₂-voordelen van inzet van biograndstoffen in de chemie zijn tweeledig.⁴ Allereerst de opslag van CO₂ ofwel het 'stofzuiger-effect'. Planten nemen CO₂ op uit de atmosfeer om groei mogelijk te maken, de atmosfeer wordt zo schoner. Zijn de suikerbieten, de miscanthus, de hennepvezels, de mais eenmaal volgroeid, dan hebben ze een goed te bepalen hoeveelheid CO₂ uit de atmosfeer opgenomen. Als deze gewassen verwerkt worden tot langdurig houdbare of recyclebare producten, dan wordt de opgenomen CO₂ in deze producten opgeslagen. Teelt, verwerking en recycling kosten vaak energie en dat kan een uitstoot van broeikasgassen opleveren. Maar netto is er nog altijd een winst wanneer de opgenomen CO₂ uit de atmosfeer meer is dan de emissies bij teelt, verwerking, transport en productie van het eindproduct. Overigens nemen deze emissies af. Zo wordt transport schoner en is de Nederlandse akkerbouw al op weg naar een klimaatneutrale productie.⁵ Daarmee wordt de nettowinst van opslag van koolstof in

³ SER: Biomassa in balans

⁴ Federatie Bio-economie Nederland: Kansen voor ketens. Ook: Groeifondsvoorstel. Zie ook voor een Net Zero aanpak: ReShaping Plastics: Pathways to a Circular, Climate Neutral Plastics System in Europe. "SYSTEMIQ" (2022).

⁵ Zie: Klimaatagenda Akkerbouw, achtergrondnotitie ten behoeve van de sectortafel Landbouw en landgebruik, 2019. De Nederlandse akkerbouw produceert plantaardige producten met relatief weinig emissies van

materialen ook groter: het stofzuiger-effect ofwel de negatieve emissies nemen toe. Dit effect is ook een belangrijk verschil met de inzet van biograndstoffen als brandstof. Als de biobrandstof wordt benut als biodiesel, biobenzine of biokerosine dan gaat de CO₂ alsnog de lucht in (ook al is deze CO₂ hernieuwbaar want, afkomstig van planten). Bij biobrandstoffen is de CO₂-uitstoot daarom nooit negatief.

In de tweede plaats zijn er voor plantaardige moleculen over het algemeen minder verwerkingsstappen nodig. Achter het begrip biotechnologie gaat een breed scala aan technologieën schuil. De traditionele chemie breekt aardolie eerst af tot eenvoudige bouwstenen en maakt er vervolgens weer grotere moleculen van. Met bioraffinage bijvoorbeeld, kunnen meteen kant en klare onderdelen uit de biograndstoffen gehaald worden, zonder dat ze eerst af te breken. Dat scheelt een aantal processtappen en het kost daarom minder energie, er is minder uitstoot van broeikasgassen, het kan kleinschaliger en er is geen hoge druk of temperatuur nodig.⁶ Een logische stap is vervolgens circulair design, waarbij de recycleerbaarheid en afbreekbaarheid onderdeel zijn van de ontwikkeling van materialen. Bij de inzet van gerecycleerd materiaal zijn er minder, en minder energie-intensieve verwerkingsstappen nodig.⁷

Biograndstoffen zijn niet alleen nuttig, maar ook nodig om de CO₂-reductiedoelstellingen te bereiken.⁸ De FAO ziet in de inzet van biograndstoffen een belangrijke bijdrage om aan de *Nationally Determined Contributions* (NDC's), ofwel de reductieopgave te voldoen.⁹

Bioafbreekbaarheid?

Naast CO₂-reductie kunnen er andere milieuvoordelen zijn. Indien materialen uit biograndstoffen afbreekbaar en recyclebaar zijn, ontstaat er minder vervuiling, minder plastic afval, plastic soep en micro-plastics. Dit is echter niet per definitie het geval. De bioafbreekbaarheid van dergelijke producten is met name van belang wanneer de recycling onvolledig is en er een significant risico op lekstromen is. Dan gaat het bijvoorbeeld om

broeikasgassen. De primaire akkerbouw is bijna energieneutraal en de emissie van lachgas bij het bemesten van gewassen is na 1990 sterk gereduceerd. Dit maakt dat de akkerbouw een uitstekende uitgangspositie heeft in het kader van de klimaatopgave. De BO Akkerbouw wil bijdragen aan een klimaatvriendelijke consumptie. Dat kan alleen met een economisch sterke sector, voldoende inkomen voor akkerbouwers en door te voldoen aan de behoeften van maatschappij en de sector zelf (biodiversiteit, goede bodemkwaliteit en plantgezondheid)

⁶ Zie voor een overzicht van de technologieën: Johan van Groenestein en anderen: Biomassa en de circulaire economie: alles wat je wilde weten over biomassa maar nooit durfde te vragen. <https://edepot.wur.nl/475889>

⁷ Dit is vooral van belang voor de meer complexe moleculen. Voor de eenvoudigere kunststoffen en voor gemengde stromen kunststoffen blijft inzamelen en vergassen een goede optie: het syngas is dan weer de basis voor nieuwe chemicaliën.

⁸ Er is wel enige discussie over de relatieve waarde van biokunststoffen. Van een vat olie wordt 90% gebruikt als brandstof, 10% voor de productie van kunststoffen. In principe zou er niet zoveel bezwaar zijn om fossiele grondstoffen te gebruiken, als het gaat om productie van lang houdbare materialen. De productie kost echter meer energie en negatieve emissies zijn niet mogelijk. Daarnaast is de vraag of winning van olie alleen voor kunststoffen rendabel zijn: de ketens zijn nu ingericht als bijproducten van brandstoffenvervaardiging. Vanuit CO₂ perspectief is bio altijd beter dan fossiel.

⁹ <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc2668en>

producten als cosmetica, vistuig of *seedcoatings* in de agrosector.¹⁰ Overigens worden biomaterialen door consumenten ook op prijs gesteld vanwege hun eigenschappen (bijvoorbeeld stevigheid of structuur) maar ook gewaardeerd vanwege een natuurlijke uitstraling, bijvoorbeeld hout of lisdodde als bouw materiaal. Dat kan ook belangrijke gezondheidsvoordelen hebben.¹¹

Perspectieven voor de landbouw

De agrarische sector staat onder druk. Verandering is nodig om de stikstofbelasting te verminderen, om de kringlooplandbouw vorm te geven, om de waterkwaliteit niet verder te verslechteren, om een groter aandeel biologisch te bevorderen, om de uitstoot van broeikasgassen te verlagen en *last but not least* om toekomstperspectief voor agrariërs en hun bedrijfsopvolgers te creëren. De EU, het Rijk, de provincies en de sector zelf zijn aan zet, maar de analyse van de problemen is niet eenduidig. Een gezamenlijke oplossing is daardoor nog niet in zicht, de toekomst van de Nederlandse landbouw is onzeker. Vast staat dat de Nederlandse kennis en kunde op het gebied van landbouw wereldwijd brede waardering oogsten. Om die waardering op lange termijn te behouden is het nodig om een werkbare verandering in gang te zetten.

Meer gebruik van biograndstoffen kan bijdragen aan nieuwe perspectieven voor de landbouwsector. *Ten eerste* omdat gebruik van biograndstoffen ook kansen creëert om reststromen te verwaarden. Terwijl voorheen betaald moest worden om bijvoorbeeld van tomatenstengels af te komen, wordt er nu betaald aan de tuinbouwer. Vaak is het niet óf voedsel óf biograndstoffen, maar kunnen delen van gewas bestemd zijn voor voedsel terwijl de reststromen zoals stengels en loof grondstof voor materialen zijn.¹² Door bioraffinage kunnen gewassen verder uitgesplitst worden. Zo wordt eiwit uit zetmeelaardappels gehaald, waardoor een extra keten voor de voedselproductie ontstaat en het zetmeel of de cellulosevezels benut kunnen worden in materialenproductie.¹³

Ten tweede kunnen – vanuit de markttheorie gedacht – de inkomens in de agrarische sector stabiliseren door afzet aan de biomaterialenproducenten. Overproductie van bieten, aardappelen, mais en andere gewassen leidt immers niet meer tot lagere of te lage prijzen omdat er een constante vraag vanuit de chemie of bouwmaterialensector ontstaat. De voedselindustrie heeft belang bij een zekere overproductie, bijvoorbeeld van aardappelen, zodat de verwerkende industrie (bijvoorbeeld frites en snacks), gegarandeerd een lage prijs heeft. De primaire producent moet vaak genoegen met deze prijs, wat overigens ook heeft geleid tot een enorme efficiëntieslag. Wanneer aardappels een bredere toepassing krijgen als grondstof voor materialen dan verandert dat de prijs ten gunste van de primaire sector.

¹⁰ BioSinn, Products for which biodegradation makes sense. Verena Bauchmüller, Michael Carus, Raj Chinthapalli, Lara Dammer, Nicolas Hark, Asta Partanen, Pauline Ruiz (all nova-Institut), Silvia Lajewski (IKT Stuttgart). Nova Institute 2023.

¹¹ Zie voor de woningbouw: <https://www.smartcirculair.com/gideon-consumenten-positief-over-gezondheidseffecten-van-biobased-bouwen/>. En: <https://bouwgezond.nl>

¹² Zie ook: Transitieagenda Circulaire Economie. Biomassa en Voedsel, 2018 (I&W)

¹³ Zie Routekaart Nationale Biograndstoffen voor beschrijving van diverse routes. Ook: Biobased Economy: de Potentie van Eiwitten voor Technische Toepassingen, WUR 2013.

Door diversificatie van de verwerkende industrie kan een andere machtsbalans ontstaan, die gunstig is voor de primaire producenten.

Ten derde omdat diversificatie van afnemers ook kansen biedt om de landbouw meer te enten op natuurlijke omstandigheden en om te verduurzamen. De veenweidegebieden die waarschijnlijk te maken krijgen met hogere waterpeilen zijn geschikt voor diverse natte teelten, waaronder lisdodde. Dat zijn weer belangrijke grondstoffen voor bouwmaterialen. Meer variatie in gewasteelt vermindert de noodzaak om schadelijke gewasbeschermingsmiddelen toe te passen. Meer inzaai van planten die veel stikstof opnemen (vlinderbloemigen, lupine) vermindert de stikstofbelasting en levert een bijdrage aan de eiwittransitie omdat deze soorten rijk aan eiwitten zijn.¹⁴ De transitieopgave in de landbouw biedt kansen voor extensieve akkerbouw in de nabijheid van natuurgebieden. De kansen zijn ook anders op de zandgronden dan op de klei- en veengronden.

Ten vierde omdat reststromen ook efficiënter benut kunnen worden op de eigen grond als ze uit elkaar gehaald worden. De mineralen uit reststromen kunnen op het juiste moment op het land gebracht worden en de organische stof kan bijdragen aan bodemgezondheid.¹⁵ Dat draagt bij aan de kringlooplandbouw.

Ten vijfde omdat efficiëntere verwerking in sommige gevallen ook kan bijdragen aan minder uitstoot van stikstof. Nederland kan door de focus op stikstof zelfs voorop gaan lopen in de zoektocht naar nieuwe vormen van landbouw die de planetaire grenzen niet overschrijden. Duurzaamheid wordt dan een nieuw verdienmodel.

Ten zesde omdat de landbouwsector de motor van groene groei kan zijn. Historisch gezien was een goed producerende landbouwsector de voorwaarde voor economische ontwikkeling in de steden.¹⁶ De band tussen stad en platteland werd sterk gevoeld en gekoesterd. Die band is nu grotendeels verdwenen: de Nederlandse landbouw produceert voor de wereldmarkt, en de consumenten in de steden halen hun voedsel uit supermarkten die wereldwijd inkopen. Biograndstoffen kunnen bijdragen aan een hernieuwde band tussen het platteland en de plaats van verwerking. Een van de redenen hiervoor is dat vervoer over te lange afstanden de productie onrendabel maakt en minder CO₂-efficiënt. De consequentie is dat op veel plaatsen ruimte moet zijn voor verwerking.

Ten slotte omdat het in Nederland produceren van biograndstoffen voor materialen in sommige gevallen ook kansen biedt om perspectieven te creëren voor buitenlandse verwerkers, bijvoorbeeld in Afrika. Dat is in lijn het BHOS-beleid dat zoekt naar gelijkwaardige partnerschappen.¹⁷

Perspectieven voor de Chemie

De Nederlandse chemiesector staat eveneens voor grote uitdagingen. De chemie is in Nederland groot en innovatief met 71 mld EURO omzet, 45.000 banen en bijna 19% van de Nederlandse export in 2021. Maar er is verandering nodig om verduurzaming mogelijk te maken. De chemie draait voor een groot deel op fossiele grond- en brandstoffen, de

¹⁴ Zie: Routekaart Nationale Biograndstoffen

¹⁵ Zie publicatie WUR: <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/food-biobased-research/show-fbr/vijf-vragen-over-biomassa-in-de-circulaire-economie-in-2050.htm>

¹⁶ Jan Bieleman: 'Boeren in Nederland. Geschiedenis van de landbouw 1500-2000'. Boom, 2008

¹⁷ Zie de recente Afrika Strategie van het kabinet:

<https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2023/05/31/afrikastrategie-kabinet-presenteert-geïntegreerde-inzet-voor-samenwerking-met-afrika>

gezamenlijke uitstoot is bijna 10% van de totale uitstoot in Nederland.¹⁸ Een van de routes op weg naar verduurzaming, naast recycling en direct gebruik van CO₂, is de inzet van biograndstoffen om zo biokunststoffen te produceren. Deze kunnen aanzienlijk betere milieuprestaties hebben dan het plastic dat na WOII in steeds grotere hoeveelheden werd geproduceerd. Dat is niet gemakkelijk. De huidige fossiele productieketens zijn mondiaal georganiseerd: ruwe olie wordt tegen lage kosten vervoerd vanuit olieproducerende landen en vaak in andere landen verwerkt tot basisproducten en eindproducten. Een consortium van bedrijven uit de chemiesector heeft het groeifondsvoorstel BioBased Circulair (BBC) ingediend waarin de belangrijkste uitdagingen geadresseerd zijn. Het vergroenen van de basischemie stelt afnemende bedrijven in staat hun producten te verduurzamen.¹⁹

Perspectieven voor de Bouw

Ook de bouw moet veranderen. Emissies in de bouw hebben een direct en een indirect aspect. Directe emissies worden veroorzaakt door het bouwproces en inzet van machines en energie. Indirecte emissies zijn afkomstig van de productie van gebruikte bouwmaterialen. De productie van bouwmaterialen was in 2018 wereldwijd verantwoordelijk voor 11 % van alle broeikasgasemissies, beton alleen voor 8%. De productie van beton, cement, bitumen, baksteen is energie-intensief. Oplossingen zijn kleinere woningen, meer bouwmaterialen hergebruiken, nieuwe technologie zoals het injecteren van CO₂ in beton.²⁰ Biobased bouwmaterialen zoals hout, vezels en kurk zijn slechts een klein deel van de oplossing. Het gaat dan bijvoorbeeld om biobased isolatieplaten, of vloerdelen. De bouw kan zo, net als de chemie, bijdragen aan de opslag van CO₂ om *net zero* mogelijk te maken.

De Europese strategie voor een duurzame bio-economie uit 2018²¹ erkent deze voordelen en deze zijn in een recent onderzoeksrapport opnieuw bevestigd: het klimaat en het milieu winnen, de productiviteit van land neemt toe waardoor de agrarische sector ook wint, en de voedselzekerheid kan zelfs groter worden.²² De bio-economie is een sector in ontwikkeling die op lokaal en regionaal beschikbare grondstoffen voortbouwt, aldus de Europese Commissie. Veel goede redenen dus om in te zetten op biograndstoffen als basis voor productie van kunststoffen en bouwmaterialen. Daarvoor zijn nieuwe ketens nodig om fossiele grondstoffen die nu nog volop gebruikt worden in de chemie uit te faseren. Maar, er zijn ook zorgen over de duurzaamheid van biograndstoffen, die geadresseerd dienen te worden.

¹⁸ Zie: CE Delft: 'Uitstoot van broeikasgassen in Nederland.' November 2019. De industrie als geheel veroorzaakt 22% van de broeikasgasuitstoot in Nederland. De chemische industrie had een CO₂ uitstoot van 19,4 Mton in 2017, de industrie als geheel 46,5 Mton.

¹⁹ Zie [hier](#). Groene Chemie, nieuwe economie. Ketentransitie in de procesindustrie.

²⁰ Zie: Cobouw, Interview met Paul Behrens. <https://www.cobouw.nl/306245/klimaatwetenschapper-paul-behrens-ik-word-nerveus-van-biobased-bouwen>. Zie ook: <https://www.universiteitleiden.nl/nieuws/2021/10/bouwmaterialen-hebben-flink-aandeel-in-co2-uitstoot-en-dat-aandeel-groeit>

²¹ A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment Updated Bioeconomy Strategy European Commission Directorate-General for Research and Innovation Unit F – Bioeconomy (2018)

²² Zie het eerder aangehaalde NOVA rapport (voetnoot 2)

2. Zorgen rondom biograndstoffen

Er is de laatste jaren intensief gediscussieerd over biograndstoffen, ofwel biomassa. Daarbij ging het onder meer over het gebruik van palmolie als biodiesel, en over het verbranden van houtresten voor warmte of elektriciteit.²³ Oliepalm is een zeer efficiënt gewas: per hectare kan veel meer olie gewonnen worden dan uit zonnebloempitten of koolzaad. Voor het aanplanten van oliepalmen moesten natuurlijke bossen in Maleisië en Indonesië verdwijnen. Dat ondergraaft direct de duurzaamheid van palmolie. De forse kritiek op het gebruik van palmolie heeft geleid tot wetgeving rondom duurzaamheid, maar ook tot private initiatieven om de teelt van oliepalm te verduurzamen.²⁴ Ook op de inzet van andere gewassen als biobrandstof kwam kritiek: zonnebloemolie en koolzaad zijn grondstoffen voor biodiesel, maar ook voor voedsel. Van mais, tarwe en suikerbieten kun je biobenzine maken, maar ook dat zijn voedselgewassen. Direct of indirect²⁵ kan het gebruik van voedselgewassen voor transportbrandstoffen ten koste gaan van de voedselvoorziening en de prijzen opdrijven, of ten koste gaan van waardevolle natuurgebieden.

De inzet van houtresten voor opwekking van warmte of energie werd tot voor kort met forse subsidies gesteund. De warmte of elektriciteit staat dan te boek als CO₂-neutraal omdat de bron weer binnen een of twee jaar aangroeit. Voorwaarde is dan wel dat er zekerheid bestaat dat alleen houtresten of snoeihout wordt gebruikt. Volgens critici wordt aan deze voorwaarde lang niet altijd voldaan.²⁶

De zorgen rondom de inzet van biograndstoffen zijn terecht.²⁷ Daarom zijn er vanaf 2008 door de EU duurzaamheidscriteria vastgesteld voor *biobrandstoffen*.²⁸ Sindsdien zijn deze criteria aangescherpt en verbreed tot andere toepassingen dan biobrandstoffen. De discussie is ondanks wetgeving, ondanks private initiatieven en ondanks een stroom van rapporten en adviezen²⁹ echter nooit afgerond. Maar inmiddels worden juist ook de kansen voor ecosystemen voor het voetlicht gebracht. Zo concludeert de Europese Commissie in 2018: “A sustainable bioeconomy is essential to tackle climate change and land and ecosystem degradation. It will address the growing demand for food, feed, energy, materials and products due to an increasing world population, and reduce our dependence on non-renewable resources. Deploying a sustainable and circular bioeconomy will boost the competitiveness of the bioeconomy sectors and support the creation of new value chains

²³ De Gemeeynt: ‘Biomassa in perspectief’

²⁴ Bijvoorbeeld RSPO, de Round table for Sustainable Palm Oil

²⁵ Indirect kunnen er veranderingen in landgebruik komen. De grondstoffen voor biobrandstoffen mogen niet afkomstig zijn van land dat in gebruik was voor natuur. Maar er kan een verschuiving optreden waarbij gewassen geteeld op voormalige bosgebied naar de voedselmarkt gaan, en de gewassen die eerder elders geteeld werden voor voedsel nu naar de biobrandstoffen markt gaan. Het zogenoemde ILUC-probleem, Indirect land Use Change.

²⁶ Zie: artikel Groene Amsterdammer: Sjoemelhout uit Estland, 7 december 2020. Zie ook: [de landelijke federatie tegen biomassacentrales](#).

²⁷ Sustainable Biomass Availability in the EU and the UK, to 2050 (2021)

²⁸ Zie Richtlijn hernieuwbare energie, 2008 (link)

²⁹ Zie: adviezen Commissie Corbey, rapport de Gemeeynt: ‘Biomassa in perspectief’,

across Europe *while enhancing* the overall status of our natural resources.³⁰ Ook de FAO benadrukt dat de bio-economie juist kan bijdragen voedselzekerheid, bescherming van ecosystemen, veerkracht en circulariteit.³¹

De uitdaging is om dit perspectief in praktijk te brengen. De bio-economie moet bijdragen aan verminderde CO₂-uitstoot maar ook de 'overall status' van ecosystemen en natuurgebieden versterken, en tegelijkertijd geen afbreuk doen aan de beschikbaarheid van voedsel. Duurzaamheid betreft zowel de teelt als het gebruik. De zorgen rondom de teelt zijn groter naarmate de 'sourcing' van biograndstoffen verder van Nederland verwijderd is. *Sourcing* vanuit de directe omgeving is vaak ook in lijn met de logica van de markt. Het loont te weinig om bijvoorbeeld rietsuiker te importeren om er hier kunststof van te maken, of om miscanthus te importeren voor productie van bouwmaterialen. Alleen in een gereguleerde of gesubsidieerde markt kan het rendabel zijn om biograndstoffen uit verder weg gelegen landen te importeren, zoals het geval van biobrandstoffen laat zien.³² Ook voor de opbouw van ketens is geografische nabijheid een factor die het makkelijker maakt (zie Deel II). En ten slotte is *sourcing* vanuit Nederland en omliggende landen of regio's belangrijk om de gesignaleerde voordelen en perspectieven te laten neerslaan in eigen land, en bij de eigen landbouwsector. De teelt van biograndstoffen en de betere benutting van reststromen kan bijdragen aan versterking van ecosystemen en natuur indien wordt ingezet op duurzame landbouwmethodes, bijvoorbeeld met strokenteelt.

Concurrentie met voedsel

Bij inzet van reststromen is er geen concurrentie met voedsel. Wie pleit voor grootschalige inzet van *virgin* biograndstoffen voor biomaterialen, gebruikt al snel het argument dat er potentieel voor iedereen voldoende voedsel is. Er is geen tekort aan voedsel, er is een verdelingsprobleem, en er is te veel verspilling van voedsel. De morele vraag of vruchtbare landbouwgrond benut mag worden voor productie van gewassen die niet voor de voedselmarkt bestemd zijn, kan echter - zolang er nog honger op de wereld is - niet opzij geschoven worden met een simpele verwijzing naar de statistiek.³³ In de praktijk is de beschikbaarheid en betaalbaarheid van voedsel een wereldwijde uitdaging, die nog eens pijnlijk onderstreept werd door de oorlog in Oekraïne. Zowel Rusland als Oekraïne zijn grote spelers in zonnebloemolie gerst, tarwe en mais. Op korte termijn is door de oorlog het transport van exportproducten uit Oekraïne niet of slechts beperkt mogelijk. Voor de komende oogstseizoenen is de verwachte opbrengst lager omdat er minder gewassen ingezaaid worden. Dat leidt tot prijsstijgingen die zeker in Afrika sociale gevolgen hebben, te meer omdat daar reeds in 2019 gemiddeld bijna 60% van het huishoudbudget werd

³⁰A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment Updated Bioeconomy Strategy. European Commission, 2018 (cursivering toegevoegd)

³¹ Zie eerder aangehaald FAO-publicatie: blz 4. De FAO heeft hiervoor 10 principes benoemd.

³² Zie: Jaarlijkse NEa-rapportage en herkomst en aard van biobrandstoffen. In 2022 kwamen van 95% van de hier op de markt gebrachte biobrandstoffen de grondstoffen uit het buitenland. Zo'n 60% komt uit Azië, en 28% komt uit de EU (inclusief Nederland).

³³ Die vraag zou ook gesteld kunnen worden bij bollen- en bloemeteelt of bij het plaatsen van zonnepanelen op landbouwgrond. Maar een dergelijke jij-bak lost niets op: al te vaak wordt verwezen naar anderen die tekort zouden schieten, wat vervolgens een excuus wordt om problemen niet aan te pakken.

uitgegeven aan voedsel.³⁴ De recente prijsstijgingen verslechteren de inkomenspositie. Kleinere eerdere verstoringen van voedselprijzen veroorzaakten al speculaties die weer leidden tot extra prijsstijgingen [en de voedselcrisis in 2008](#), waarop ook de Arabische opstanden volgden. De huidige hoge graanprijzen leiden wel tot inzaaien van tarwe op braakliggende gronden in bijvoorbeeld Frankrijk.

De mondiale voedselketens zijn de laatste decennia zo geprofessionaliseerd en zo efficiënt dat voedsel relatief goedkoop beschikbaar is. Grote handelshuizen zoals ADM, Bunge, Cargill en Louis Dreyfus, afgekort tot ABCD³⁵, spelen daarin een rol en beschikken ook over een aanzienlijke marktmacht. Dat leidt tot kwetsbaarheid voor verstoringen. Gezien de toenemende wereldwijze zorgen rondom voedselproductie (vooral granen) is een verantwoord beleid rondom biograndstoffen nodig. Daar zijn bedrijven zich overigens vaak ook van bewust.³⁶ Verantwoord gebruik houdt *ten eerste* in dat de voorwaarde moet zijn dat benutting van biograndstoffen niet ten koste mag gaan van de productie van voedsel. Dat betekent dat ingezet moet worden op het benutten van alle reststromen en daarnaast op grotere teeltefficiëntie. In veel andere Europese landen is de ruimte voor verbetering van teeltefficiëntie groter dan in Nederland. Volgens de routekaart Biograndstoffen is het alleen al in Nederland mogelijk om in 2030 met de dezelfde hoeveelheid land ruim 7 Mton extra biograndstoffen beschikbaar te maken. Dat is een toename van circa 25 procent. De winst komt vooral uit efficiëntere teelt, beter gebruik van gewassen en van gras, en intensievere benutting van reststromen. Extra 'winst' valt nog te behalen als de veehouderij in omgeving van natuurgebieden worden omgezet naar extensieve akkerbouw, al gaat dat ten koste van de hoeveelheid gras. Het is wel een rendabele bestemming voor grond die nu als gevolg van de stikstofcrisis niet meer benut kan worden voor (melk)veehouderij. *Ten tweede* zou de biograndstoffensector een buffer moeten zijn voor de voedselmarkt. Mochten er in de toekomst grote voedseltekorten zijn dan kunnen de granen die grondstof zijn voor de kunststoffenproductie of biobrandstoffen ingezet worden op de voedselmarkt. Daarvoor zal de overheid moeten ingrijpen.³⁷

Kortom, de inzet van biograndstoffen voor laagwaardige toepassingen is terecht steeds meer taboe. Tijdelijke inzet van biograndstoffen om de transitie te faciliteren is omstreden, maar te verdedigen. Inzet voor hoogwaardige toepassingen is niet omstreden, zolang duurzaamheidscriteria geloofwaardig worden toegepast. *Sourcing* vanuit Nederland en aangrenzende regio's maakt garanties op duurzaamheid meer betrouwbaar, maar is niet toereikend.³⁸ Uitgangspunt is ook dat inzet van biograndstoffen voor materialen de productie van voedsel niet mag ondermijnen en juist moet bijdragen aan grotere

³⁴ Een van structurele oorzaken dat de ontwikkeling van de landbouw in Afrika te weinig van de grond kwam. Terwijl landbouw in Europa de motor van sociale en economische ontwikkeling was, is dat in Afrika veel minder het geval. Een mogelijke reden is dat de landbouw in de vorige eeuw Afrika niet rendabel was vanwege dumping van Europese landbouwoverschotten.

³⁵ Onzichtbare voedselreuzen, Groene Amsterdammer, 4 januari 2017. De jaaromzet van de vier handelshuizen is 250 miljard euro.

³⁶ Zie bijvoorbeeld het [Trucircle Initiatve](#) van Sabic: grondstoffen voor circulaire materialen zijn gerecyclede kunststoffen of biograndstoffen die niet concurreren met voedsel.

³⁷ In Brazilië is de bijmengverplichting van bio-ethanol flexibel en afhankelijk van de voedselprijzen. Zie ook: <https://edepot.wur.nl/165173>

³⁸ Arjen van Kampen en Wolter Elbersen: Productie van bioplastics uit koolhydraten, een duurzaamheidsperspectief. WUR, februari 2023

voedselzekerheid. Dat draagt ook bij aan de perspectieven voor de landbouw. Voor Nederland zal de toename van het aanbod van biograndstoffen moeten neerkomen op het beter benutten van reststromen en op conversie van land dat vrijkomt vanwege toegenomen efficiëntie of vanwege andere redenen. Voor reststromen geldt wel dat ze nu al vaak worden benut, bijvoorbeeld voor compost, veevoer of groen gas. Het potentieel aan vrij beschikbare nieuwe reststromen is dan ook beperkt, maar er zijn grote regionale verschillen.³⁹

3. Beleid

De goede perspectieven voor de bio-economie zijn vaak beschreven. Het rapport 'Biomassa en de circulaire economie' bijvoorbeeld benadrukt dat de in Nederland beschikbare biograndstoffen veel beter benut kunnen worden.⁴⁰ Consumenten zijn in principe geïnteresseerd in betaalbare duurzame bouwmaterialen en kunststoffen.⁴¹ De technologische oplossingen zijn er.⁴²

In ruim 60 landen zijn er inmiddels strategieën om de bio-economie vooruit te helpen.⁴³ Nederland was relatief vroeg met zijn beleid rondom de bio-economie. In 2009 was al het Interpartementale Programma Biobased Economy (IPBBE) ingesteld dat zich richtte op het vormen van netwerken. De evaluatie was positief.⁴⁴ Het Actieplan Biobased kunststoffen⁴⁵ beschrijft wel een aantal belangrijke drempels: de relatief hoge prijs van biobased kunststoffen ten opzichte van fossiele kunststoffen, de eigenschappen van biobased kunststoffen waardoor bestaande recyclingsystemen niet altijd toereikend zijn en de onbekendheid met deze nieuwe kunststoffen. Ook de wet- en regelgeving sluit niet altijd aan op biokunststoffen en werkt de introductie vaak tegen.⁴⁶ Er is de laatste jaren met steun van de overheid gewerkt aan het opheffen van de belemmeringen. Er is beleid ontwikkeld om de bio-economie te ondersteunen, vaak was dat innovatiebeleid om nieuwe technologie te helpen ontwikkelen.

In de nota 'Biomassa 2030'⁴⁷ signaleerde het toenmalig kabinet het ontstaan van nieuwe toepassingsmogelijkheden voor biomassa in de chemie, onder andere biobased bouwstenen voor de productie van een breed palet aan chemicaliën en polymeren. De lage

³⁹ Zie voor een recente inschatting: <https://bvor.nl/download/beschikbaarheid-van-biograndstoffen-in-nederland-ebn-whitepaper/>

⁴⁰ Biomassa voor de Circulaire Economie. Alles wat je wilde weten over biomassa maar nooit durfde te vragen 2019. © Wageningen Food & Biobased Research ISBN: 978-94-6343-954-1

⁴¹ Brand perspectives on biomaterials #WhatBrandsWant. Zie ook de eerder genoemde gezondheidsvoordelen.

⁴² Zie eerder aangehaalde rapport: Biomassa voor de circulaire economie. Alles wat je wilde weten enz..

⁴³ Zie FAO: eerder link

⁴⁴ Zie: <https://www.nsob.nl/denktank/overzicht-van-publicaties/naar-een-gelaagde-strategie#:~:text=Om%20de%20biobased%20economy%20te,de%20wetenschap%20en%20de%20technologie.>

⁴⁵ Transitieteam Kunststoffen, Actieplan Biobased Kunststoffen. 2020

⁴⁶ Zie: Biopolymers from a regulatory perspective. A study on the relevant European and Dutch legislation impacting the production and use of biopolymers. 2021. Een veelgehoorde klacht is de afvalwetgeving. Reststromen die een 'afvalstatus' hebben, kunnen niet zomaar ingezet worden in de verwerkende industrie.

⁴⁷ Biomassa 2030, Strategische visie voor de inzet van biomassa op weg naar 2030. Ministerie van Economische Zaken, Publicatie-nr. 89293 (2017)

wereldmarktprijzen (in 2016) voor fossiele bronnen als aardolie werden toen als oorzaak gezien van de achterblijvende vraag naar hernieuwbare alternatieven. Daarnaast signaleerde het kabinet ook zorgen over schaarste, verdringing of ongewenste concurrentie tussen de verschillende toepassingen van biograndstoffen bijvoorbeeld bij de papier-, houtverwerkende en chemische industrie, ook vanwege subsidie op bio-energie. Er was ook aandacht nodig voor duurzaamheid in de verschillende fasen van de keten zoals productie, bewerking, consumptie, afval en hergebruik. Het kabinet realiseerde zich dat ‘biobased’ een integrale aanpak nodig heeft.

Intussen

Deze kabinetsvisie komt grotendeels overeen met de in de voorafgaande paragrafen genoemde voordelen en zorgen. Sinds de toegenomen geopolitieke spanningen komt er een belangrijk motief bij om in te zetten op biomaterialen, namelijk strategische autonomie. De Europese Unie zet sterke in op strategische autonomie om de Unie minder afhankelijk te maken van importen. Veel aandacht gaat uit naar zeldzame mineralen die cruciaal zijn voor de energietransitie. Maar onafhankelijkheid van import van fossiele grondstoffen is cruciaal, evenals het zelf produceren van duurzame *nature based* materialen.

Toch komt de transitie moeizaam op gang. Ondanks goede vooruitzichten en ondanks diverse actieplannen en beleidsnota's is er in Nederland nog geen florerende nieuwe industrietak ontstaan die gebaseerd op verwerking van biograndstoffen. *Intussen* is het IPBBE stopgezet. *Intussen* stopt de transitie bij de opschaling van interessante toepassingen. *Intussen* blijven we accepteren dat plastics ecosystemen aantasten. *Intussen* blijven we een agro- en een chemiesector steunen die gericht zijn op wereldwijde export en veel minder op regionale verbinding. *Intussen* vraagt de landbouw om nieuwe perspectieven om uit de stikstofgreep te komen en een antwoord te geven op maatschappelijke uitdagingen.⁴⁸Waarom verloopt de transitie zo langzaam?

Lessen uit het verleden

Factoren die de ontwikkeling van nieuwe ketens in de bio-economie in weg staan zijn te identificeren zowel aan de kant van de markt als bij de overheid. Bij de markt is er een disbalans tussen de agro en de chemiesector. Agrarische grondstoffen schommelen in prijs en in volumes en daar kan de chemiesector moeilijk mee omgaan. De primaire producenten hebben op hun beurt vaak weinig grip op de prijzen van hun opbrengsten.

Aan de kant van de overheid is er ondanks beleidsnota's nooit een keuze gemaakt om de opbouw van biobased materialenketens te steunen ten koste van fossiele ketens. Er waren programma's om belemmerende regelgeving weg te nemen, maar de belangrijkste belemmering, het ongebreidelde gebruik van fossiel, werd niet aangepakt. Wel gingen wel miljarden subsidies naar de laagwaardige verbranding van houtpellets voor elektriciteit.

De belangrijkste les uit het verleden is dat er voor materialen te weinig aandacht was voor het afbouwen van fossiele ketens en voor het opbouwen van groene ketens. Het BBC-groefondsvoorstel focust terecht onder meer op ketenvorming. Nieuwe ketens ontstaan inderdaad niet zomaar. Er moet voor alle schakels in de keten een aanwijsbaar voordeel zijn bij het verbouwen, oogsten, inzamelen, verwerken tot halffabricaat, verwerking tot eindproduct, verhandelen, gebruiken, verzamelen, sorteren en weer recycleren van

⁴⁸ <https://www.ftm.nl/artikelen/ftm-interviewt-roy-meijer?share=71alo644fJZgzyqpljSH1oeNvTjJVqvdzpqd1AvvyQA6liEZPBS1PLvjGP2xEg%3D>

biograndstoffen. Andere ketens hebben er decennia over gedaan om betaalbare consumentenproducten te produceren. Zo zijn de fossiele ketens zijn de afgelopen 100 jaar geprofessionaliseerd en geoptimaliseerd. Ook de voedselketens zijn geprofessionaliseerd én hebben geleid tot wat genoemd wordt een 'voedselsysteem': ketens van primaire producenten, handelaren, verwerkers en eindproducenten, supermarkten en andere retail.⁴⁹ Hoe verloopt de opbouw van nieuwe ketens rondom biograndstoffen?

⁴⁹ Bart de Steenhuijsen Piters: Wageningen.

Deel II: Nieuwe ketens om biomaterialen te produceren

De vraag voor de biomaterialen is wie het organisatorisch vermogen⁵⁰ heeft om de keten van primaire producent tot recycling te organiseren? En hoe kan daarbij volume ontstaan? Om deze vragen te beantwoorden lopen we mogelijke ketens in stappen na, te beginnen bij de primaire sector.

1. De primaire sector: land-, tuin- en bosbouw

Veelbelovende gewassen voor materialenproductie zijn suikerbieten, zetmeelaardappelen, koolzaad en vezelgewassen zoals miscanthus en hennep. Daarnaast zijn reststromen uit de land-, tuin- en bosbouw relevant. Voor suiker en aardappelen is er een coöperatieve structuur. Voor de andere genoemde gewassen ontbreekt die. De individuele agrariër gaat niet uit zichzelf produceren voor de industriële markten. Niettemin heeft de agrarische sector in het verleden laten zien over organiserend vermogen te beschikken. Een kleine rondgang door de geschiedenis.

Organiserend vermogen in de landbouw

Avebe, opgericht in 1919, staat voor Coöperatief Aardappelmeel Verkoop Bureau. “Meer dan een eeuw geleden realiseerde een groep Nederlandse boeren zich dat het beter is om samen te werken dan het alleen te doen”, aldus de website avebe.nl. Avebe organiseert de keten “van zand tot klant”: ontwikkeling van nieuwe aardappelrassen, telers, verwerking door het isoleren van zetmeel- en eiwitingrediënten en toepassing voor humane voeding. Inmiddels is Avebe wereldwijd toonaangevend met vestigingen in Noord-Amerika en Azië. *Aviko* (Aardappelverwerkende Industrie Keppel en Omgeving) is een initiatief van 23 aardappeltelers uit Hoog-Keppel. Zij namen in 1962 het initiatief om een fabriek te beginnen om gekoelde frites te produceren. Inmiddels is Aviko een van de vier wereldwijde spelers in verwerking van aardappelen tot frites en andere producten (naast McCain, Lamb Weston en J.R. Simplot). Sinds 2002 is Aviko onderdeel van Cosun.

De geschiedenis van *Cosun* begint met de oprichting van de Eerste Nederlandse Coöperatieve Beetwortelsuikerfabriek in 1899. Initiatiefnemers waren suikerbiettelers in Sas van Gent die ontevreden waren over de prijsafspraken van suikerfabrieken over de bietenprijs. In de loop van de 20^e eeuw fuseerde meerdere coöperatieve suikerfabrieken tot de Suiker Unie, in 1996 omgevormd tot Coöperatie Cosun met Suiker Unie als onderdeel. In 2020 werd de naam veranderd in Cosun Beet Company. Cosun verwerkt bieten tot suiker voor voeding, diervoeder, biobased cosmetica en schoonmaakmiddelen. Uit het bietenblad worden eiwitten gehaald. Cosun is inmiddels ook een belangrijke speler op de wereldmarkt. Ook in de zuivelsector waren en zijn coöperaties belangrijk. *FrieslandCampina* is in 2008 ontstaan uit een fusie van de Friesland Foods en Campina. De geschiedenis van Friesland Foods gaat terug tot 1879. Campina is een Zuid-Nederlandse coöperatie die in 1947 ontstond uit een fusie van meerdere zuivelcoöperaties, waarvan de oudste in 1892 werd opgericht.

⁵⁰ Het begrip is ontleend aan Ton Voncken: zie zijn review BBC-voorstel. Daarbij gebruikt hij ook ‘organisatorische innovatie’.

Ook nu worden vanuit de landbouw nieuwe producentenorganisaties worden opgericht.⁵¹ De vraag is of het organisatorisch vermogen dat stoelt op ervaringen van ruim een eeuw nu benut kan worden voor ontwikkeling en/of uitbouw van een nieuwe maakindustrie gebaseerd op biograndstoffen. BO Akkerbouw denkt van wel: “De akkerbouw produceert biograndstoffen voor voedsel en andere toepassingen, zoals bouwstenen voor de chemie en de bouw. De verwerking van de biograndstoffen in het eerste deel van de keten, moet worden opgezet door de primaire sector om een goede positie in de waardeketen te krijgen, om geen prijsnemer te worden. Dat zou vanuit de bestaande coöperaties kunnen of uit nieuwe (regionale) samenwerkingsverbanden.”⁵² Er wordt daarnaast gewerkt aan kennisopbouw. Op de website van de [proefboerderij de Rusthoeve](#) staat [een lijst met ruim 60 gewassen](#) die betekenis hebben voor de biobased economie.

Perspectieven op landbouw

De transitie in de landbouw kan nog meerdere kanten uit. De perspectievennota uit 2022 schetst een beeld van een landbouw die natuurgebieden spaart en spreekt over afwaardering van gronden rondom Natura 2000 gebieden en over vastlegging van CO₂.⁵³ Die lijn werd doorgetrokken in het concept-landbouwakkoord. De minister van I&W publiceerde in november 2022 een kamerbrief Water en Bodem sturend, met daarin de notie dat veenweidegebieden niet op de oude voet voort kunnen: minder drooglegging waardoor veehouderij extensiever wordt en er ruimte komt voor teelt van vezelgewassen. De beoogde eiwittransitie zal ook tot meer beschikbaarheid van suikers gaan leiden. Nu is bijvoorbeeld bij teelt van erwten het zetmeel een belangrijk bijproduct geworden.

Er zijn uiteraard andere perspectieven. Thomas Oudman pleit voor het dichtdraaien van de stikstofkraan door te stoppen met import van veevoer en met bemesting met kunstmest. Dat kan door een betere integratie van landbouw en natuur.⁵⁴ Dat leidt tot minder stikstof en creëert ook kansen voor er specialisatie, meer gemengde bedrijfsvoering maar wel aangepast aan natuurlijke omstandigheden en uitdagingen van het gebied. Herman Wijffels pleit voor regeneratieve landbouw die de chemische input drastisch reduceert door te stoppen met het gebruik van kunstmest en bestrijdingsmiddelen. In plaats daarvan maakt deze vorm van landbouw gebruik van de natuurlijke omgeving van de landbouw om de bodems in staat te regenereren.⁵⁵

Welk perspectief of welke combinatie van perspectieven ook werkelijkheid wordt, er zijn kansen voor duurzame teelt van biograndstoffen, zelfs als de veestapel niet afneemt. Bij een afnemende veestapel is er minder veevoer nodig is en blijft er land over voor overige minder intensieve en meer natuur-inclusieve bestemmingen. Dat creëert ook kansen voor duurzame teelt van gewassen die (gedeeltelijk) bruikbaar zijn voor biomaterialen.

Suiker

Suiker wordt als een van de belangrijkste en kansrijkste gewassen gezien voor de biobased economie, omdat de opbrengst per hectare hoog is, er veel CO₂ wordt vastgelegd, er veel

⁵¹ https://www.bo-akkerbouw.nl/nieuws/onze-veldbonen-moeten-uit-de-anonimiteit-komen?utm_campaign=nieuwsbrief_21_augustus

⁵² Interview: Adinda Ladders, BO-Akkerbouw

⁵³ Blz 43

⁵⁴ Zie Thomas Oudman. Uit de shit. De Correspondent, 2023.

⁵⁵ <https://re-generation.cc>

mogelijkheden voor verwerking zijn en bieten goed passen in rotatieteelt. Daarnaast is er in principe een gedegen organisatiestructuur aanwezig. Het bietenareaal is sinds de jaren '80 gedaald van circa 135.000 hectare naar 85.000. Suiker heeft plaats gemaakt voor onder andere bloembollen- en lelieteelt, mais, maar is ook onderdeel van rotatieteelt met mais, aardappelen en tarwe.

De coöperatieve structuur (COSUN) kan bietentelers motiveren om areaal uit te breiden, maar dat kunnen ook nieuwe initiatiefnemers zijn. Cosun produceert [biobased ingrediënten](#) voor schoonmaakmiddelen en cosmetica, als bijproduct van verwerking van suiker. Kansen zijn er op meerdere plaatsen in Nederland. De vraag naar suikers als industriële grondstof voor de chemie neemt toe, ook naar suikers die een eerste verwerking hebben ondergaan zodat ze fermenteerbaar zijn. Nieuwe verwerkers kunnen daarop inspringen, of de agrarische sector kan zelf primaire verwerking ter hand nemen.

Aardappels.

Avebe is met de zetmeelaardappelen van oudsher al bezig met industriële toepassingen, vooral voor lijm en bindmiddelen. Het bedrijf ziet echter het areaal in Nederland krimpen⁵⁶ en verwacht meer uit Duitsland te importeren om productie op peil te hebben. Dan ligt de stap naar toename van het Nederlandse areaal ook voor de hand.

Eiwitten: gras

Gras is het grootste gewas in Nederland en wordt benut als veevoer. Grasraffinage maakt de benutting van de eiwitten efficiënter. Een deel van het eiwit wordt eruit gehaald. Wat overblijft kan de beter benutten. Dat zorgt voor minder mest en het vermindert de uitstoot van stikstof en fosfaat met zo'n 30%. Het restant bestaat uit eiwitten en vezels. Het andere deel kan gebruikt worden voor varkens- en kippenvoer, en vervangt soja-import. De eiwitten kunnen gebruikt worden voor humane consumptie. De vezels zijn toepasbaar in materialen. Het concept is in Nederland ontwikkeld en wordt op pilot schaal toegepast. In Denemarken en Ierland wordt het concept verder uitgewerkt in samenwerking met de zuivelsector en met de overheid. Het gaat dan om decentrale verwerking: het gras wordt direct na het maaien geraffineerd en het voor de boer bruikbare deel, de persvezel, blijft achter (zie ook paragraaf 2).

Vezels en reststromen

Andere kansrijke biograndstoffen bestaan uit vezels. Vezels zijn een diverse groep, ze kunnen worden gewonnen uit klassieke vezelgewassen (vlas, miscanthus, lisdodde, zonnekroon) maar ook uit reststromen zoals stengels en loof van gewassen die om andere doeleinden geteeld worden, bijvoorbeeld granen, aardappelen of zeewier⁵⁷.

Teelt van vezels is veelbelovend, vooral vanwege relatief duurzame teelt (weinig bemesting, gewasbescherming en bewerking nodig). Daarnaast is het brede toepassingsgebied van belang: vezels kunnen benut worden als grondstof voor o.a. bouwmaterialen en textiel. Hoogwaardige componenten zoals lignine kunnen uit vezels gewonnen worden door bioraffinage. BO Akkerbouw ziet de vraag naar biobased bouwmaterialen als een goede kans, niet alleen om CO₂ vast te leggen, maar ook om bij te dragen aan bodemgezondheid en waterkwaliteit.⁵⁸

⁵⁶ [Aangemeld areaal pootgoed daalt met 6,5 procent - Nieuwe Oogst](#)

⁵⁷ Zie: <https://www.agroberichtenbuitenland.nl/specials/voedselzekerheid/zeewier>

⁵⁸ Zie: [WeGrow](#)

Er is in Nederland weinig vezelteelt als primaire teelt omdat de opbrengsten tot nu toe niet opwegen tegen gewassen als gras, bieten, mais en aardappelen. Volumes zijn wel nodig, maar kunnen wellicht beter uit andere landen komen. Bouwmaterialen uit speciaal geteelde vezels worden nu vooral in Oost-Europa en in Frankrijk geproduceerd. Vlas wordt geteeld in Frankrijk, verwerkt in Tsjechië en komt naar Nederland als biobased isolatiemateriaal. Voor de textielsector zijn spinnerijen en weverijen uit Nederland verdwenen, maar kunnen in Afrika of Azië wellicht goed gedijen.

Vezelteelt ligt wel voor de hand op afgewaardeerde gronden (zie de eerder aangehaalde perspectievennota), en op min of meer publieke ruimten zoals rondom Schiphol, industrieterreinen en langs (spoor) wegen. Kleinschalige bioraffinage kan het perspectief voor verwerking in Nederland rooskleuriger maken. Koolstofcertificaten zouden volgens BO Akkerbouw daarbij kunnen helpen en de positie van de landbouw verder kunnen versterken.⁵⁹

Vezels uit *reststromen* kunnen de basis zijn voor substraten voor de tuinbouw of voor productie van potgrond, waarmee veenafgravingen voorkomen worden, voor compost, voor voor biogas of voor biomaterialen zoals isolatieplaten. Reststromen uit de land- en tuinbouw (o.a. loof, stengels) hebben jaarlijks een groot volume: 9.5 Mton.⁶⁰ Daar kunnen zogenaamde regionale reststromen als groenafval, GFT van huishoudens, berm en natuurgras of rioolslib in sommige gevallen aan toegevoegd worden. De beschikbaarheid wordt geschat op 4.5 Mton. De landbouw kan zelf het initiatief nemen om vezels uit reststromen te verwerken, of er kan perspectief zijn voor inzameling van vezelmateriaal dat voor centrale verwerking of voor export. Een groot deel van de regionale en agrarische reststromen gaat nu naar composteerbedrijven. Het initiatief ligt niet vanzelfsprekend bij de eigenaar van de reststromen. Een aardappelteler vertelde ons: “We laten het loof nu op het land liggen. Het zou een kleine moeite zijn om het loof meteen bij het rooien mee te nemen, dat deden we vroeger ook. Toen gebruikten we het loof om de aardappels te beschermen, nu dekken we ze af met plastics. Maar als er een afnemer is, kunnen we het loof zo weer van het land halen”.

Hout

Naast de landbouw is de bosbouw leverancier van biograndstoffen. Staatsbosbeheer produceert hout en reststromen uit natuurbeheer zoals snoeihout en riet. Omdat de grootste Nederlandse houtzagerij in 2016 de deuren sloot, is Staatsbosbeheer mede betrokken bij een initiatief om een nieuwe, moderne houtzagerij in Delfzijl op te richten. In deze moderne houtzagerij gaat het niet alleen hout, maar alle biograndstoffen afkomstig uit de natuur kunnen verwerkt worden. Staatsbosbeheer is zo een voorbeeld van initiatief uit de primaire sector om een keten te helpen oprichten.

Handel

Grote handelsbedrijven zouden op zich ook de rol van initiatiefnemer kunnen nemen. Dat gebeurt relatief weinig, al investeert ADM in bio-ethanol, biodiesel, polyols voor cosmetica, geneesmiddelen en andere industriële toepassingen. Cargill heeft nauwelijks biomaterialen in zijn portfolio, maar investeert wel in biobrandstoffen. Een van de redenen is dat

⁵⁹ In [Ruimte voor de Nieuw Akker](#) besteedt BO Akkerbouw aandacht aan grondstoffen voor biobased materialen als één van de perspectieven voor de landbouwsector

⁶⁰ Routekaart Nationale Biograndstoffen. Zie ook fact sheet in Bijlage I

overheden te weinig duidelijkheid scheppen in de food-fuel discussie. “Toepassingen van biograndstoffen voor materialen vraagt als eerste om een nauwe samenwerking tussen overheden, brandowners en de supply chain. Het informeren van consumenten is daarbij essentieel. Consumenten gaan deze transitie niet aanjagen, dat moet primair van de overheid komen.”⁶¹ Cargill is overigens ook mede-eigenaar van [NatureWorks](#), een producent van biopolymeren, onder meer Thailand en de VS.

Omringende landen

Voor het perspectief kan het goed zijn kort naar het buitenland te kijken.

In Frankrijk is er in de regio Le Mans veel nieuwe hennepcultuur, vooral omdat de overheid toepassing van hennepvezels in de bouwsector stimuleert. Daarnaast kan de daar aanwezige *automotive* industrie een rol spelen. Vlas en hennep worden gebruikt voor composieten die de basis zijn dashboards, hoedenplanken en binnenkanten van deuren.

In Duitsland is er voor de productie van biobrandstoffen veel interactie tussen de landbouw en de verwerker, aldus de Nederlandse brancheorganisatie MVO.⁶² In Duitsland wordt vooral rapzaad gebruikt als bron voor biodiesel. Rapzaad is goed voor bodemvruchtbaarheid (lange wortels, aaltjes). Daarnaast veel nadruk op zonnekroon⁶³ dat samen met mais geteeld kan worden, droogtebestendig is, weinig onkruidbestrijding nodig heeft en bovendien een sterke stikstofbinder is. Toepassingen zijn er als veevoer, vezels en biogas. In Nederland bestaat biodiesel voor 83 % uit gebruikt frituurvet (UCO) en voor 7% uit slachtafval, waardoor de samenwerking met de landbouw veel minder tot stand komt.

Kansenkaart

Land- en bosbouw bevinden zich aan de aanbodkant van de ontwikkeling en productie van biomaterialen. Er zijn nieuwe samenwerkingsverbanden tussen primaire producenten en de verwerkers mogelijk zoals het voorbeeld van Staatsbosbeheer laat zien. “Staatsbosbeheer is vanaf 1999 actief in de keten, door biograndstoffen zoals houtige grondstoffen maar ook bermgrassen, direct te leveren aan verwerkers, de houtzagerijen. Dat geeft de afnemer leveringszekerheid en brengt stabiliteit in de Nederlandse houtmarkt. De afzet gaat daarbij bij voorkeur naar toepassingen die koolstof langdurig opslaan.”⁶⁴

Vanuit de agrosector zijn er nog nauwelijks initiatieven om ketens te vormen, zoals eerder wel gebeurde voor de voedselsector. De landbouw kan bogen op een grote ervaring in het organiseren van ketens. Maar er moet wel voldoende perspectief zijn. De bestaande coöperaties zijn niet per se gediend bij uitbreiding van het areaal, zonder zekerheid over afname is een groter aanbod een risico voor de prijs. Voor de individuele agrariër is een duidelijke vraag van belang, maar ook een reële beloning, in geld of bijvoorbeeld in de vorm van CO₂-credits. Ook garantieprijs zouden daarbij kunnen helpen, maar daarvoor is samenwerking in EU-verband nodig. Niettemin is er ook een sterk geloof in de potentie van agrosector: “Over 25 jaar zijn COSUN en Avebe de belangrijkste Nederlandse leveranciers van bouwstenen voor de chemie.”⁶⁵

⁶¹ Interview Rob Beekers, Cargill.

⁶² [zie MVO.](#)

⁶³ Zie [hier](#) voor omschrijving in België.

⁶⁴ Interview Henk Wanningen, Staatsbosbeheer

⁶⁵ Interview Ton Voncken

Welk perspectief ook wordt gekozen voor de landbouw, de sector kan zeker een rol spelen in de opbouw van ketens. De sector akkerbouw zelf ziet daar zeker kansen⁶⁶. De bestaande coöperaties kunnen hun verwerkingsactiviteiten uitbreiden naar het domein van biomaterialen, nieuwe samenwerkingsverbanden kunnen worden opgericht. Op een denkbeeldige kansenkaart⁶⁷ zou het volgende ingetekend kunnen worden:

- De grootste kansen op korte termijn liggen bij de verwaarding van reststromen. Daarvoor is het nodig dat op meerder plaatsen in het land adequate verwerkingscapaciteit is. Reststromen als loof en stengels zouden binnen een straal van 50 kilometer verwerkt moeten kunnen worden. Er zijn [kaarten](#) met regionale verschillen.
- Zowel bietenteelt als teelt van vezelgewassen en inzameling van reststromen past binnen de verduurzaming van de landbouw, welke keuzes hierin ook gemaakt worden.
 - Vezelgewassen kunnen geteeld worden op de relatief natte (en door veranderd peilbeheer natter wordende) veenweidegebieden en in de directe omgeving van natuurgebieden.
 - Bietenteelt kan plaatsvinden op niet te natte gronden. De productie kan toenemen als er een stabiele vraag ontstaat.
- Grasraffinage past in concept van een meer efficiënte landbouw. Er is minder land nodig voor dezelfde veestapel. Het kan op kleine schaal met mobiele installaties waardoor overal in het weideland kansen zijn. De eiwitten zijn bruikbaar voor humane consumptie, al moeten de toelatingsprocedures doorlopen worden.
- De eiwittransitie levert ook kansen voor levering van suikers. Teelt van eiwitgewassen zoals erwten en veldbonen is marginaal, maar kan toenemen.
- Voor de landbouw als geheel kan duurzaamheid het nieuwe verdienmodel worden. Nederland kan voorloper zijn in het terugdringen van de stikstofuitstoot, waardoor Nederland als land van herkomst garant staat voor productie binnen planetaire grenzen, ook van duurzame biograndstoffen. Dat vraagt echter een nieuwe oriëntatie voor de landbouw.

De vraag naar biograndstoffen zal vaak moeten komen van verwerkende bedrijven en de keten daarachter. Het aanbod matcht echter niet altijd met de vraag. Een voorbeeld is hier maisstro: er was vraag vanuit de chemie, maar aanbod bleef uit, want het maisstro werd al gebruikt voor andere doeleinden. De primaire sector kan de vraag mede organiseren, en zo meer invloed uit oefenen op de prijsstelling. Deze weg wordt dan ook overwogen

⁶⁶ BO Akkerbouw: Ruimte voor de Nieuwe Akker. Biobased materialen zijn een van de zeven richtingen voor perspectief. De andere zijn: duurzaam voedsel, eiwittransitie, groene energie, biodiversiteit & landschap, circulaire samenleving en klimaatbestendige omgeving. Ook deze richtingen kunnen weer bijdragen aan biograndstoffen voor materialen. Zo is zetmeel een bijproduct van erwtenproductie (eiwittransitie), en kunnen grondstoffen voor groene energie op termijn hoogwaardiger worden ingezet.

⁶⁷ Zie ook het eerder aangehaalde rapport 'Productie van bioplastics uit koolhydraten, een duurzaamheidsperspectief. Blz: 25, 26.

2: De verwerkers tot bruikbare materialen of halffabricaten

Het initiatief voor de oprichting van nieuwe ketens kan komen vanuit verwerkende bedrijven. De uitdaging is verwerking (bijvoorbeeld bioraffinage) zo te optimaliseren dat er bewerkbare tussenproducten ontstaan, die de basis leveren voor biobased materialen en kunststoffen. Indien er veel kleine stromen zijn, is het in de praktijk lastig om voldoende schaal te creëren om verwerking rendabel te maken.⁶⁸ Hieronder een aantal voorbeelden van initiatieven die gestart zijn vanuit de verwerking. Eerst de *reststromen*:

Peelpioneers, de schillenboer van de 21^e eeuw. Richt zich recycling van industriële sinaasappelschillen. Sinaasappelverwerkers besparen op kosten van verwerking van afval door ze bij peelpionier in te leveren. Afnemers van Peelpioneers zijn producenten van natuurlijke schoonmaakmiddelen, bier, bakkerijen en cosmetica.

Chaincraft: [upcycelt voedselafval](#) (over de datum-producten, restanten uit de horeca) tot kortketenige vetzuren die de basis zijn voor veevoer en industriële toepassingen zoals biobased coatings en ingrediënten.

Rodenburg Biopolymers verwerkt sinds 1945 reststromen uit de voedselindustrie, vooral aardappelzetmeel. Sinds de eeuwwisseling concentreert Rodenburg Biopolymers zich op productie van biobased kunststoffen die hun toepassing vinden voor uiteenlopende producten zoals als bio-afbreekbare plantenspotten, maandverband en onderwaterstructuren voor mosselen. De uitdaging is nu afnemers te vinden om de samenwerkingsketen op te zetten. Met de afnemers/gebruikers wordt gezocht naar juiste samenstelling en eigenschappen.

Nereda is een verwerkingstechnologie van rioolwater (en industrieel afvalwater) waarbij ook grondstoffen teruggewonnen kunnen worden. [Kaumera](#) is een biobased grondstof die op verschillende manier ingezet kan worden: bindmiddel, lijm, coating voor meststoffen, ingrediënt van beton. Overigens zijn er ook andere initiatiefnemers: zie de [Grondstoffenfabiek](#). En er zijn meerdere initiatieven om rioolslib beter te verwerken. Zie bijvoorbeeld: [Torwash](#)

Paques Biomaterials produceert een biologisch afbreekbare kunststof op basis van afvalwater. De organische stoffen uit afvalwater wordt met behulp van bacteriën omgezet in [Caleyda](#), een PHA polymeer die breed toepasbaar is. Caleyda biedt de voordelen van plastic zonder de nadelen zoals verontreiniging door microplastics. In 2024 is de demonstratiefabriek naar verwachting operationeel.

Plantics produceert uit plantaardig restmateriaal [biologische harsen](#) die toepasbaar zijn als kunststof. De composieten, foams en coatings zijn CO₂-negatief en kunnen qua prijs concurreren met fossiele materialen. Plantics werkt samen met afnemers die de materialen toepassen om de gewenste kwaliteit en eigenschappen te leveren.

⁶⁸ WUR-programma Henriette Bos.

New Foss verwerkt natuurgras, bermgras en agrarische reststromen. Door bioraffinage produceert NewFoss lignocellulose vezels die grondstof zijn voor isolatietoepassingen, verpakkingen als alternatief voor papier en karton en voor substraat dat veen vervangt in potgrond en tuinbouwtoepassingen.

Verwerkers van primaire gewassen:

Avantium is in 2000 opgericht als een spin-off van Shell. Het bedrijf richt zich op [verwerkingstechnologie](#). Het bedrijf bezit onder meer *YXY plant to plastics* (PEF) en Dawn technologie die niet-eetbare biograndstoffen omzet in suikers en lignine voor industriële toepassing. Avantium wil met zijn technologie een [duurzame](#) bijdrage leveren aan een wereld zonder fossiel.

Corbion is ontsproten het uit suikerwerkende bedrijf CSM (opgericht in 1919) door de melkzuurtak PURAC te fuseren met het Amerikaanse American Ingredients Company and Caravan Products tot Corbion NV (2006). Corbion is gespecialiseerd in ingrediënten voor voeding, biobased materialen op basis van melkzuur en oliën en vetten en uit algen. In een joint venture met Total Energies produceert Corbion polymelkzuur (PLA).

Dutch Sustainable Development BV (DSD) is een initiatief om een duurzame methode te ontwikkelen om uit onder meer suikerbieten direct bio-ethanol te maken via [betaprocesstechnologie](#). Andere fermentatietoepassingen zijn ook in het vizier. De demonstratiefabriek moet volgend jaar gereed zijn en het doel daarbij is TRL 8 en 9 te realiseren. DSD is momenteel actief om het betaproces concept op de markt te brengen en verwacht een rol te spelen in de transitie naar een duurzame biobased economie.

Grassa verwerkt gras. Door de verwerking van gras (het grootste gewas in Nederland, circa 30% van ons land is grasland) wordt een deel van de eiwitten eruit gehaald. Het deel dat overblijft kan de koe beter verwerken zodat er minder mest en gassen ontstaan en de stikstof- en methaanemissies verminderen. Het andere deel kan ingezet worden voor varkens- en kippenvoer en vervangt soja-import. De graseiwitten zijn in deze vorm ook voor humane consumptie geschikt. Grassa is bezig ketens op te bouwen en zoekt samenwerking met melkveehouders, de diervoedersector en de akkerbouw omdat gras een goed wisselgewas is en omdat Grassa een stabiele prijs wil garanderen. Daarnaast wordt samenwerking gezocht met de grote coöperaties, de financiers van de landbouw en de provincies. De laatste vooral om Grassa een kosteneffectieve oplossing voor de stikstofproblematiek kan bieden: 30% vermindering van stikstof en fosfaatuitstoot. Het uitrollen van het Grassa-concept gaat echter langzaam.

Ook voor de bouwmaterialen zijn er naast het eerder genoemde New Foss interessante initiatieven:

Faay Vianen B.V. Een familiebedrijf dat is gespecialiseerd in de productie van milieuvriendelijke wand- en plafondsysteem. Hoewel dit bedrijf zich niet afficheert als een biobased onderneming, werkt het actief en succesvol aan het opzetten en laten renderen van nieuwe ketens. Faay gebruikt houtige restproducten van vlas uit Noord Frankrijk voor het maken van systeemplaten die worden afgewerkt met houtvezels of gips. Het bedrijf werkt samen met Van de Bilt Zaden en Vlas uit Sluiskil en levert o.a. aan supermarkt Jumbo, Ikea en binnenkort ook aan Albert Heijn. Een belangrijke doelstelling van

Faay is om vlas beter te positioneren als grondstof waarvoor samengewerkt wordt met Van de Bilt en ISO Vlas B.V. met een uitgesproken focus op ketenontwikkeling.

Stora Enso is de op een na grootste bosbouwonderneming ter wereld en een van de grootste producenten van papier en verpakkingsmateriaal. De Finse/Zweedse onderneming richt zich steeds meer op het ontwikkelen en vermarkten van hernieuwbare producten op het gebied van verpakkingen en houten constructies. Stora Enso positioneert zich heel duidelijk als 'provider van renewable products'. Het bedrijf heeft vestigingen in Amsterdam. De papierfabriek in Eerbeek wordt gesloten. Een en ander is onderdeel van een grondige wereldwijde herstructurering van de onderneming.

Kingspan is een van oorsprong lers bedrijf en grote speler op de markt van isolatiematerialen met vestigingen in Amsterdam en Medenblik. Kingspan koopt zich in bij kleinere biobased bedrijven zoals in Nederland bij Hemflax B.V. Het is een voorbeeld van een grote marktpartij die actief investeert in biomaterialen. Dat zien we ook bij enkele grote Franse spelers op de markt van bouwmaterialen. Deze ontwikkeling werd gestimuleerd door de stringente Franse wetgeving (RER 2020) die in 2022 van kracht is geworden. Deze wetgeving is enigszins vergelijkbaar met de Nederlandse MPG, maar dan vooral gericht op CO2 reductie.

Terzijde: Biobrandstoffen. De bijmengverplichting (jaarverplichting) om een toenemend aandeel bio toe te voegen aan transportbrandstoffen heeft geleid tot nieuwe initiatieven zoals Sunoil, BioMCN en Neste. De overheid creëerde hier een markt waarop ondernemers ingespeeld hebben die leveren aan de eindleverancier op wie de verplichting rust.

De hiergenoemde initiatieven verschillen van elkaar in schaal, proces en perspectieven. Er zijn echter veel overeenkomsten. De gemeenschappelijke drive is een bijdrage te leveren aan een fossielvrije wereld waarin biobased materialen de plaats innemen van vervuילend fossiel plastic. Startpunt is een verwerkingstechnologie, vaak van reststromen maar ook van landbouwgewassen. Allemaal investeren ze in de keten; ze zijn het middelpunt tussen de leveranciers van grondstoffen en afnemers die eindproducten fabriceren. Een verwerker van afvalwater: "Ik dacht dat ik een bedrijf begon, maar ik ben een hele keten aan het oprichten. Ik denk dat ik maar maandelijks iedereen om tafel ga uitnodigen. Het gaat bij ketens om leveringstijden, standaarden voor afbreekbaarheid, ISO-normen en nog veel meer. We kunnen elkaar helpen."⁶⁹ Een verwerker van groene reststromen: "Voor de verwerking van gras tot vezelproduct, werken we samen met partners uit de hele keten; van maaien en inzameling. Dat zijn bijvoorbeeld Rijkswaterstaat, Natuurmonumenten, composteerders, provincies, gemeenten en waterschappen en tot producenten zoals aannemers en bouwbedrijven. Samenwerking is essentieel om deze nog volledig nieuwe ketens vorm te geven en iedere schakel op de juiste manier mee te nemen. Daarbij dient rekening gehouden te worden met de verschillende redenen ofwel *drivers* en belangen van alle partners."⁷⁰

Enkele technologieën bevinden zich nog in de demonstratiefase. Voor een aantal verwerkende bedrijven is de uitdaging om opschaling te realiseren. "Wij staan klaar om heel

⁶⁹ Interview met Joost Paques, Paques Biomaterials.

⁷⁰ Interview Geert van Boekel, New Foss

Nederland te voorzien van bio-isolatieplaten of om andere specifieke producten te ontwikkelen, maar het is lastig om een markt te creëren.”⁷¹

Voor de meeste andere verwerkende bedrijven geldt dat ook. “Voor verwerkers van biograndstoffen is het vinden van potentiële afnemers prioriteit nummer 1. Dat is soms lastig want wat de boer niet kent, vreet hij niet”.⁷² Er is onbekendheid met het materiaal, met de eigenschappen, de houdbaarheid, de afbreekbaarheid. Daarnaast speelt de prijs een rol: “het komt regelmatig voor dat de afnemer het prijsverschil met fossiel niet wil dragen. Neem bijvoorbeeld Mars, waar de aandeelhouders een kleine verhoging van kosten voor biobased verpakkingen van de marsrepen onaanvaardbaar vonden”.⁷³

Bedrijven ondervinden daarnaast last van de food-fuel discussie: “De acceptatie van het gebruik van suiker als biograndstof is nog niet vanzelfsprekend. We hebben meegemaakt dat een afnemer op het laatste moment afhaakte vanwege de vraag of voedselvoorziening niet in gevaar zou komen. Op operationeel niveau was er enthousiasme over ons product. Het zijn de bestuurders die niet durven.”⁷⁴

Reststromen zijn een markt geworden. “Ze kunnen naar composteerders, vergisters en worden verwerkt in producten. Gemeenten hebben veel reststromen, maar ze hebben nog geen beleid. Ook daar is nog een wereld te winnen.”⁷⁵

Er ontstaat inmiddels ook een zekere concurrentie om de biograndstoffen. Dat is op zich geen probleem: “als er concurrentie ontstaat wordt de prijs hoger, en dan wordt er ook meer ingezameld, dat is alleen maar goed. Lastig is wel dat de overheid de markt verstoort door stimulering van 2^e generatie biobrandstoffen en van groen gas. Dat maakt het voor bedrijven die biomaterialen produceren duurder om aan biograndstoffen te komen: er is geen gelijk speelveld.”⁷⁶

3. Basischemie

De basischemie is in Nederland geclusterd in Geleen, Terneuzen, Moerdijk/Rotterdam en Delfzijl. De bedrijven op deze locaties zijn in de eerste plaats verwerker van fossiele grondstoffen en hebben een aanzienlijke transitie-opgave. De fossiele koolstofverbindingen hebben een iets andere samenstelling dan de biogene koolstof. Een handicap voor de transitie naar biograndstoffen is dan ook dat de groot-chemie is gebonden aan zuurstofloze koolstofverbindingen. Daardoor kunnen de installaties, de krakers, niet zo makkelijk op biograndstoffen draaien. De groot-chemie heeft daarom nog geen vanzelfsprekende plaats in de nieuwe ketens rondom biograndstoffen. Er wordt gezocht naar drop-ins, die wel in de bestaande krakers kunnen. Bij de productie van biodiesel ontstaat bionafta, die als drop-in gebruikt kan worden. De groot-chemie zoekt de oplossing dan ook vooral in recyclen en CCS/CCU. Toch zijn er vanuit deze sector interessante initiatieven:

Sabir investeert in het [Trucircle](#) programma om meer biograndstoffen in te zetten en meer gebruikt te maken van gerecyclede materialen. De biograndstoffen zijn vooral tallolie uit

⁷¹ Interview met Geert van Boekel, New Foss.

⁷² Interview Aaik Rodenburg, Rodenburg Biopolymers

⁷³ Interview Aaik Rodenburg

⁷⁴ Interview Hans van Klink, DSD

⁷⁵ Interview Aaik Rodenburg

⁷⁶ Interview Joost Paques

dennenhout en 2^e generatie oliën afkomstig uit de voedingssector, zoals gebruikt frituurvet. Sabc mengt voor een klein percentage biograndstoffen bij in de bestaande krakers.

Yara zet in op [circulaire meststoffen](#), waarbij organische reststromen – mest – als input worden gebruikt. Dat kost minder energie dan het produceren van kunstmest en het is een goede manier van verwerking van mestoverschotten. De uitdaging is vooral de precisie: met kunstmest kan de samenstelling heel precies op de behoefte van het gewas worden afgestemd, met organisch geproduceerde mest is dat lastiger.

Chemours heeft [Teflon EcoElite](#) ontwikkeld, een waterafstotende biobased vervanger van Teflon, dat toegepast wordt in tal van consumentenproducten, waaronder regenkleding.

De VNCI, de brancheorganisatie van de chemische industrie [pleit voor](#) actieve ondersteuning van duurzame ketens van materialen te ondersteunen: “van de beschikbaarheid van alternatieve grondstoffen en de inzameling van plastic tot het stimuleren van de afname van producten die duurzaam zijn gemaakt”. De buitenlandse holdings waar de Nederlandse chemiebedrijven onderdeel van zijn, zetten doorgaans niet rigoureuus in op verduurzaming. Een beleid dat eisen stelt aan eindproducten (een toenemende aandeel bio of gerecycled materiaal) biedt de meeste kansen om investeringen wel in Nederland plaats te laten vinden. Bij een eenzijdig beleid gericht op de CO₂-uitstoot kan de productie immers elders gaan plaatsvinden.

4. [Eindleveranciers](#)

Eindleveranciers, ofwel de grote *brands* of merken kunnen een belangrijke rol spelen bij het opzetten van nieuwe ketens. Wat doen de ‘merken’? Eerder zagen we dat niet alle merken bereid zijn een kleine verhoging van kosten te accepteren. Toch zijn er interessante voorbeelden:

Lego heeft als doel in om in [2030 volledig biobased](#) te produceren. In 2018 lanceerde lego zijn eerste bouwstenen op basis van bio-polyethyleen. Sindsdien is het assortiment bio geleidelijk uitgebreid. De grondstof is vooral suikerriet, en is aandacht voor de duurzaamheidsaspecten, inclusief de *food fuel* discussie. Er zijn echter aarzelingen die voortkomen uit de food versus fuel discussie.

CocaCola heeft als [doel om in 2050](#) 100% klimaatneutraal te zijn. Voor 2030 is het doel om alle flessen inzamelen en te verwerken en om de flessen voor tenminste 50% uit gerecycled materiaal te produceren. De toekomst is flessen die voor een deel bestaan uit van gerecycled materiaal, en voor ander deel gebaseerd zijn op biograndstoffen, vooral suikerriet. CocaCola nodigt andere bedrijven uit mee te doen. Niet direct concurrerende bedrijven zoals Heinz kunnen gebruik maken van installaties. Competitieve bedrijven worden uitgenodigd voor samenwerking, want CocaCola ziet materiaal van de verpakking niet als onderdeel van de competitie.

Desso, producent van vloeren en tapijten (inmiddels onderdeel van Tarkett) is [Cradle to Cradle gecertificeerd](#). Het bedrijf investeert in biobased en recyclebare materialen.

Ikea gebruikt duurzaam hout voor een groot deel van zijn producten, maar wil daarnaast meer [hernieuwbare en recyclebare materialen](#) gebruiken. Coatings bijvoorbeeld moeten

meer biobased zijn waardoor recycling ook mogelijk wordt. De uitdaging is niet alleen de biomaterialen, maar ook de stap verderop in de keten: een systeem voor inzamelen van afgedankte IKEA-spullen.

Veel merken zijn aan de slag met klimaat en duurzaamheid en investeren daarvoor in biomaterialen. De hierboven beschreven voorbeelden zijn summier: er zijn bijvoorbeeld ook een aantal [bekende sport- en kledingmerken die zo'n 10 jaar investeren in biobased materialen](#). Eindproducenten kunnen een belangrijke rol spelen in de keten, maar de invulling is nog te afhankelijk van hun eigen marketingstrategie. Nieuwe normstelling rondom producentenverantwoordelijkheid, ecodesign en bioafbreekbaarheid kan een grote bijdrage leveren.

5. Slotsom: Ketenvorming op gang maar blijft lastig

Ketens opbouwen duurt lang. Er is onderling vertrouwen nodig en er moet voor alle spelers binnen de keten een reëel verdienmodel zijn. Voor biomaterialen geldt ook dat de ontwikkelingsfase tijd kost. Er zijn toelatingsprocedures om nieuwe stoffen op de markt te brengen. Voor de lange 'wachtfase' is financiering voor nodig, maar dat is alleen mogelijk als er een duidelijk perspectief is. Toch zijn er na zo'n 15 jaar inzet op bio-economie in de praktijk zijn er interessante aanzetten om nieuwe ketens te vormen. Een paar lessen zijn te trekken:

- Terwijl de boeren in de vorige eeuw mede-aanjager waren van innovatieve organisatievormen, is *de primaire sector* nu zelden initiatiefnemer van het gebruik van gewassen als biograndstof. Benutting van reststromen komt eerder in beeld, maar ook hier is de primaire sector zelf meestal niet de initiatiefnemer (op Staasbosbeheer na). Binnen landbouw wordt er wel over nagedacht. Een grotere betrokkenheid van de landbouwsector kan de twijfel over de beschikbaarheid van biograndstoffen voor een groot deel wegnemen. De eerdergenoemde [micro-economische verkenning](#) signaleert dat er een belangrijke rol is weggelegd voor het ministerie van LNV. Het pleidooi is om teelten te stimuleren die zowel inzetbaar zijn in de voedselmarkt als in non-food toepassingen, en om reststromen beter te benutten. Zie voor potentie de [Routekaart Nationale Biograndstoffen](#) en de factsheet in Bijlage I
- In veel gevallen ligt het initiatief in de eerste plaats bij de *verwerker van reststromen*. Zie o.a. Peelpioneers, Chaincraft, Pacques Materials, Rodenburg, New Foss en Plantics. Startpunt is de verwerkingstechnologie. De keten bestaat dan uit de producenten of eigenaren van reststromen, de verwerker zelf en de afnemers. Het gaat tot nu toe vaak om kleinschalige productie of nichemarkten. Dat werkt voor een toenemend aantal bedrijven. Doel is vaak het produceren van natuurlijke (duurzame) ingrediënten ter vervanging van (slecht afbreekbare) reguliere chemische ingrediënten.

Onder de *verwerkers van reststromen* is er een grote roep om interventie van de overheid: de overheid moet de lat hoger leggen, bijvoorbeeld door meer eisen te stellen aan bio-afbreekbaarheid. Als de overheid dat doet komen de ketens tot welstand: "de rest regelen we zelf wel".

- Belemmering voor reststroomverwerkers kan ook zijn dat de reststromen nu ook al gebruikt worden, bijvoorbeeld als voer voor varkens of met stimuleringsmaatregelen ingezet worden voor biobrandstoffen of groen gas. Er ontstaat zo een concurrentie tussen stromen. Op zich is dat positief want dat leidt tot een hogere prijs die meer inzameling rendabel maakt. Maar er is wel een gelijk speelveld nodig tussen de verschillende toepassingen van biograndstoffen. Dat wordt echter ondermijnd door de ambitieuze bijmengverplichting van groen gas, zoals aangekondigd in het coalitieakkoord van de regering. Dat betekent dat een groot deel van de reststromen ingezet zal worden als groen gas, en er weinig overblijft voor biomaterialen. Dat is in strijd met het cascaderingsprincipe zoals ook omarmd door de overheid.
- *Verwerkers van primaire producten* zijn er, maar minder in aantal. De beoogde schaal is wel groter. Avantium, Corbion Grassa en DSD zijn de bekende voorbeelden. Hun belemmering is eerder de beschikbaarheid en/of de prijs van biograndstoffen, waardoor de concurrentie met fossiel lastig is. Ook deze groep verwerkers kan geen aanspraak maken op transitie subsidies. Grassa claimt geen subsidies nodig te hebben (al is een steuntje in de rug welkom) en kan een kosteneffectieve oplossing bieden die circulariteit verhoogt, de import van diervoeders vermindert en de stikstofproblematiek verkleint. Daar wordt hard gewerkt aan de opbouw van ketens: Financiering is echter een probleem, mede omdat de context onduidelijk is. Bij deze groep ondernemingen is de wens vooral dat de overheid duidelijkheid schept in de *food-fuel* discussie. De overheid moet daarnaast zorgen voor eerlijke beprijzing van fossiel, de overheid moet als inkoper bijdragen aan het ontwikkelen van markten, de overheid moet bijdragen aan financiering.
- *Eindleveranciers of brandowners* kunnen aanjager zijn zoals CocaCola, Lego, IKEA. Bij een succesvolle introductie van een biobased verpakking of product kan dit leiden tot grotere volumes. Doel is immers hetzelfde product leveren, maar dan op basis van circulaire biograndstoffen. Belemmeringen die genoemd worden zijn voor een deel technisch van aard (is de kwaliteit minimaal hetzelfde als van de fossiele variant?), maar voor een groter deel is het onzekerheid voor de beschikbaarheid van de benodigde grondstoffen. Hier ligt een betere verstandhouding met de primaire sector voor de hand. Ook hier zijn *food-fuel* aarzelingen. “Bio ligt moeilijk en dat maakt ondernemers en de grote merken huiverig om in bio te investeren”. Zie ook de aarzelingen bij Lego.
- Grote concerns en handelaren binnen de voedselketen rondom aardappelen, granen en suikerbiet, blijven relatief stil. Cosun neemt op kleine schaal initiatief, evenals Avebe. De grote bedrijven in consumptieaardappelen (AVIKO, McCain) nemen – voor zover ons bekend- geen noemenswaardige grote initiatieven. De ABCD handelsbedrijven in de voedselsector richten zich eerder op productie van gesubsidieerde of gestimuleerde biobrandstoffen dan op biomaterialen. Belemmeringen is daar vooral de onzekere situatie op de voedselmarkten, zeker sinds de Russische invasie in Oekraïne. Daarnaast ook kan vanuit bedrijfseconomisch perspectief de aanleiding ontbreken.
- De ‘oude chemie’ is hard op zoek naar mogelijkheden fossielvrije materialen te produceren of om het aandeel fossiel aanzienlijk te verlagen. Vaak gaat het dan in de eerste plaats om recycling van bestaande kunststoffen, maar er zijn ook initiatieven gebaseerd op (bijmengen van) biograndstoffen. De band met de Nederlandse landbouw ontbreekt nagenoeg volledig.

De brede sector biomaterialen mist een stimulans om markten en dus ketens te ontwikkelen. In de biobrandstofsector zijn ketens tot stand gekomen door de geleidelijk oplopende bijmengverplichting die geldt voor leveranciers voor transportbrandstoffen. Er zijn daardoor nieuwe markten en nieuwe ketens ontstaan: van het ophalen, transporteren en verwerken van gebruikt frituurvet tot nieuwe bedrijven die biodiesel produceren. Van het ophalen van GFT-afval en het inzaaien van lijnzaad als rotatiegewas in de agrarische sector tot verwerking en gebruik in diverse sectoren waaronder transportbrandstoffen. Dit voorbeeld is niet nagevolgd voor biobased materialen, maar wordt wel beoogd voor groen gas. Dat kan nadelige gevolgen hebben voor de opbouw van ketens rond biomaterialen.

De slotsom is dat de onzekerheid groot is, dat de landbouw zich nog geen plaats verworven heeft in de keten, maar ook dat er vanuit de markt tegen de stroom in interessante initiatieven zijn om ketens op te bouwen. De meeste initiatieven zijn er bij de verwerkers van reststromen en primaire gewassen. Daar liggen mogelijkheden om meer waarde toe te voegen. Het gaat tot nu toe vaak om kleine nichemarkten. De beschikbaarheid van onomstreden biograndstoffen blijft een punt van aandacht. Grotere volumes komen tot nu toe nauwelijks tot stand. Op uitzonderingen na zijn de ontbrekende schakels de grote spelers in de chemie en de voedselsector.

Deel III: Conclusies en een menukaart voor de overheid

Nederland was een van de eerste landen die een *biobased economy*-strategie had. Inmiddels is Nederland zijn positie als koploper kwijtgeraakt. Het Joint Research Centre (JRC) maakte het volgende overzicht:

Bioeconomy Strategies of Member States		AT	DE	ES	FR	FI	IE	IT	LV	NL	PT
Focus											
Sectors covered	Agriculture	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Forestry	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Fisheries	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Aquaculture	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Organic waste	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Food	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Wood, wood products & furniture	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Pulp & paper	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Biotechnology	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Bio-based textiles	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Bio-based chemicals and materials	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Bioenergy (incl. transport biofuels, bioelectricity and H&C)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Ecosystem services	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Other specific sectors	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Policy actions	Embed the bioeconomy into new legislative frameworks				●			●		
Revisit existing regulatory frameworks to include bioeconomy concepts/priorities		●	●		●	●	●	●	●	●	●
Promote the establishment of intra-governmental groups to support policy coherence or collaboration amongst different bioeconomy stakeholders		●	●	●	●	●	●	●	●		●
Promote labels and standards for bio-based products		●	●	●	●	●	●	●	●		●
Promote public procurement of bio-based products		●	●	●	●	●	●	●	●		●
Enhance land management for new production systems and ecosystem functions		●	●			●		●	●		●
Promote specific bioeconomy sectors		●	●		●	●		●	●		●
Promote the principles of "cascading use", "circularity" and "resource efficiency" for biomass		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Enhance the knowledge on bioeconomy by setting-up knowledge hubs, observatories, information systems, web portals, conferences, etc.				●	●	●	●	●			●
Implement specific studies (feasibility, impact assessments, land use, territorial development analyses, market analyses, foresight studies etc.)		●	●	●	●	●	●	●	●		●
Develop monitoring systems for the bioeconomy			●			●	●	●		●	●
Promote communication campaigns for awareness raising (e.g. bioeconomy awards, information systems, events, etc.)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Promote educational/training programmes		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Promote investments in bioeconomy research, innovation, market development		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Market incentives for bio-based production/consumption (e.g. subsidies, taxes)		●	●		●	●		●	●	●	●

Overview of sectors and actions in Bioeconomy Strategies of Member States (source: JRC (2021). European Commission's Knowledge Centre for Bioeconomy. <https://knowledge4policy.ec.europa.eu/bioeconomy>)

Uit het overzicht blijkt dat Nederland op onderdelen nog een weg te gaan heeft, met name op het punt van wettelijke inkadering van de ambities, de *governance*, het betrekken van consumenten door labels en standaarden, het aanbestedingsbeleid en het 'landmanagement'.

Onze beschouwing uit Deel I en de inventarisatie van ketenontwikkeling in Deel II leiden tot de volgende conclusies die grotendeels overeenkomen met die van het JRC:

1. Er zijn aanzienlijke voordelen verbonden aan de inzet van biograndstoffen, zowel vanuit het oogpunt van milieu en klimaat, als vanuit het oogpunt van de landbouwsector. Ondanks 15 jaar beleid, ondanks initiatieven vanuit de sector komt de transitie moeizaam op gang. De benodigde ketens komen te langzaam tot stand.
2. De oorzaken zijn meervoudig:
 - a. De landbouw is nog te weinig betrokken bij de transitie naar een fossielvrije materialensector. Een directe verbinding tussen agro en chemie is er nauwelijks, maar ook een zichtbare tussenschakel – de verwerkende bedrijven - is niet op grote schaal actief. Daarmee blijft de kans onbenut om

de positie van de landbouw als *enabler* van duurzame ontwikkeling te versterken.

- b. **Het marktperspectief voor biomaterialen is in de praktijk moeilijk:** voor bedrijven in meerdere schakels in de keten is het lastig een sluitende business case te formuleren. Er is te weinig zicht op een afzetmarkt omdat prijstechnisch bio nog steeds moeilijk kan concurreren met fossiel. De marktmacht van fossiel is het gevolg van een lange ontwikkelingstijd, maar ook van overheidsbeleid. De initiatieven die wel succesvol zijn, zijn vooral de nichemarkten of initiatieven die voortbouwen op eerdere biobased productie (zoals in de zetmeelsector).
 - c. **Ongelijke concurrentie tussen toepassingen.** Subsidies en verplichtingen sturen biograndstoffen de kant op van energie- en brandstoftoepassingen, waardoor de materialentransitie achterblijft. De bijmengverplichting voor groen gas is daarbij een nieuwe hindernis. Deze hindernis is in strijd met het cascaderingsprincipe dat voorschrijft dat biograndstoffen bij voorkeur ingezet moeten worden voor toepassingen die langjarig vasthouden van CO₂ mogelijk maken.
 - d. **Financiering:** De overheid stimuleert al via het generieke innovatiebeleid en via de topsectoren (TKI's) de ontwikkeling van de inzet van biograndstoffen voor materialen. Maar er ligt te veel focus op de lage TRL's, en weinig op TRL 6-8. De weinige projecten die TRL 8 bereiken, stromen niet door. De factor tijd speelt daarbij een rol: het duurt lang voordat nieuwe ketens, producten en afzetmarkten ontwikkeld zijn.
 - e. **Kwaliteit:** Om een markt te ontwikkelen is allereerst een goed product nodig. De voordelen van biokunststoffen zijn evident, maar er zijn terechte twijfels rondom afbreekbaarheid. De uitdaging is om biomaterialen zo te ontwerpen dat ze gelijke performance hebben ten opzichte van petrochemische alternatieven en dat ze inderdaad recyclebaar zijn en geen sporen nalaten in het milieu of in ecosystemen.
3. **Achterliggende oorzaak** is een gebrek aan een overkoepeld, gedeeld en wervend verhaal. Daardoor blijft de onzekerheid bij ondernemers te groot. Elementen van dat verhaal:
- a. De noodzaak om materialen verduurzamen: daarvoor zijn ook meer biomaterialen nodig.
 - b. De noodzaak om beter te kijken naar planetaire grenzen, en de ambitie om die als richtsnoer te nemen. Niet alleen voor CO₂- uitstoot maar ook voor stikstof en biodiversiteit.
 - c. Het ontbreekt aan een perspectief op voedselvoorziening en de plaats van Nederland daarbinnen. De vleesconsumptie overschrijdt de planetaire grenzen. Gebruik van biograndstoffen en land voor de voedselvoorziening heeft vanzelfsprekend voorrang, maar moet dat ook altijd gelden voor vlees- en zuivelproductie? Of voor productiewijzen van vlees en zuivel die een te grote aanslag doen op milieu en natuur? Of wil Nederland juist duurzame methode voor vleesproductie centraal stellen?
 - d. Invulling van strategische autonomie: wat kan en wil de EU zelf produceren en hoe passen biomaterialen daarin?

Het groeifondsvoorstel BBC adresseert veel van de genoemde oorzaken. De noodzaak om de samenwerking met de land- en bosbouw te versterken wordt erkend. Met name subdoelstelling 4 gaat hierop in: “Duurzame aanvoer van biograndstoffen wat bijdraagt aan agrarische verdienmodellen en bescherming van kwetsbare natuurgebieden”. De intentie is om in 2032 aangetoond te hebben dat er succesvolle oplossingen op demoschaal voor nieuwe lokale teelten mogelijk zijn, evenals nieuwe routes voor bijproducten en laagwaardige reststromen. Om dat te realiseren zal onderzoek verricht worden (zoals benoemd in activiteit 3.7). Het groeifonds voorstel beoogt daarnaast bij te dragen aan oplossingen voor de technische uitdagingen rondom afbreekbaarheid. Het BBC-voorstel is op zichzelf een goede aanzet om financiering en ketenvorming mogelijk te maken. Het ontbreekt nu nog aan organisatorische innovatie. Overheidsbeleid kan het succes van het BBC-voorstel groter maken.

De rol van de overheid: een menukaart

Het bedrijfsleven is aan zet: bedrijven hebben een verantwoordelijkheid om bij te dragen aan de transitie. Veel ondernemers zijn daar ook mee bezig. Maar de overheid kan en moet wel helpen. Hieronder een menukaart, alle voorgestelde maatregelen zijn zinvol. Een compleet pakket aan maatregelen biedt het meeste kans op resultaten.

- 1. Begin met een goed verhaal dat de noodzaak van inzet biograndstoffen voor materialen onderstreept, inclusief de voordelen en de kansen.** Promoot kabinetsbreed biobased, maar wees ook duidelijk over de randvoorwaarden en werk tegelijkertijd aan meer voedselzekerheid overal ter wereld.
 - a. Draag uit dat de exit-strategie voor fossiel serieuze consequenties heeft voor ons gebruik van materialen en spullen. Recycling is belangrijk én biomaterialen zijn essentieel voor noodzakelijke CO₂-arme vervanging.
 - b. Leg de lat hoger. Stel eisen aan milieuprestaties van producten. Wees daarbij consequent en weersta de lobby om fossiele materialen nog zo lang mogelijk toe te staan of zelfs te belonen met subsidies. Kies zelf als overheid voor bio (zie punt 2e en 2f).
 - c. Draag uit dat de inzet op biomaterialen niet alleen bijdraagt aan verwerkende bedrijven, maar ook aan de land-, tuin- en bosbouw. Schets daarbij ook de perspectieven op in elke regio een betere samenwerking tussen primaire producenten, verwerkers, overheden en consumenten tot stand te brengen.
 - d. Draag eveneens uit dat de randvoorwaarden serieus zijn, maar dat biograndstoffen juist kunnen leiden tot betere bescherming van bodems, hoogwaardige toepassingen, bescherming en herstel van ecosystemen en toename van voedselzekerheid.
 - e. Plaats dit binnen een verhaal over voedselvoorziening. Draag uit dat plantaardige eiwitten nodig zijn voor een gezond dieet, maar ook grondstoffen leveren voor materialen. Wijs erop dat de vleesconsumptie de planetaire grenzen overschrijdt, dat veehouderij in balans moet zijn met akkerbouw die de mest nodig heeft. Maak werk van meer Europese autonomie op het terrein van voedselvoorziening.

2. **Help mee met marktontwikkeling.** Ketens komen makkelijker tot stand als er een marktperspectief is. Doe dit door *analoog aan de biobrandstoffenmarkt*:
- a. Verplichting om een marktaandeel te verduurzamen naar het voorbeeld van biobrandstoffen (en groen gas). Begin met verpakkingen, substraten en bouwmaterialen. RVO werkt overigens aan een beleid dat een aandeel bio dan wel een aandeel gerecycled materiaal verplicht stelt.
 - b. Denk daarbij goed na op wie de verplichting rust: degene die het product op de markt brengt (de eindleverancier) of degene die het product in Nederland produceert (de verwerker). Voordeel van de verplichting bij de eindleverancier is dat er geen onderscheid is tussen Nederlandse en buitenlandse leveranciers.
 - c. Betrek consument beter door duidelijke labels op producten en door goede voorlichting.
 - d. Streef naar regelgeving in EU-verband

Of doe dit door analoog aan het *Milieu Prestaties Gebouwen (MPG)*:

- e. Eisen te stellen aan producten door middel van een Milieu Prestatie Indicator die op basis van een LCA steeds strengere eisen stelt aan producten die op de markt gebracht mogen worden. Stel daarvoor een methode vast.

En doe dit door de eigen rol als inkoper en aanbesteder beter te benutten:

- f. Stel duidelijke eisen bij de inkoop van materialen over het aandeel 'bio' of aan de CO₂-belasting.
- g. Breid de MPG voor overheidsgebouwen uit met de verplichting een aanzienlijk en toenemend deel van de bouwmaterialen een biobased oorsprong heeft.

En: maak werk van een betere *ecodesign* wetgeving waarin eisen gesteld worden aan circulariteit en afbreekbaarheid, zeker voor producten die in het milieu terecht komen.

3. **Maak een eind aan de bevoorrechte positie van fossiel en zorg dat bio goedkoper wordt dan fossiel, bijvoorbeeld door:**

- a. Betere beprijzing van fossiel. De beprijzing van fossiel beperkt zich nu tot de bedrijven die onder het ETS-systeem vallen. De CO₂-reductie die behaald wordt met biomaterialen blijft voor een deel ondergewaardeerd omdat de vermindering lang niet altijd via schoorstenen komt, maar door opslag van koolstof. Het veelgeprezen EU-initiatief om een koolstofheffing aan de grens toe te passen (CBAM) gaat dit niet oplossen. De zogenoemde scope 3 emissies en de opslag van koolstof in producten worden nergens verrekend. Beprijs het aandeel van fossiel in producten. Daarvoor zijn inmiddels voldoende standaarden in handen. Giet dit in de vorm van een carbon taks voor producten, of een variabele BTW.
- b. Beloon vastlegging van CO₂ en sluit daarbij aan bij de nieuwe Europese regels voor landgebruik en bij bestaande initiatieven voor certificering.
- c. Werk aan een EU-systeem waarbij emissies in de keten worden verhaald op de eindproducent/leverancier

- d. Wees consequent en stop met het subsidiëren van fossiele ketens door de milieu- en landschapsschade inzichtelijk te maken en terughoudend te zijn bij het faciliteren van infrastructuur.

Opgemerkt wordt dat de uitwerking van aanbeveling 2 en 3 enigszins overlapt. Het is niet strikt noodzakelijk om zowel in te zetten op beprijzing van fossiel als op marktontwikkeling. Als de beprijzing van fossiel op orde is ontstaat immers 'vanzelf' een markt voor biomaterialen. En omgekeerd: als er markt is voor biomaterialen loopt het aandeel fossiel terug en worden biomaterialen door schaalvergroting geleidelijk goedkoper. Het ligt voor de hand om aan te sluiten bij de richting die de EU kiest. Vooralsnog is dat niet helemaal duidelijk, al zijn er aanzetten in beide richtingen.

4. Maak een samenhangend programma om ketenvorming te stimuleren:

- a. **Organiseer (regionale) samenwerkingsverbanden** langs de diverse routes (reststroom, suiker, aardappels, vezels en plantaardige oliën). Ondersteun deze samenwerkingsverbanden van bedrijven door:
 - i. Regionale integratie van primaire producenten (landbouw, bosbouw, gemeenten verwerkers van groenafval) bijvoorbeeld rondom vezelproductie: Werk samen met decentrale overheden om bij te dragen aan de band tussen producent en verwerker en om regionaal geproduceerde agrarische reststromen, GFT-afval, groenafval rioolslib op een zinvolle manier te verwerken tot isolatieplaten, bodemverbeteraars of andere zinvolle producten. Wijs daarvoor locaties aan. Organiseer de gesprekken. Identificeer onbenutte reststromen, en nodig de eigenaren uit. Nodig diverse verwerkers uit om gezamenlijk te komen tot optimale verwerking. Nodig eindproducenten uit om hun mogelijkheden en voorwaarden te betrekken bij het proces. Betrek de 'klanten': de woningbouwcoöperaties, tuinders of anderen.
 - ii. Nationale Integratie van kennis en onderwijs in *samenwerkingsverbanden* rondom thema's, bijvoorbeeld rond eiwittransitie, suikerverwerking. Betrek daarbij ook bedrijfsleven en NGO's
 - iii. Eén loket aan te bieden voor vragen en voor innovatiesubsidies
- b. Werk aan het wegnemen of aanpassen van **belemmerende regelgeving**, zoals het eenzijdig bevorderen van toepassing van biograndstoffen in de energiesector en de afvalstatus van sommige reststromen.
- c. Stel voldoende **middelen beschikbaar om opschaling** mogelijk te maken: financiering van de 'overgangsfase', de *valley of death* blijft een probleem.
- d. Geef bij aanbestedingen voorrang aan projecten/aanbieders die aandacht besteden aan regionale ketenvorming
- e. Bundel kennis over succesvolle ketens
- f. Leg de verbinding met initiatieven in **andere Europese landen**
- g. **Blijf doorgaan** met het stimuleren van technologische innovatie, vooral als deze oplossingen biedt om chemische vervuiling te reduceren en/of aanzienlijke CO₂-reductie kan bewerkstelligen.

5. Ondersteun de landbouw om zijn rol op te pakken:

“De landbouwsector in ons land is weliswaar van grote economische waarde, maar nu de uitdagingen op het gebied van duurzaamheid en stikstof steeds groter worden, zie ik ook een sector die geen strategie heeft, geen structuur en geen duidelijk doel. Om hier samen uit te komen moet je samenwerken”.⁷⁷ Dat kan mede door:

- a. Benut de meervoudige transitieopgave van de landbouw om nieuwe perspectieven mogelijk te maken. Bekijk per regio de kansen om biograndstoffen rendabel te telen en reststromen beter te benutten. Ga daartoe het gesprek aan met de agrarische sector om gezamenlijk de kansen te identificeren.
- b. Ondersteun investeringen in de verwerking van agrarische reststromen en ondersteun het organiserend vermogen van de landbouwsector om gezamenlijk afzetmarkten te creëren voor biograndstoffen. Denk zeker ook na over de wijze waarop de biomaterialenproductie een buffer kan zijn die prijsgaranties voor de agrarische sector versterkt. Ga ook na in hoeverre biomaterialen een buffer kunnen zijn voor de voor de voedselmarkt, die ook de agrarische sector comfort biedt.
- c. Roep zo nodig ook subsidie- of garantieregelingen binnen het bestek van het GLB in het leven. Garantieprijsen voor een aantal gewassen die nuttig zijn in de materialentransitie, kunnen agrariërs mogelijk over de streep helpen, met name voor vezelteelt op voormalige weidegrond en in andere situaties waarin er geen coöperatieve structuur is.
- d. Bevorder in samenwerking met gemeenten, provincies en waterschappen regionale benutting omdat deze vaak een ook directe rol hebben bij bermgras, natuurgras, groenafval. Dat kan vaak prima verwerkt samen met agrarische of tuinbouwreststromen. Zorg ervoor dat er een voldoende fijnmazig netwerk ontstaat van regionale verwerkers (zie ook punt 4a)
- e. Zet intensiever in op beperking van de import van veevoer uit onder andere Zuid-Amerika. Daarmee wordt een grote stap gezet in de vermindering van de stikstofuitstoot en nemen de kansen voor nieuwe teelten en nieuwe verwerkingstechnologie (grasraffinage) toe.
- f. Kijk naar Duitsland en vooral Frankrijk voor inspirerende voorbeelden om de primaire producenten perspectief te geven.
- g. Wees zuinig met vruchtbare landbouwgrond. Stimuleer dat zonnepanelen vooral op daken en marginale gronden terechtkomen. En stimuleer een gebruik van de grond die geen afbreuk doet aan de voedselproductie maar wel bijdraagt aan de materialentransitie.

6. **Pak de transitie interdepartementaal aan:** meerdere ministeries moeten betrokken zijn. Naast EZK en LNV is ook I&W van belang voor de milieu- duurzaamheidseffecten en voor de benutting van wateroppervlakten. Buitenlandse Zaken is nodig voor de agenda rondom voedselzekerheid en voor een goede inbedding is Europees beleid. Binnenlandse Zaken is nodig voor een aansluiting van de bouwsector, maar ook om decentrale overheden te betrekken.

⁷⁷ Quotes Roy Meijers (NAJK): podcast

- a. Verbind de water-, natuur- en duurzaamheidsagenda met elkaar en ga na welke perspectieven dit oplevert voor het aanbod en de verwerking van biograndstoffen. (I&W, LNV)
 - b. Geef in het BHOS-beleid meer aandacht aan mondiale voedselzekerheid zodat de weerbaarheid in geval van verstoringen op peil is. Spreek de grote spelers in de voedselsector aan op hun verantwoordelijkheid voor betaalbaar voedsel in zogenoemde *Low Income Countries* en help via het BHOS-beleid mee met de verdere ontwikkeling van de Afrikaanse landbouw om de afhankelijkheid van geïmporteerd voedsel te verminderen. (Buza).
 - c. Zet in op een systeem waarin een 'land van herkomst' certificaat voldoende bewijs is van duurzaamheid, uiteraard op voorwaarde dat de overheid toeziet op duurzaamheid. Zo'n systeem ontlast bedrijven van certificeringsplichten. Het biedt ook kansen voor Nederland of Nederlandse regio's om van duurzaamheid een verdienmodel te maken. (I&W, BuZa)
 - d. Reduceer de mondiale footprint van Nederland door beperkingen te stellen aan import van veevoer. Dat creëert kansen voor teelt in Nederland en voor inzet van technologie om reststromen hoogwaardig te verwerken en vergroot onze strategische autonomie (Buza)
 - e. Stimuleer de toepassing van biomaterialen bij bouw- en verbouwprojecten. (Biza)
- 7. Benoem een coördinerende minister en een *high level group*.** De hierboven genoemde aanbevelingen zijn veelomvattend. Dat vraagt binnen de overheid om coördinatie, en het vraagt een ondersteunende *high level* groep van ondernemers en experts die bedrijven kan aanspreken op hun verantwoordelijkheid, die kan overtuigen en die zaken in werking kan zetten.

Bijlage I

Factsheet: vraag, aanbod en gebruik van biograndstoffen

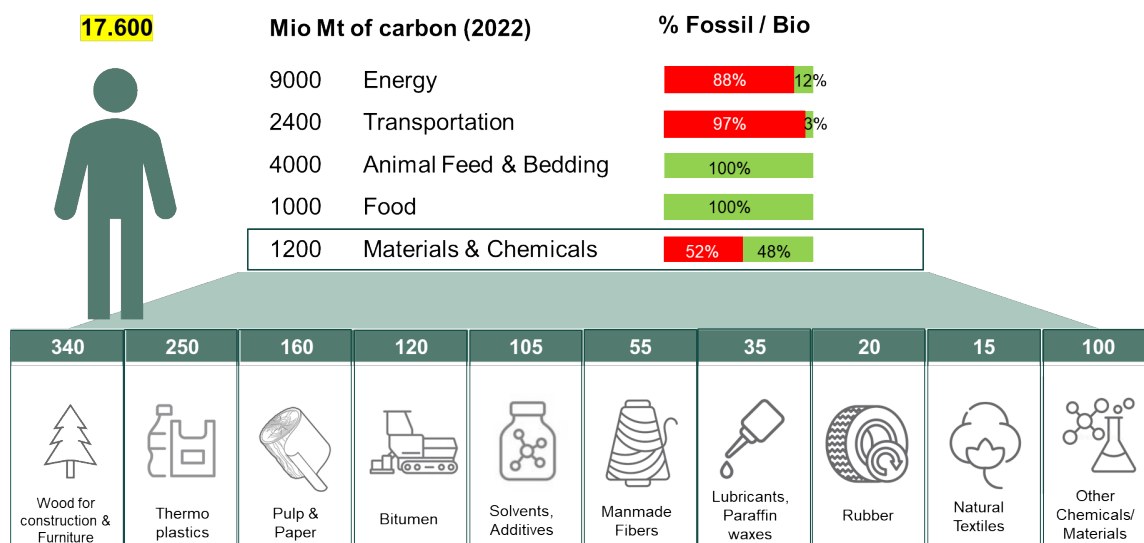
Deze factsheet is samengesteld uit diverse bronnen. De cijfers in de verschillende figuren corresponderen niet volledig met elkaar. Dat komt omdat verschillende maten gebruikt worden. Sommige drukken de vraag dan wel het aanbod uit in tonnen 'droge stof'. Andere rekenen met het totale gewicht. De trend is wel te vergelijken.


De potentiële vraag naar biograndstoffen.

Koolstof is essentieel voor de menselijke samenleving. Het grootste deel van het wereldwijde gebruik van koolstof is van fossiele herkomst (61%). Afbeelding 1 brengt de uitdaging van de transitie van fossiel naar bio in beeld. De grootste opgave ligt in de energie- en transportsector. Voor materialen is er uitdaging om 625 Mio Mt fossiele koolstof te vervangen door biograndstoffen, dan wel het gebruik van koolstof te verminderen door meer hergebruik en recycling.

Afbeelding 1 (Nova Institute)

Humans consume carbon for many different purposes, with energy being the largest. Consumption for materials is less than 10% of total carbon demand.



DataSource: 

De onderste regel van afbeelding 1 laat zien dat de wereldwijde vraag vanuit de chemie opgeteld ongeveer 500 Mio Mt zal zijn.

De vraag naar koolstof ligt echter geenszins vast. Deze is afhankelijk van:

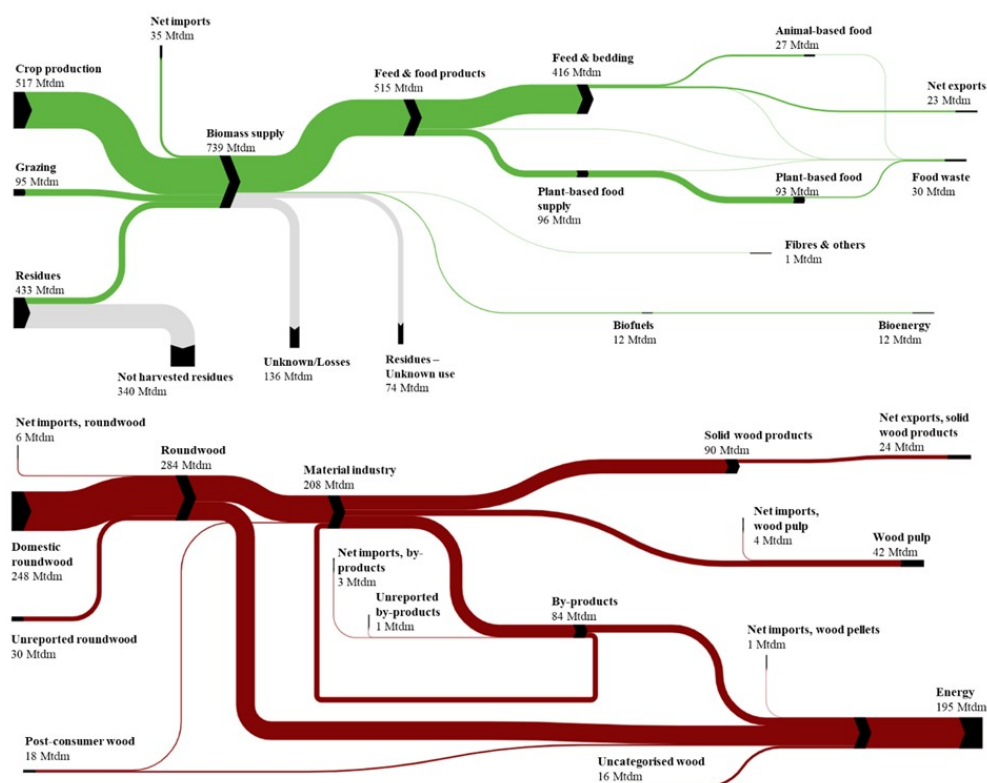
- De groei van de wereldbevolking
- Het dieet van de wereldbevolking. Met name de factor vlees is van belang. Nu worden viermaal zoveel biograndstoffen gebruikt voor veevoer dan voor directe menselijke consumptie. Indien de vleesconsumptie afneemt is wel meer eiwitproductie nodig voor humane voeding.

- c. Het gebruik van biograndstoffen voor de transportsector en voor energie kan stijgen of dalen, afhankelijk van de gekozen transitiepaden.
- d. Fossiele materialen kunnen voor een groot vervangen worden door biomaterialen, maar het is in een klimaatneutrale samenleving in theorie ook denkbaar dat fossiele olie een grondstof blijft voor een deel van de materialen, zolang de kringloop gesloten blijft door recycling en hergebruik. Het is in de praktijk de vraag of fossiele ketens kunnen blijven leveren aan de chemie, indien het gebruik van olie als brandstof fors afneemt.

Herkomst en huidig gebruik van biograndstoffen in de EU.

Afbeelding 2 laat zien dat bijna 70% van het aanbod van biograndstoffen komt van de landbouwsector. Dit omvat voedsel, reststromen en gras. De gewassen en reststromen groeien op circa 37% van het beschikbare land. Verreweg het groot deel wordt gebruikt als veevoer.

Afbeelding 2: Biograndstoffen in de EU. Bron: EU Biomass flows from agriculture (top) and forestry (bottom). 2017 data, net trade. Source: JRC (2022).
https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/BIOMASS_FLOWS/index.html

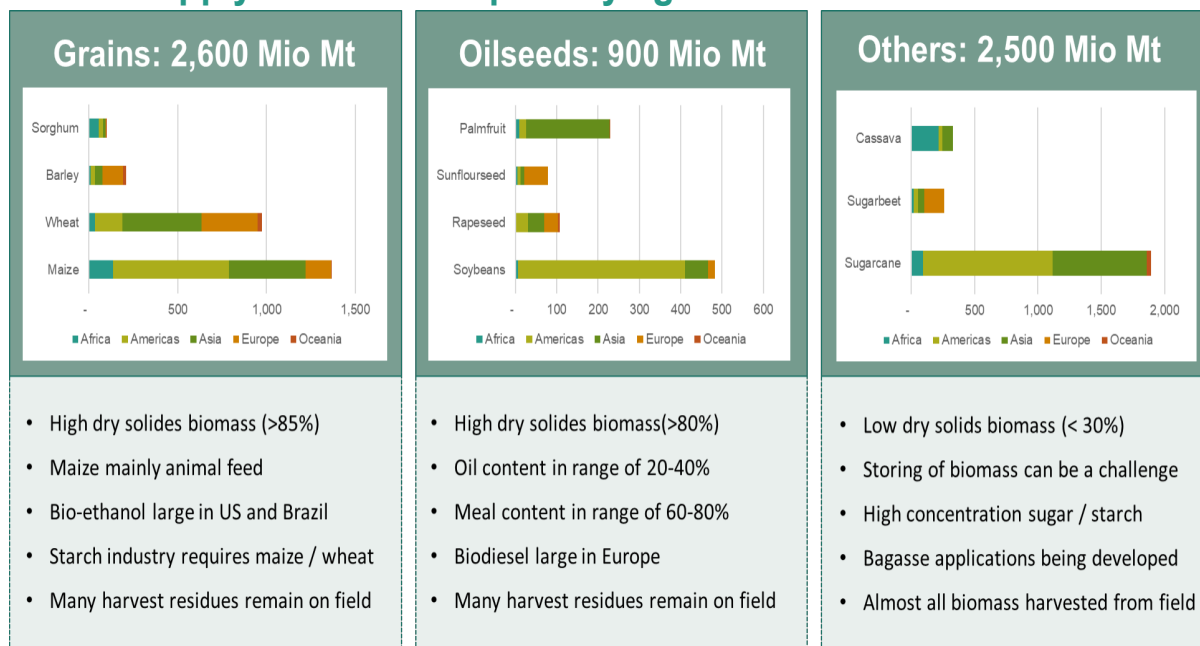


Het aanbod aan biograndstoffen

Afbeelding 3 laat zien dat de van wereldwijde productie van biograndstoffen granen het grootste deel innemen.

Afbeelding 3: aanbod van landbouwgewassen (UN Food and Agricultural Organisation)

World Supply of harvested primary agricultural biomass > 6 Bio Mt



- High dry solids biomass (>85%)
- Maize mainly animal feed
- Bio-ethanol large in US and Brazil
- Starch industry requires maize / wheat
- Many harvest residues remain on field

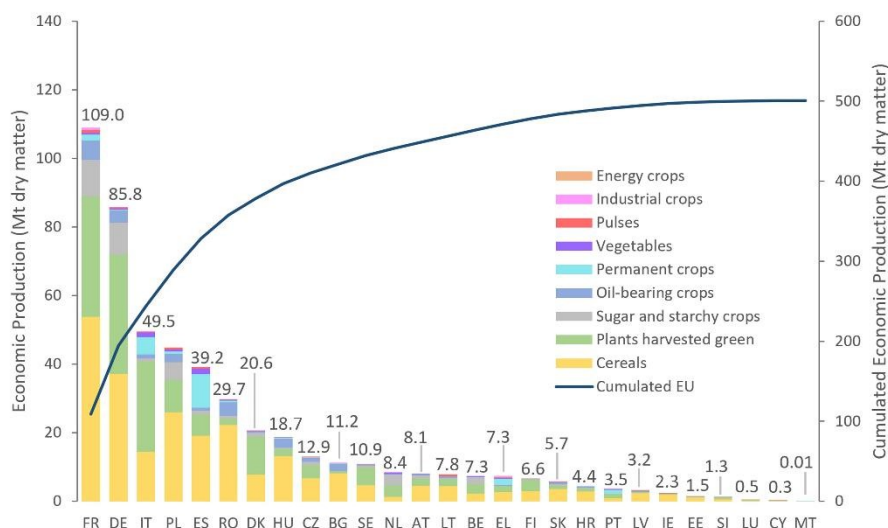
- High dry solids biomass(>80%)
- Oil content in range of 20-40%
- Meal content in range of 60-80%
- Biodiesel large in Europe
- Many harvest residues remain on field

- Low dry solids biomass (< 30%)
- Storing of biomass can be a challenge
- High concentration sugar / starch
- Bagasse applications being developed
- Almost all biomass harvested from field

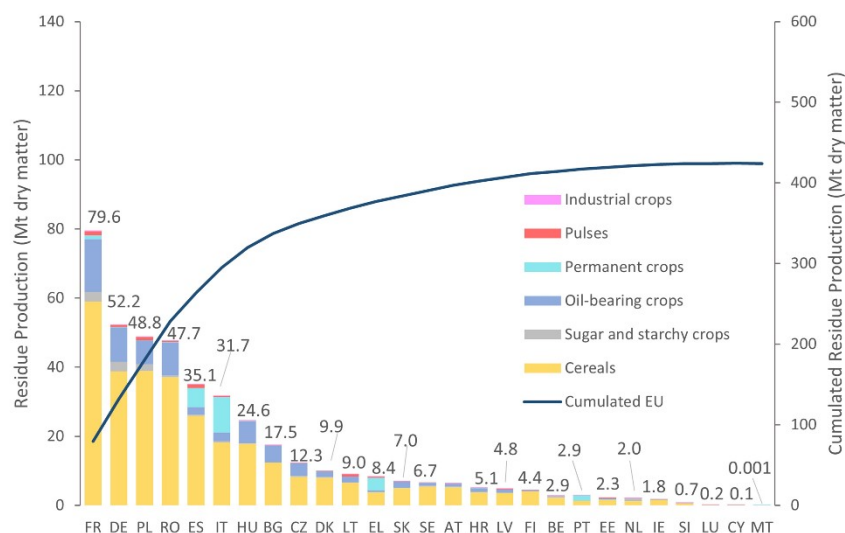
DataSource:  Food and Agriculture Organization of the United Nations

Afbeelding 4 laat zien dat binnen de EU ongeveer 500 Mton aan gewassen wordt geproduceerd, gemeten in droge stof. Granen maken daar het grootste deel van uit. Grote graanlanden zijn Frankrijk, Duitsland, Spanje, Italië, Polen, Roemenië en Hongarije. Gras is daarnaast een groot gewas: Frankrijk, Duitsland, Italië, Denemarken en Nederland zijn de graslanden. Suiker en zetmeel worden vooral geproduceerd in Frankrijk, Duitsland en Polen. Oliehoudend zaden zijn van belang is Duitsland, Frankrijk, Hongarije, Roemenië en Bulgarije. Teelt van energiegewassen en van gewassen voor industriële toepassing is van geringe omvang.

Afbeelding 4: productie van gewassen en reststromen binnen de EU



Economic production



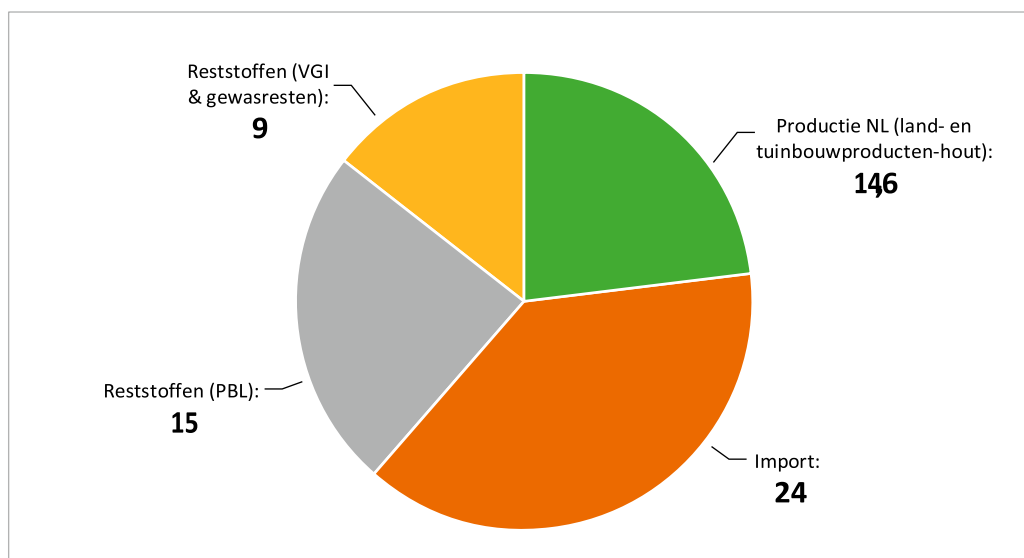
Residue production

Source: JRC 2022 (own calculations).

Het onderste deel van afbeelding 4 laat zien dat reststromen vooral afkomstig zijn van graanproductie, en in mindere mate van teelt van oliehoudende zaden. In totaal produceert de Europese landbouw zo'n 425 Mton aan reststromen.

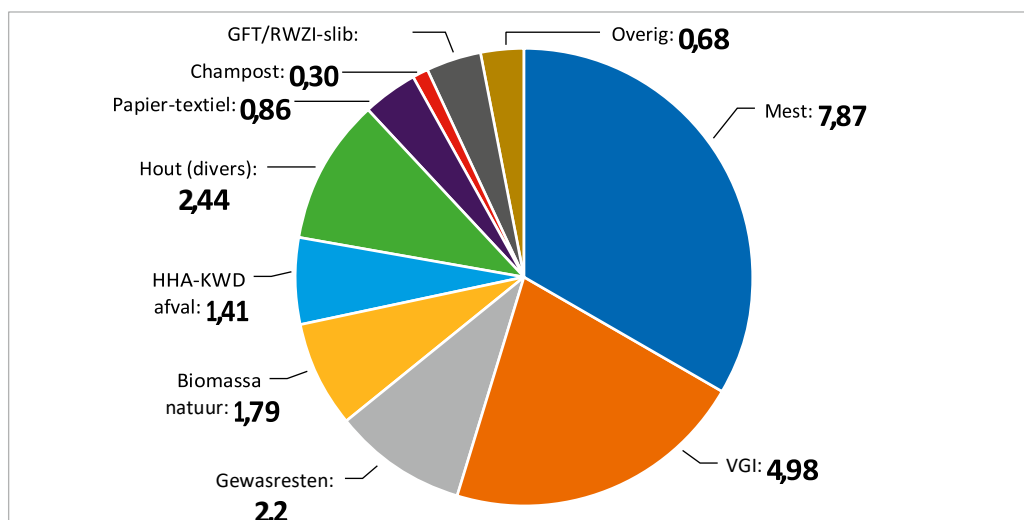
Afbeelding 5 zoemt in op Nederland. De diagram laat zien dat in Nederland ruim 14 Mton biograndstoffen voor het grootste deel bestemd is voor veevoer en voor een kleiner deel voor humane voeding. Verreweg het grootste gewas is gras, zowel qua oppervlak als qua geogte hoeveelheid, gevolgd door aardappelen, mais en suikerbieten.

Afbeelding 5: Overzicht in Nederland beschikbare biograndstoffen (eigen productie en import) in Mton ds. Bron Routekaart Nationale Biograndstoffen.



Totaal volume:
62,6 Mton ds.(???)

Afbeelding 6 zoemt in op reststromen en laat de diversiteit zien.



Figuur 2: Overzicht in Nederland beschikbare biograndstoffen in Mton ds. Toelichting: zie ¹²

Afbeelding 7 laat op basis van de Routekaart zien dat vergroting van bestaande aanbod mogelijk is met zo'n 25% in 2030. De grootste potentie ligt bij de teelt van biograndstoffen. Betere inzameling van reststromen helpt ook significant. Bij de berekening is de import van biograndstoffen niet meegenomen. Zo'n 15,0 Mton wordt in Nederland geïmporteerd, exclusief de doorvoer van biograndstoffen vanuit Nederlandse havens. De import bestaat voor het grootste deel uit veevoer en voor een veel kleiner deel uit hout dat bestemd is voor de bouw of voor houtpellets (bio-energie). De routekaart maakt overigens duidelijk dat vergroting van het aanbod niet vanzelf gaat.

Afbeelding 7: huidig en potentieel aanbod van biograndstoffen in 2025 en 2030. Bron: Routekaart

Biograndstof	Huidige beschikbaarheid (Mton)	Extra 2025 (Mton)	Extra 2030 (Mton)
Bosbeheer/hout	1,1	0,5	1,0
Regionale reststromen	4,8	0,7	0,7
Landbouw	Teelt:13,9	1,7	4,9
Landbouw reststromen	9,5	0,5	1,1
Industriële reststromen	0,8	0,05	0,05
Totaal	30,1	3,4	7,8
Import	15,0		

Ten slotte

Het rapport **'Productie van bioplastics uit koolhydraten, een duurzaamheidsperspectief'** geeft een mooi inzicht in de mogelijkheden het aanbod aan biograndstoffen in de praktijk te realiseren. Er zijn kaarten met zoneringen (goed geschikt landbouwgebied, transitiegebieden en extensiveringsbieden in veenweidelandschappen en rondom Natura 2000 gebieden). De productie van koolhydraten voor biokunststoffen kan op gang gebracht worden zonder extra landbouwareaal aan te spreken, zo concludeert het rapport. Voor de langere termijn zijn er reststromen beschikbaar die nu vooral gebruikt worden voor energie-opwekking maar in de toekomst zouden ze hoogwaardiger ingezet kunnen worden. Er zou extra areaal gewijd kunnen worden aan productie van houtachtig en vezelmateriaal, in totaal circa 100.000 hectare.

Bijlage II: Lijst van geïnterviewde personen

Yannic Wevers	VNCI
Mark Intven	VNCI
Rob Beekers	Cargill
Cornelis Mijnders	TU-Delft
Geert van Boekel	NewFoss
Ronald Verberne	Ingenia
Martijn Zieverink	Lector CoE BBE
Aaik Rodenburg	Rodenburg Biopolymers
Adrie Veeken	KEKKILÄ-BVB
Fred van den Burgh	Agrodome
Henk Wanningen	VBNE
Adinda Lodders	BO-Akkerbouw
Douwe Frits Broens	Avans
Bert van Vuuren	Natural Plastics
Ton Voncken	Bio Transitie Consultants
Annita Westenbroek	Directeur VPN, Directeur Dutch Biorefinery Cluster
Edith Engelen	RVO
Kees de Gooijer	TKI Agri&Food, TKI Biobased Economy
Johan Sanders	Grassa
Joost Pâques	Paques Biomaterials
Hans van Klink	DSD