

Een punt op de horizon

Aanzet voor een intersectoraal
Businessplan Biobased Economy



Een punt op de horizon

Aanzet voor een intersectoraal Businessplan Biobased Economy

Werkgroep Businessplan Biobased Economy

14 juni 2011

Inhoudsopgave

Summary	6
Inleiding	7
Tussen Visie...	10
... en werkelijkheid	13
Essentiële voorwaarden	17
Het pad tussen visie en werkelijkheid	19
Bedrijven, kansen en business cases	22
Kennisontwikkeling: Programmering, Clustering, Internationalisering	24
Financiën	29
Organisatie en Governance	31
Bijlage 1: overzicht lopende BBE-programma's, activiteiten en projecten	32
Bijlage 2: Werkgroep Businessplan BBE	34

Summary

Dit document is de aanzet voor een gezamenlijk businessplan voor de transitie naar een Nederlandse biobased economy (BBE). Daarin willen de zes topsectoren chemie, agrofood, tuinbouw en uitgangsmaterialen, logistiek, energie en water hun inspanningen bundelen om de leidende rol van Nederland in de transitie naar een duurzame samenleving verder vorm te geven.

Omdat het belangrijk is om zo snel mogelijk vorm en richting te geven aan een gemeenschappelijke aanpak voor een BBE, zijn parallel aan de agendering per topsector nu al de uitgangspunten en onderwerpen benoemd die belangrijk zijn voor een intersectoraal businessplan. Dit businessplan zal voortbouwen op de sterkten van de betrokken topsectoren, lopende initiatieven en samenwerkingsverbanden tussen bedrijven, kennisinstellingen en overheden. Het wordt in de volgende fase uitgewerkt en concreet ingevuld.

De transitie kansen biedt volop kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven. Beter gezegd: juist door het bedrijfsleven worden de technologieën, producten en processen ontwikkeld en op de markt gebracht *waardoor* de transitie daadwerkelijk vorm krijgt. Maar er zijn ook een aantal serieuze belemmeringen en bedreigingen voor deze transitie. Het bereiken van een *level playing field* is van essentieel belang om de overgang te maken van algemene overwegingen en plannen naar onderbouwde business cases waarop bedrijven hun investeringsbeslissingen baseren.

In deze aanzet is aangegeven binnen welke context en vanuit welke lange-termijn visie een gezamenlijke businessplan moet worden opgesteld. Het geeft aan wat de belangrijke thema's zijn voor dit plan en plaatst deze in vier belangrijke transitie naar een duurzame samenleving: groene grondstoffen voor chemie en materialen, veilige voedselvoorziening, het sluiten van kringlopen en een efficiënt en geïntegreerd landbouw / industriesysteem dat geheel op groene grondstoffen draait.

De aanzet geeft ook aan hoe de gezamenlijke onderzoeksprogrammering vorm kan krijgen en kan worden gestroomlijnd. In het businessplan moeten de internationale strategie en positionering van Nederland worden uitgewerkt, vooral *dóór* en samen *mét* het bedrijfsleven. Nederland moet zeer aantrekkelijk worden voor bedrijven in de BBE door een combinatie van een sterk innovatieve spirit, gunstige fiscale voorwaarden en financieringsmogelijkheden en een hoge kwaliteit van kennisinstellingen. Nederland moet daarbij de aanvoer van voldoende grondstoffen veilig stellen en toegevoegde waarde in de value chain bieden.

In de uitwerking van het businessplan zal prioriteit worden gegeven aan het concretiseren van de intersectorale samenwerking, het verhogen van de efficiëntie door het stroomlijnen en bundelen van de lopende activiteiten, onderzoek en activiteiten gericht op de maatschappelijke inbedding van de BBE, het ontplooiën van nieuwe initiatieven, aansluiting van onderzoek bij Europese programma's en tenslotte een goed vestigingsklimaat om buitenlandse bedrijven aan te trekken.

De zes topsectoren hebben vier dringende aanbevelingen aan de overheid geformuleerd:

- Bied in de vervolgfase de betrokken topsectoren de ruimte om gezamenlijk een goed onderbouwd en werkelijk intersectoraal businessplan te maken;
- Kansen wachten niet: maak haast met uitwerking en uitvoering van het businessplan;
- Stel de financiële middelen veilig om de transitie naar de BBE met voldoende massa en snelheid door te zetten, minimaal op het huidige niveau van circa 103 M€ € per jaar; dit vergt in de periode 2012-2015 aanvullende middelen / committeringen ter grootte van resp. 30, 52, 70 en 103 M€, in totaal 255 M€;
- Hef klemmende beperkingen in wet- en regelgeving op, zodat een *level playing field* ontstaat als voorwaarde voor de noodzakelijke omvangrijke investeringen door het bedrijfsleven.

Inleiding

Onze economie steunt voor een zeer belangrijk deel op energie die verkregen wordt uit fossiele grondstoffen. De wijze waarop dit gebeurt heeft steeds grotere nadelen:

- De snelheid waarmee door menselijk handelen de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer toeneemt, kan tot onvoorspelbare veranderingen in het klimaat leiden en zou de stabiliteit van ecosystemen over de hele wereld kunnen bedreigen;
- De mate waarin wij ons, voor de toelevering van olie en gas, kwetsbaar hebben gemaakt voor mondiale machts-politiek, kan tot onvoorspelbare fluctuaties in de beschikbaarheid en prijs van deze primaire bronnen leiden. Dat zou een directe bedreiging van onze welvaart en ons welzijn kunnen worden;
- Een schril contrast tussen het beslag dat het welvarende deel van de wereld legt op de voorraden olie en gas, en de noden van het arme deel van de wereld, leidend tot mondiale spanningen die vrede en veiligheid bedreigen.

We zijn in staat om deze nadelen in kansen om te zetten door een transitie van onze samenleving (die nu steunt op fossiele grondstoffen) naar een samenleving die steunt op hernieuwbare en duurzame¹ grondstoffen. De urgentie van deze transitie wordt sterker in het besef dat de voorraden fossiele grondstoffen snel verminderen en het aantal mensen op aarde snel vermeerderd (naar 9 miljard in 2050). Het efficiënt en duurzaam benutten van energie en grondstoffen is dan ook een absolute noodzaak én een grote uitdaging voor de toekomst.

De transitie moet vorm krijgen binnen de kaders die zijn gezet door democratische besluitvorming binnen Nederland en Europa. De voornaamste kaders zijn 14% duurzame energie in 2020, 20% reductie van CO₂ uitstoot² in 2020 ten opzichte van de uitstoot in 1990, 80% reductie van CO₂ uitstoot in 2050 en 10% duurzaam energie gebruik binnen de transportsector in 2020. Binnen die kaders liggen grote kansen voor de Nederlandse industrie. Het rapport *Naar Groene Chemie en Groene Materialen* van de Wetenschappelijke en Technologische Commissie (WTC) stelt het zo:

“Niet omdat de aardolie opraakt, maar vanwege de kansen van een nieuwe industriële structuur. Niet omdat we straks de dijken steeds verder moeten ophogen, maar om de brede voordelen van een duurzame productiewijze. Niet omdat *business as usual* niet meer vol te houden is, maar vanwege de perspectieven op duurzaamheid. En niet omdat de wereld die kant opgaat, maar juist omdat Nederland, met zijn grote (*agrarische en*) chemische bedrijfstak, (*centrale ligging*) en een voortreffelijke kennisbasis, in een niche positie verkeert waarvan we de voordelen moeten plukken. Daarom moeten we naar een andere industrie, waarin groene grondstoffen een belangrijk rol spelen”. De kansen voor Nederland werden al samengevat onder de noemer: “De Groene Gouden Eeuw”.

De rationale achter de transitie naar een samenleving die duurzaam en efficiënt met haar grondstoffen omgaat, heeft dus twee aspecten: ten eerste **de urgente noodzaak** om ons onafhankelijk te maken van fossiele grondstoffen en controle over onze toekomst te houden en ten tweede **de grote kansen** die zo'n transitie biedt voor de Nederlandse industrie.

Om de transformatie succesvol te laten verlopen en de duurzaamheid te borgen moet voldaan zijn aan een aantal essentiële voorwaarden. De Sociaal-Economische Raad (SER) stelt in haar advies *Meer chemie tussen groen en groei: de kansen en dilemma's van een biobased economy*: “De overheid moet – binnen heldere randvoorwaarden op het gebied van duurzaamheid – stevig inzetten op verdere ontwikkeling van de biobased economy”.

Ook het advies van de Commissie Duurzaamheidsvraagstukken Biomassa benadrukt de kansen binnen de grenzen van duurzaamheid. Het kabinet geeft in zijn recente reactie daarop aan dat deze adviezen in lijn liggen met wat het kabinet voor ogen staat.

¹ Duurzaam te identificeren met: “Opereren binnen de grenzen van het draagvlak van onze planeet zonder schade af te wentelen op toekomstige generaties”. Dit is te vertalen in people, planet en profit, waarmee wordt aangeduid dat naast geldelijke winst ook aspecten als milieu, biodiversiteit, broeikasgasemissies, uitputting van grondstoffen, problematiek van ontwikkelingslanden en sociale aspecten (zoals arbeidsomstandigheden) moeten worden meegewogen. Op basis daarvan kunnen duurzaamheidscriteria worden vastgesteld.

² De CO₂ uitstoot (wellicht beter om in plaats hiervan CO₂-equivalenten te kiezen) is hier gebruikt als een mogelijke maat om de voortgang van de transitie te kunnen volgen.

De transitie naar een duurzame samenleving is al begonnen. De transitie heeft een dubbele focus: **efficiency**, i.e. het efficiënt gebruik van energie en grondstoffen en **hernieuwbare en duurzame grondstoffen**, i.e. het (her)gebruik van biomassa en materialen die duurzaam worden geproduceerd met aandacht voor de effecten op het gebruik van land en daarmee op natuur, biodiversiteit, broeikasgasemissies, voedselvoorziening en de lokale bevolking. De transitie is een zaak van lange adem: het zal nog decennia duren voordat de mondiale economie draait op duurzame energie en biobased grondstoffen.

De focus op biomassa geeft tegelijkertijd een klemmende extra inhoud aan het transitieproces, namelijk die van de voedselvoorziening. Biomassa zal in de transitie niet alleen een bron zijn voor onze energie en een groot deel van onze materialen, maar is ook de belangrijkste bron van onze voedselvoorziening. De grootste drijvende krachten achter de transitie naar een duurzame samenleving zullen dan ook voortkomen uit veranderingen op het gebied van energie, materialen en voedselvoorziening. Maar veranderingen zullen zich voordoen op alle terreinen van de BBE, zoals chemie, landbouw, water en logistiek en de samenleving als geheel, nationaal en internationaal.

Het uit te werken businessplan BBE zal aangeven welke veranderingen, in welke fasering, zullen moeten plaatsvinden in al die terreinen. Die veranderingen zullen (moeten) worden getrokken door de markt op basis van concrete business cases. Bedrijven zullen daarbij kennis moeten kunnen nemen van de laatste stand van de wetenschap en kunnen anticiperen op wat net achter de horizon vermoed wordt. Dat vereist dat de overheid duidelijke kaders schept en intensieve interactie tussen de wetenschap en het bedrijfsleven. Vanuit de bedrijven heeft die interactie niet alleen als doel om kennis te halen en eigen kennisvragen geagendeerd te krijgen, maar ook om de wetenschap te voeden en te inspireren met de visies, strategieën, kennis en ervaringen die ontstaan waar nieuwe combinaties van kennis en technologieën leiden tot nieuwe producten, markten en winstkansen. Van de kant van de wetenschap moet die interactie er toe leiden dat bedrijven zich permanent kunnen oriënteren op de plaatsen waar en de richting waarin de grenzen van de kennis worden opgerekt om het winstpotentieel concreet binnen te halen. Een en ander zal zonder twijfel leiden tot andere samenwerkingsvormen dan die welke nu gangbaar zijn. Draagvlak en sturing zijn hierbij onmisbare voorwaarden. Ook maatschappelijke organisaties en overheid spelen hierin een belangrijke rol.

Sturing heeft ook minder goede kanten: daarom zal het businessplan ook aangeven hoe wet- en regelgeving (nationaal en internationaal) moet veranderen om de transitie naar een BBE mogelijk te maken. Een leidende rol van Nederland is alleen mogelijk als de huidige regels fundamenteel worden aangepast, zowel binnen Nederland als binnen Europa, zodat een *level playing field* ontstaat. Zonder zulke aanpassingen kan Nederland geen rol van betekenis spelen en worden de doelstellingen van 2020 en 2050 niet gehaald.

De aanzet voor het businessplan BBE is het resultaat van een gezamenlijke inspanning van de topsectoren die direct betrokken zijn bij de transitie en wordt door hen gedragen. Het betreft de sectoren chemie, agrofood, tuinbouw, logistiek, energie en water. Zij delen de ambitie dat Nederland leiderschap neemt in deze transitie en zijn bereid zich in te spannen voor het uitwerken van het businessplan.

De biobased economy doorsnijdt alle sectoren, maar de inspanning om te komen tot een gezamenlijk businessplan wordt gecoördineerd door de topsector chemie. Dat ligt voor de hand omdat chemie aan de basis ligt van de transformaties van moleculen van hernieuwbare (groene) grondstoffen naar energiedragers en duurzame materialen. Bovendien biedt de chemie technologieën om productieprocessen efficiënter te maken en kringlopen te sluiten.

In zijn actieagenda heeft de **topsector chemie** *New Earth* als uitgangspunt gekozen. *New Earth* duidt op een aarde waar op duurzame manier wordt omgegaan met energie, voedselproductie, (her)gebruik van grondstoffen, materialen en productieprocessen. *New Chemistry* moet dit mogelijk maken, door het gebruik van biomassa, schone productiemethoden, slimme materialen, nieuwe vormen van katalyse en door *cradle to cradle* concepten. De topsector chemie stelt als ambitie dat de transitie naar een 'groene' (d.w.z. op biomassa gebaseerde) chemie in 2050 voltooid moet zijn en dat Nederland wereldwijd een leidende rol speelt in die transitie.

Binnen de **topsector energie** is bioenergie (elektriciteit, warmte, brandstoffen) één van de pijlers van de toekomstige BBE. Het Platform BioEnergie noemt als belangrijke punten:

- Een gezamenlijke inspanning door diverse marktsectoren, waaronder de agrosector, logistieke sector, chemische sector en de (bio)energiesector, is noodzakelijk om de transitie naar een toekomstige BBE tot een succes te maken. Bioenergie (biobrandstoffen, elektriciteit en/of warmte) vormt een essentiële schakel om een succesvolle BBE te realiseren door biocascadering en de implementatie van bioraffinageprocessen;

- In de toekomstige BBE zal de nadruk liggen op meervoudig en efficiënt gebruik van biomassa via biocascadering en bioraffinageconcepten, waarvan bioenergie een integraal onderdeel uitmaakt. Het gebruik van co-producten uit bioraffinage richting bioenergie is van belang om de integrale duurzame verwerking van biomassa te kunnen garanderen;
- De bioenergiesector vervult thans een belangrijke rol om biomassa beschikbaar te maken en te mobiliseren. De bioenergiesector heeft veel ervaring met duurzame biomassaketens, incl. certificeringssystemen, en kan daar een leidende rol vervullen;
- De bioenergiesector zal zich in de nabije toekomst richten op de inzet van robuuste conversietechnologie die een grote variëteit aan biomassa(rest)stromen van relatief lage kwaliteit (o.a. residuen van bioraffinageplants) kan verwerken;
- Bestaande conventionele productiefaciliteiten voor biotransportbrandstof (ethanol, biodiesel) zullen worden opgewaardeerd tot z.g. biofuel-driven biorefineries door procesresiduen aan te wenden voor de productie van added-value biobased producten.

Deze aanzet voor het businessplan BBE moet worden gezien als een hefboom voor de invulling van die ambitie. De kracht van dit plan ligt in de samenwerking tussen de zes topsectoren en in het feit dat de uitvoering van het plan in gelijke mate kan worden gedragen door die sectoren als de overheid de stabiele kaders zet en overeenkomstige regelgeving doorvoert. De verduurzaming van de samenleving wordt daardoor doeltreffender opgepakt en de doelen van de topsectoren kunnen sneller bereikt worden.

Het plan begint met een tweeluik: "*Tussen visie.....en werkelijkheid*", waarin de **visie** op de groene toekomst wordt gegeven en een duiding van de **belemmeringen** die moeten worden weggenomen om die toekomst te realiseren. Het wegnemen van die belemmeringen is zo essentieel voor het verwezenlijken van de visie, dat het businessplan er zijn naam aan ontleent: "*Een punt op de horizon*". Het is het punt waar de accijns- en belastingheffing voor alle brandstoffen en energievormen in Nederland en Europa is gebaseerd op de netto CO₂-uitstoot en grondstofgebruik van de energiecomponent³.

³ De Europese Commissie lijkt nu besloten te hebben dit punt te definiëren, getuige het artikel: "Quite unprecedented interference" in de European Energy Review 12 mei jl.

Tussen Visie...

Visie op een groene toekomst

De BBE betreft zijn grondstoffen zo veel mogelijk uit de levende natuur (biomassa, 'groene grondstoffen') als onderdeel van een duurzame economie. Een hoog ontwikkelde BBE gebruikt groene grondstoffen in de eerste plaats voor de productie van voedsel en voer en daarna (of gelijktijdig in de vorm van reststromen) voor chemicaliën en materialen en voor energie. Dat gebeurt op zo'n manier dat de concurrentie met de voedselvoorziening wordt geminimaliseerd en er randvoorwaarden zijn gesteld aan de effecten op landgebruik bij de productie van groene grondstoffen (biodiversiteit, broeikasgasemissies, lokale bevolking, sociale aspecten). Alleen een BBE die voldoet aan de randvoorwaarden van duurzaamheid kan een bijdrage leveren aan verhoging van landbouwproductie, optimaal (her)gebruik van biotische grondstoffen, bescherming van bossen, natuur en biodiversiteit en verbetering van arbeidsomstandigheden en welvaart.

1. Transitie naar gebruik van groene grondstoffen

De transitie naar het gebruik van groene grondstoffen zal zich in de komende veertig jaar in drie fasen voltrekken. *De eerste fase* behelst de energietransitie naar onder meer biomassa als duurzame bron en de inzet van biobrandstoffen in de bestaande (petro)chemische infrastructuur. *In de tweede fase* bedient de landbouw op duurzame wijze de voedselvoorziening en levert duurzame grondstoffen aan de sector chemie en gedeeltelijk aan de sector energie⁴.

Dit vraagt veel meer kennis van (bio)katalyse, enzymen en fermentaties. *In de derde fase* neemt de biosector de economisch en maatschappelijk leidende positie over van de (fossiele)energiesector. Deze veranderingen zijn al begonnen: door de inzet van biobrandstoffen zullen energievoorziening en (petro)chemie binnen de komende vijftien jaar grote veranderingen ondergaan, vooral aan het begin van de keten. Etheen uit bioethanol en biomethanol uit afval- en reststromen zijn daarvan voorbeelden. Een ander voorbeeld is de productie van galanthamine uit narcissenbollen, een stof die effectief is in het voorkomen van toenemend geheugenverlies bij Alzheimer-patiënten.

2. Transitie naar een veilige voedselvoorziening

De tweede transitie, die naar een veilige voedselvoorziening, is een essentiële voorwaarde voor de ontwikkeling van de BBE. Deze transitie is essentieel omdat de wereldbevolking in 2050 zal groeien naar circa 9 miljard mensen. Dat kan alleen als de landbouw de beschikbare grond (en water) beter gaat benutten en nog aanzienlijk efficiënter en effectiever zal worden. Nederland loopt daarin voorop. De Nederlandse efficiëntie kan breder worden toegepast: eerst in Europa en daarna globaal. In eigen land kunnen wij intussen de productie per hectare verder verhogen en vooral de oogst effectiever gebruiken door bioraffinage. Later kunnen technologieën ontleend aan natuurlijke fotosynthese ingezet worden. Een verbetering van de benutting van agroproductie met een factor twee als eerste doel is goed haalbaar.

Of: concurrentie optimaliseren

Een andere manier om de concurrentie tussen voedselvoorziening en chemie, materialen en energie te benaderen is door te stellen dat deze moet worden geoptimaliseerd opdat alle bijproducten een hogere waarde krijgen. De landbouw sector kan dan winstgevender werken omdat de opbrengst per hectare hoger wordt. Voor de Agrosector is de BBE dus een uitgelezen kans.

Naar een groene chemie

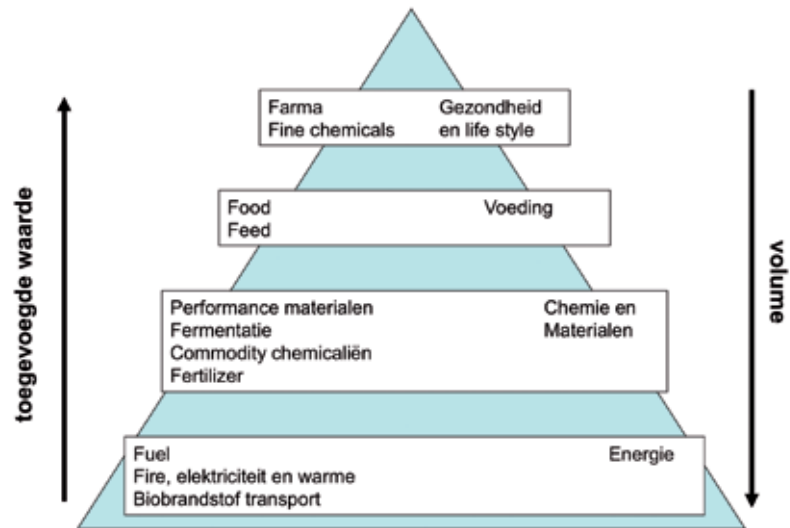
- Biomassa vervangt fossiel voorenergie en chemie
- Landbouw bedient voedselvoorziening en voorziet chemie van biomassa
- Biosector neemt positie van fossiele energiesector over

Naar een veilige voedselvoorziening

- Betere benutting landbouwgrond door hogere efficiency en effectiviteit
- Verhoging productie per hectare
- Effectiever gebruik oogst door bioraffinage
- Bezuinigen op gebruik van energie
- Aanpassing fotosynthesesysteem van planten, algen, cyanobacteriën, wieren
- Bezuinigen op energieverbruik

⁴ Groen synthese gas kan een belangrijke energiebron zijn. In feite is de stap om op grote schaal groen gas te gaan produceren essentieel voor de transitie naar een biobased economy.

Een andere belangrijke factor is het bezuinigen op het gebruik van energie. Nederlanders gebruiken gemiddeld 50.000 kcal aan grondstoffen (fossiel en biomassa) voor hun dagelijkse behoefte aan voedsel. Dit energieverbruik kan de helft kleiner. Dat is zeker haalbaar als wij voor elk agrarisch product de waarde-piramide (zie hiernaast) als uitgangspunt nemen voor een maximale benutting.



De piramide geeft aan dat de *toegevoegde waarde* van biomassa wordt bepaald door de toepassing⁵. Bij een goede marktwerking vertaalt deze toegevoegde waarde zich ook in een hogere waarde die aan de biomassa wordt toegekend.

Biomassa bestaat uit verschillende componenten die na scheiding ieder een aparte toepassing en een aparte economische waarde kunnen krijgen. Hierdoor kan biomassa een hogere economische waarde krijgen dan zonder deze scheiding in componenten. Deze bioraffinage, gericht op optimale waardebenutting, houdt in dat eerst de stoffen of materialen worden geïsoleerd die ingezet kunnen worden in hoogwaardige producten met een hogere economische waarde. De restproducten kunnen dan worden gebruikt voor toepassing in producten met een (waarschijnlijk) geringere waarde, zoals veevoer of de productie van tweede generatie biobrandstoffen, voor wegverkeer maar ook voor scheepvaart en luchtvaart⁶. De reststromen die overblijven, kunnen worden omgezet in energie, met name elektriciteit. Met deze vierkantsverwaarding, de optelsom van de zo hoog mogelijke economische waarden van alle diverse componenten van biomassa, kan het landbouwproduct in zijn totaliteit meer opleveren voor de producenten dan wanneer het hele landbouwproduct alleen wordt gebruikt voor de productie van elektriciteit of warmte.

Hogere economische waarde

De economische waarde van producten wordt sterk beïnvloed door hun specifieke waarde voor consumenten en door hun technologische verwerking:

- Gezondheidsbevorderende componenten uit voeding kunnen een hogere waarde hebben dan commodity farmaca
- De veredelingsindustrie kan belangrijke toegevoegde waarden leveren door planten te veredelen op hogere gehalten aan bestaande inhoudstoffen of geheel nieuwe inhoudstoffen of deze makkelijker fractioneerbaar maken van inhoudstoffen

⁵ Daarbij zij opgemerkt dat er versturende factoren zijn in deze 'ideale' voorstelling, negatief voor de toegevoegde waarde in de vorm van bijv. invoerrechten en accijnzen, positief voor de toegevoegde waarde door subsidiëring (bijv. bijmenging bij brandstoffen).

⁶ Het realiseren van deze toepassingen van grote volumina biomassa vraagt ook grote aanpassingen in de logistieke faciliteiten. In Rotterdam zullen bio(-chemie)tankers de plaats gaan innemen van olietankers; Schiphol kan zich ontwikkelen tot een hub voor 2e en 3e generatie biobrandstoffen.

3. Reductie van footprint naar gesloten en kleine kringlopen

Door bovengenoemde transitie zal het belang van de fossiele grondstoffen kleiner worden. Tegelijkertijd wordt door kleinschalige regionale bioraffinage en het sluiten van lokale kringlopen dicht bij het veld bereikt dat de bodem niet wordt uitgeput. Nederlands gras is daarvan een voorbeeld: geef de koe aan grascomponenten wat ze nodig heeft. Het restant kan worden gebruikt als varkensvoer en als bron voor papiervezel, vervolgens als start voor vergisting tot groen gas (samen met de mest) en het allerlaatste residu tenslotte voor het sluiten van de mineralenhuishouding. De behoefte aan Braziliaanse landbouwgrond voor sojateelt wordt zo verminderd, fosfortekorten worden vermeden en het mestoverschot verdwijnt: samen een forse footprint reductie. Een ander sprekend voorbeeld is integratie van warmte- en energiebenutting bij kleinschalige bioraffinage in glastuinbouw en akkerbouw. Belangrijk is om grondstoffen zoals eiwitten, organische zuren, koolhydraten en vetten optimaal te benutten. We kunnen hierbij veel leren van natuurlijke systemen en gebruik maken van de biodiversiteit van planten, algen en bacteriën.

Alle landbouwketens evenals hun interacties zullen aldus onder de loep moeten worden genomen: kringlopen moeten zo klein mogelijk worden gemaakt, met bioraffinage kunnen voedselvoorziening en industriële toepassingen van groene grondstoffen worden geïntegreerd. Geavanceerde kennis op het gebied van katalyse, enzymen en fermentatie maakt dit mogelijk. Export van Nederlandse kennis van teeltsystemen en bioraffinage van verschillende gewassen en uitgangsmateriaal naar andere landen, binnen en buiten Europa, draagt bij aan de verlichting van de druk op natuurgebieden verschaft de boeren een hoger inkomen. Tegelijkertijd zullen logistieke systemen het mogelijk maken de benodigde biomassa via grootschalige of kleinschalige bioraffinage te verwaarden.

4. Gebruik van de complexiteit van agrarische grondstoffen, de visie gerealiseerd

Bedrijfsleven en kennisinstellingen in Nederland werken samen in langjarige programma's als BE-Basic, Catchbio, Biopolymer Performance Materials en BioSolar. Deze samenwerking legt de basis waarop Nederland op langere termijn een derde fase in kan gaan met een werkelijk efficiënt en geïntegreerd landbouw / industriesysteem, gericht op een footprint reductie van veel meer dan 50%. In die fase wordt complexiteit uit agrarische grondstoffen direct benut voor groene chemische producten. Voedselproductie wordt op geen enkele manier aangetast en wordt geïntegreerd door bioraffinageprocessen op basis van planten, algen en cyanobacteriën. De afhankelijkheid van fossiele grondstoffen is sterk verminderd.

Deze fase moet rond het midden van de 21^e eeuw zijn bereikt.

Naar een reductie van onze footprint

- Geleidelijk vervangen van fossiele grondstoffen door groene grondstoffen
- Groene kringloop sluiten
- Uitputting bodem voorkomen door sluiten van lokale kringlopen in combinatie met bioraffinage

Naar een echte groene wereld

- Versterken kennis op gebied van katalyse, enzymen en fermentatie
- Integratie voedselvoorziening en industriële toepassingen van groene grondstoffen
- Export Nederlandse kennis van teeltsystemen en bio-raffinage
- Inzet geavanceerde logistiek voor verwaarding van biomassa via grootschalige en kleinschalige bioraffinage

Restmateriaal

Alleen al in het Westland komt jaarlijks meer dan 100.000 ton plantaardig restmateriaal vanuit de glastuinbouw vrij. Recent is een ketenproject gestart voor het winnen van biociden uit dit materiaal. Sluitstuk van de verwerking is vergisting.

... en werkelijkheid

Belemmeringen

Tussen deze visie en de werkelijkheid in 2050 liggen ondernemerschap, kennisontwikkeling, innovatie... en belemmeringen. Die belemmeringen bestaan uit regels en wetgeving die de transitie naar een groene toekomst belemmeren of vertragen.

Nederland kan een leidende rol spelen in die transitie, maar alleen als deze belemmeringen fundamenteel worden aangepakt. Daarzonder zullen alle kansen die er voor bedrijven liggen om met nieuwe producten wereldmarkten te veroveren, worden verzilverd buiten Nederland en buiten Europa. Vanwege die zorg is enige tijd geleden het versnellerteam groen gas opgericht die belemmeringen op het gebied van groen gas in kaart hebben gebracht⁷.

Daarnaast heeft de Programmadirectie Biobased Economy van het ministerie van EL&I een uitvoerig traject gestart om botsende overheidsbelangen in de BBE in kaart te brengen. De resultaten van dit traject worden medio juni 2011 verwacht. Daarop vooruitlopend worden hieronder enkele van de belangrijkste belemmeringen besproken die moeten worden weggenomen om de Nederlandse industrie een leidende rol te laten spelen in de transitie naar een BBE.

1. De chemische industrie heeft toegang nodig tot grondstoffen tegen wereldmarktprijzen

De transitie naar een BBE betekent de overgang naar een grootschalig gebruik van duurzaam geproduceerde bio-massa. Duurzame grondstoffen moeten in voldoende mate commercieel beschikbaar zijn. Door het gemeenschappelijk landbouwbeleid in de Europese Unie is het voor bedrijven heel moeilijk om 'groene' grondstoffen tegen wereldmarktprijzen te verkrijgen. Door middel van quota en importtarieven van bijvoorbeeld ethanol, zetmeel en molasses hebben chemische bedrijven qua concurrentiepositie een serieuze achterstand ten opzichte van landen buiten Europa (grondstoffen bepalen 50 tot 70% van de totale productiekosten) maar ook ten opzichte van fossiele grondstoffen die zonder importtarief Europa binnen komen⁸. Zolang de importheffingen en -quota bestaan moet Nederland alle mogelijkheden aangrijpen om uitzonderingen te regelen op de invoerheffing van grondstoffen voor de bulkchemie en de fermentatie industrie. Op deze manier kunnen (zoals met succes al is gebeurd voor biomethaan en biomethanol) ook investeringen van de grond komen voor de productie van de chemische bouwstenen (bioethyleen, biobutyleen, biopropyleen, bioparaxyleen, (poly) melkzuur, barnsteen zuur etc.). Deze bio-bouwstenen zijn veelal identiek aan de fossiele equivalenten waardoor ze geen marktbarrières ondervinden en de ontwikkeling op dit gebied snel kan verlopen.

Innovatie en regelgeving

Innovatie en regelgeving staan altijd op gespannen voet met elkaar. De regelgeving is gebaseerd op de kennis van vroeger, niet op de mogelijkheden van nu, laat staan van de toekomst. De neiging om middelen in plaats van doelen voor te schrijven blijkt groot. De BBE biedt veel kansen voor Nederland. Maar mede door belemmerende wet- en regelgeving wordt dit potentieel momenteel niet maximaal benut.

Grondstoffen tegen wereldmarktprijzen

- Gemeenschappelijk landbouwbeleid van de EU maakt het onmogelijk 'groene' grondstoffen tegen wereldmarktprijzen te krijgen
- Importtarieven en quota creëren serieus concurrentienadeel t.o.v. landen buiten Europa
- Investeringsvoor de productie van chemische bouwstenen, komen zo niet van de grond
- Nederland aangewezen pleitbezorger voor verandering van regelgeving
- Zolang quota en heffingen bestaan moet Nederland een uitzondering regelen op de invoerheffing van grondstoffen voor de bulkchemie en de fermentatie industrie

⁷ Overzicht Beleidsvraagstukken Groen Gas, maart 2011, versnellerteam groen gas.

⁸ Gezien de combinatie van een grote agrarische en chemiesector en een ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie lijkt Nederland de aangewezen pleitbezorger voor een verandering van regelgeving binnen Europa op dit gebied. De grondstoffen moeten wel daadwerkelijk aangewend worden voor chemische producten en materialen en niet voor sectoren die gereguleerd worden door subsidies en verplichtingen. Ook de Europese chemische vereniging Cefic kijkt uit naar een voortrekkersrol van Nederland op dit gebied.

2. Accijns- en belastingheffing op basis van CO₂ en grondstofgebruik

In het beleid gerelateerd aan de BBE valt op dat er geen sprake is van een gelijk speelveld voor de verschillende toepassingen van biomassa. Het risico kan bestaan dat laagwaardige inzet van energie wordt bevorderd. Ook binnen sectoren is er vaak geen sprake van een gelijk speelveld. Verschillende biobrandstoffen worden bijvoorbeeld ongelijk behandeld. Accijnzen worden geheven op basis van liters en niet op basis van energie-inhoud of CO₂-prestatie. Daardoor zijn biobrandstoffen in het nadeel. Fossiel aardgas en fossiele elektriciteit zijn bovendien vrijgesteld van accijns voor het gebruik als transportbrandstof en er is alleen energiebelasting verschuldigd. Dit staat haaks op de milieudoelstellingen. In een BBE moeten stimulerings- en/of ontmoedigingsregelingen, zoals subsidies, accijnzen en belastingen, gebaseerd zijn op het verkrijgen van de meest duurzame keuzes.

Dit vereist dat Nederland maar ook Europa een punt aan de horizon definiëren waarbij de accijns- en belastingheffing, die nu plaatsvindt op basis van een variëteit aan regels voor een variëteit aan brandstoffen en energievormen, wordt vervangen door een heffing die eenduidig is gebaseerd op de netto CO₂-uitstoot en grondstofgebruik van de energiecomponent⁹. Bij dezelfde opbrengsten aan accijns dragen de brandstoffen en energievormen die netto het meeste CO₂ uitstoten dan het meeste bij. Componenten die weinig CO₂ uitstoten en weinig (bio)energie-input nodig hebben ten opzichte van de hoeveelheid energie die ze bevatten, krijgen dan een voordeel waarna de vrije markt haar werk zal doen en deze producten meer verkocht worden. De huidige Nederlandse opbrengst aan energiebelasting en accijnzen is circa 6 miljard €. Een herverdeling van dat bedrag naar netto CO₂ [equivalenten] uitstoot kan een enorme impuls geven aan het realiseren van een BBE¹⁰.

Het punt aan de horizon (de doelstelling) en het plan om daar te komen, dienen op korte termijn te worden geformuleerd. Gegeven de complexiteit is het duidelijk dat een meerjaren plan nodig is om het te realiseren. Daarin zullen hybride combinaties van belastingheffing aanwezig zijn totdat het einddoel bereikt is.

Dit is een structurele verandering die op Europees niveau moet worden aangepakt en die niet van vandaag op morgen gerealiseerd zal zijn. Het is echter van belang dat vanaf heden bij iedere wetsverandering getoetst zal worden of deze bijdraagt aan het uiteindelijke doel om over te gaan naar een CO₂-afhankelijk accijns- en belastingstelsel¹¹.

CO₂ en grondstofgebruik als maat

Om een level playing field te creëren waar een objectieve maat geldt waar alle vormen van conversie van grondstoffen naar energie of materialen aan worden getoetst en naar rato van hun bijdrage aan een duurzame wereld worden gewaardeerd is een punt aan de horizon nodig, het punt dat duidt waar je naar toe wilt. In een duurzame wereld zijn de uitstoot van CO₂ en grondstofgebruik geminimaliseerd. In de transitie naar een duurzame economie zijn maatregelen die tot de grootste vermindering van emissies en grondstofgebruik leiden daarom te verkiezen boven andere. Bij het definiëren van een level playing field zou de netto CO₂ uitstoot dan ook de waarderingsnorm zou moeten zijn. Het punt aan de horizon is een gelijke opbrengst aan accijnzen, maar nu geheven op basis van de netto CO₂ uitstoot en grondstofgebruik.

Een punt op de horizon

Een zeiler kiest een bestemming, zijn punt aan de horizon. Op de kaart kan hij een rechte lijn trekken tussen dat punt en het punt waar hij zich bevindt. Zijn werkelijke koers wordt bepaald door de zijn huidige positie, de heersende wind en stroom, de kenmerken van zijn boot en de vaardigheden van de bemanning.

⁹ Dat lijkt nu te gebeuren, zie voetnoot 3.

¹⁰ Van belang is wel dat er een gelijk speelveld bestaat tussen de sectoren zodat bijvoorbeeld een verlaging op biobrandstofaccijns niet resulteert in een verhoging van de biomassa-prijzen in de chemische sector met als gevolg dat daar geen biobased materialen meer geproduceerd kunnen worden. Gebruikte biomassa, zowel vast als vloeibaar, moet vanzelfsprekend voldoen aan de criteria voor duurzaamheid.

¹¹ Dit laat onverlet dat er pragmatische mogelijkheden zijn om belemmeringen alvast aan te pakken. D.m.v. backcasting kan bepaald worden wat de majeure belemmeringen zijn voor de realisatie van het businessplan BBE. Vooruitlopend op structurele verbeteringen kunnen tijdelijke maatregelen worden genomen om knelpunten te verlichten, zoals accijnsvrijstellingen, het instellen van tax free zones, het differentiëren van douanecategorieën en dergelijke. Dit soort maatregelen worden in de praktijk al benut.

3. Agrarische mest- en reststoffen en sluiten van kringlopen

De Nederlandse wet en regelgeving belemmert nu op een aantal punten het hergebruik van mest- en reststoffen en het sluiten van mineralenkringlopen. Veranderingen in die wetten en regels kunnen dat juist bevorderen. Voorbeelden zijn¹²:

- Hergebruik in de landbouw van mineralen die uit Nederlandse biomassa worden teruggewonnen, waaronder struviet (fosfaat), is niet toegestaan. Dit is onwenselijk omdat fosfaat schaars is en een essentieel element uitmaakt van de voeding van mens en dier;
- Nederland heeft een overschot aan dierlijke mest. Digestaat is het restproduct van de biogasproductie. Het bezit een goede mestkwaliteit en zou moeten worden gezien als organische mest. Echter, de Nederlandse wetgeving ziet digestaat als dierlijke mest. Het gevolg is dat het wordt toegevoegd aan de overschotten van dierlijke mest en dus moet worden afgevoerd tegen hoge kosten voor de ondernemer. Voor organische mest en compost geldt deze beperking niet. In het buitenland kent men deze beperking ook niet, daar is men juist positief over inzet van digestaat;
- Momenteel bestaat er een lijst van toegelaten covergistingproducten. Als producten op deze lijst gebruikt worden als cosubstraat, mag het digestaat dat vrij komt aangewend worden als meststof. Nieuwe stoffen staan niet op de lijst en kunnen daarom niet gebruikt worden. Beter is het eisen te stellen aan de kwaliteit van het digestaat en niet aan de grondstof;
- Rigide definities over wat afval is en wat grondstof is, moeten worden aangepast in het voordeel van grondstof als er daadwerkelijk maatschappelijke waarde toegevoegd wordt;
- Kijk op het niveau van stromen en kringlopen. Wetgeving is nodig zodat een bedrijvenconsortium in een kringloop als rekeneenheid wordt gehanteerd. Dan is overschrijding in de ene schakel acceptabel op voorwaarde dat het consortium als geheel (ver) onder de norm blijft.

Hout en hout

Houtresten uit een bos (bijv. takken) kunnen direct als brandstof naar een houtgestookte ketel, maar onbehandeld hout uit een timmerbedrijf is formeel bedrijfsafval; transport en verwerking daarvan is aan strenge regels en administratieve verplichtingen gekoppeld. De verwerker valt onder provinciale vergunningverlening.

4. Vergunningverlening moet eenvoudiger en sneller

Verbeteringen in vergunningverlening kunnen bijdragen aan snelle implementatie van plannen en daardoor stimulerend werken. Voorbeelden zijn¹³:

- De doorlooptijd van vergunningverlening voor afvalscheidingsinstallaties of composteerinrichtingen is veel te lang (soms wel 4 jaar) en biedt geen ruimte voor flexibel voldoen aan randvoorwaarden. Stel een wettelijke termijn in, waarbinnen de provincie haar besluit moet afronden;
- Gemeenten (en provincies) geven in de bestemmingsplannen niet duidelijk aan of een locatie wel/niet (en tegen welke voorwaarden) beschikbaar is voor biomassa initiatieven. Knelpunt is de vraag of iets een agrarische of industriële activiteit is. Energieproductie wordt soms niet als agrarische activiteit gezien. Dit moet helderder gemaakt worden. Ook de definitie van "agrarische bestemming" in de wet Ruimtelijke Ordening moet worden verduidelijkt;
- Inzet van tweede generatie biobrandstoffen voor de luchtvaart is een goed voorbeeld waar inpassing in de kaders van de Richtlijn Hernieuwbare Energie noodzakelijk is.

¹² Andere aanpassingen in wet- en regelgeving die nodig zijn om mest optimaal te kunnen verwaarden en te gebruiken als waardevolle grondstof staan beschreven in het rapport Markt voor Mest van het Innovatienetwerk. Een integrale aanpak van biomassa-vergisting in Nederland kan oplossingen bieden voor al deze punten.

¹³ Vaak is het de enge interpretatie van regels die tot problemen leidt. In plaats van een cultuuromslag bij duizenden ambtenaren voor te staan, lijkt het efficiënter om innoverende partijen het recht te geven bij een landelijke commissie een zwaarwegend en zo dwingend mogelijk advies op te laten stellen. Juridisch gezien lijkt dat een kortere route dan elke separate regelgeving te moeten aanpassen. Overheidsinitiatieven zoals 'Slim geregeld, goed verbonden', het Koploperloket, Bureau Energieprojecten en Duurzame Energie Nederland, kunnen hier een belangrijke rol spelen. Ze kunnen in sommige gevallen nog meer impact krijgen als hun adviezen een formele status krijgen. Dit geldt zeker waar overheidbeslissingen op lagere niveaus liggen, waar het gevaar bestaat dat er minder deskundigheid aanwezig is.

5. Wetgeving rond benutten van opslagcapaciteit in de bodem

Bij het opwekken van elektra met groen gas en bij industriële processen komt warmte vrij. Circa 35% van het energieverbruik in Nederland betreft laagwaardige warmte voor de gebouwde omgeving. Door water met een temperatuur tussen 35-80 °C in de bodem op te slaan, is het mogelijk in het stookseizoen die warmte aan de bodem te onttrekken, zonder gebruik te maken van een warmtepomp. De provinciale richtlijnen verhinderen dit effectieve gebruik van warmte; er lopen wel een aantal pilots voor de opslag van water met een hoge temperatuur. Provincies dienen hoge temperatuur warmte opslag in de bodem toe te staan; op dit moment is de maximale temperatuur slechts 25-30 °C (actieagenda topsector Tuinbouw en Uitgangsmaterialen).

6. Experimenteerruimte is belangrijk voor innovatieve processen

Het tot toepassing brengen van nieuwe ideeën (innovatie) vraagt om ruimte voor experimenten, waarin verschillende benaderingen kunnen worden uitgeprobeerd en het gewenste effect kan worden gemaximaliseerd. Het is wenselijk dat proefvergunningen (kunnen) worden afgegeven die ruimte laten voor zulke experimenten en die worden omgezet in een normale vergunning als is aangetoond dat het beoogde effect is behaald of wordt als voldaan aan de vastgestelde doelen (bijv. t.a.v. geluid, stof, overlast).

Het is van belang om ook fysieke experimenteerruimte te hebben waar innovaties in de praktijk uitgetest mogen worden met weinig vergunningsproblematiek. Een voorbeeld is een terrein van 1200 ha in Lelystad dat voor de BBE de status van experimenteerruimte heeft gekregen; programma's als ACRRES (Application Centre for Renewable RESources) en adviesbureau Ecofys (testlab windenergie) maken daarvan gebruik.

Belemmeringen van een andere orde, maar daarom niet minder belangrijk om weg te nemen, zijn:

7. Verkokering/hokjesgeest

In de huidige structuur zijn te veel formele en informele scheidsmuren. Werkelijk grensoverstijgende samenwerkingsverbanden zijn zeldzaam en relevante spelers weten elkaar in het grote verkokerde speelveld vaak moeilijk te vinden. Centrale coördinatie en het versterken van relevante netwerken is een voorwaarde voor de ontwikkeling van een BBE, die bij uitstek een sectoroverstijgende transitie is. De horizontale ophanging van het programma in de topsectoren en de interdepartementale ophanging van de projectdirectie kan hiertoe bijdragen.

Op dit moment worden de actieagenda's van de topsectoren opgesteld; deze concentreren zich op samenwerking binnen de sectoren. De opgave om een BBE te realiseren stijgt daarboven uit: het gaat om een verandering op systeemniveau. Dat betekent dat oplossingen meerdere sectoren kunnen raken. Elk daarvan kan profiteren van efficiëntievoordelen: ketens en clusters van meerdere sectoren kunnen samenwerken, bijvoorbeeld om materiaalcringen te sluiten, om restwarmte te gebruiken of om logistieke activiteiten te bundelen. Het uit te werken businessplan BBE zal, op basis van de vastgestelde actieagenda's, juist dit soort intersectorale activiteiten moeten benoemen.

8. Gebrek aan maatschappelijk draagvlak en communicatie

Hoewel de vooruitzichten voor een BBE goed zijn en de ontwikkelingen elkaar snel opvolgen zijn belangrijke onderdelen kwetsbaar voor onbegrip en tegenwerking. Er moet een voortdurende inspanning geleverd worden om de transformatie uit te leggen en successen te tonen. Het is echter net zo belangrijk om open te zijn over de mogelijke mislukkingen en risico's.

9. Het "claimen" van de transitie

Een transitie is een brede maatschappelijke verschuiving. De transitie naar een BBE zal in vele sectoren zichtbaar zijn en blijvende veranderingen veroorzaken. Het is dus van belang om vanuit een centraal punt een brede monitoring te verzorgen en met open blik naar de veranderingen te kijken. Eenduidig eigenaarschap bestaat bij transities niet en werkt verstikkend. Transparante sturing en binding in een open veld is een voorwaarde tot succes.

Essentiële voorwaarden

In dit hoofdstuk worden, zeer in het kort, enkele voorwaarden op systeemniveau benadrukt die essentieel zijn voor het realiseren van de transitie naar een BBE.

Ruimte voor nieuw ondernemerschap

De grootste innovatiekracht komt uit kleine ondernemingen. Het is dan ook van groot belang dat er ruimte is voor nieuw ondernemerschap waarbij dit ondernemerschap ook op voldoende risico kapitaal kan rekenen om van de grond te komen. In de agenda voor de topsector chemie en in de agenda's van de andere topsectoren is uitvoerig aandacht besteed aan maatregelen om nieuw ondernemerschap te bevorderen, om het MKB te stimuleren en beter toegang te geven tot kennisinstellingen en om nieuwe kleine bedrijven te begeleiden naar een stabiele groei. Voor het uit te werken businessplan wordt ervan uitgegaan dat deze en soortgelijke maatregelen ook voor de BBE kunnen worden ingezet.

Ruimte voor grensverleggend onderzoek

Het verleggen van de grenzen van de kennis moet leiden tot nieuwe fundamentele inzichten in de fenomenen die ertoe leiden dat (complexe) moleculen (kunnen) worden gevormd. Inzicht in en beheersing van die fenomenen, in combinatie met bestaande technologieën, kunnen leiden tot geheel nieuwe technologieën waarmee doorbraken kunnen worden geforceerd in de transitie naar een groene samenleving. Onderzoek dat leidt tot zulke doorbraken wordt gestuurd door een combinatie van deskundigheid en intuïtie. Er moet ruimte zijn voor onderzoekers met die combinatie om hun neus te volgen, zonder daarbij gestuurd te worden door vragen van relevantie of gehinderd te worden door verwachtingen over resultaten.

Intensieve interactie tussen wetenschap, ondernemers en kapitaal

Om naar de toekomst toe telkens nieuwe concrete en kansrijke businesscases te kunnen ontwikkelen moet een intensieve interactie plaatsvinden tussen onderzoekers en ondernemers en het risico dragend geld. Concreet moet die ertoe leiden dat de kennisvragen van de ondernemers worden geëxpliciteerd en geagendeerd. Publiek private samenwerking, zoals die zich in de afgelopen jaren heeft ontwikkeld is daarvoor een goed vehikel, maar er is ook een rol voor kleinschaliger samenwerkingsverbanden. Een mogelijke vorm hiervan, de Industry University Cooperative Research Centers, is beschreven in bijlage E van de actieagenda chemie.

Van de kant van de onderzoekers moet de interactie er ook toe leiden dat ondernemers zich permanent kunnen oriënteren op de plaatsen waar en de richting waarin de grenzen van de kennis worden opgerekt om zo te kunnen anticiperen op wat (net) achter de horizon zichtbaar is. Tegelijkertijd moeten ondernemers onderzoekers voeden en inspireren met de visies, strategieën, kennis en ervaringen die ontstaan waar nieuwe combinaties van technologieën en kennis leiden tot nieuwe producten en markten.

Een en ander zal ongetwijfeld aanleiding geven om te zoeken naar nieuwe vormen van interactie. Het is daarom verstandig in de arrangementen die daarop gericht zijn, flexibiliteit en adaptiviteit in te bouwen en tegelijkertijd een open oog te hebben voor arrangementen die elders al bewezen hebben goed te werken.

Lange termijn vasthoudendheid en een flexibele fasering van de transitie

De zeilers metafoor van een punt aan de horizon is van betekenis voor het gehele transitieproces. Het doel is vast te stellen (een door Nederland geleide transitie naar een groene chemie, groene voedselvoorziening en een groene industrie) maar het traject daarheen kan niet in detail worden gepland. Zeker is dat het is geen rechte lijn, maar dat het zal worden bepaald door antwoorden op vragen die nu nog niet gesteld kunnen worden, door personen die nu nog niet bekend zijn, door ontwikkelingen die nu nog niet te voorzien zijn en door onvoorspelbare en onbekende gebeurtenissen.

Dat betekent dat we een grote flexibiliteit aan de dag moeten leggen ten aanzien van de fasering van de transitie, terwijl we tegelijkertijd met grote vasthoudendheid onze bestemming vast moeten houden, ook als de wind tijdelijk ongunstig is of wegvalt of als stormen ons dwingen tijdelijk schutting te zoeken. Elke voortgang in de richting van het doel is het resultaat van zo'n gefocuste navigatie en inzet van de middelen (schip, zeilen, bemanning) in combinatie met goed zeemanschap.

Anders gesteld: in detail kunnen we het traject naar de transitie alleen voor de nabije toekomst (tot 2015) plannen. Maar het doel en de grote lijn staan vast. We moeten onze maatregelen instellen op het vasthouden van die grote lijn en onze deskundigheid, vakmanschap en middelen inzetten, om onze koers continu zo aan te passen aan nieuwe ontwikkelingen dat we afwijkingen van die grote lijn flexibel kunnen opvangen, zonder het doel uit het oog te verliezen. Dit betekent meerjarige commitments, en continuering van succesvolle formules. Het betekent ook dat we permanent bereid moeten zijn om de effectiviteit van onze acties te toetsen en scherpe keuzes te maken waar dat nodig is.

Versnelling door bouwen op bestaande infrastructuur

Nederland beschikt over alle relevante sectoren en een goede kennisinfrastructuur om, samen de BBE vorm te geven. Maar Nederland is niet het enige land dat zich richt op duurzaamheid en het opbouwen van een BBE. Het is van groot belang om tempo te maken om de kansen die er zijn ook te realiseren – voordat anderen dat doen.

Dat tempo kan bereikt worden door goed gebruik te maken van de bestaande infrastructuur en de integratie van alle Nederlandse inspanningen snel door te voeren. In Nederland is reeds een belangrijke basisinfrastructuur aanwezig: een goede kennisbasis en bijbehorende laboratorium- en pilotfaciliteiten, de kennis en productiecapaciteit van de chemische industrie en een goede infrastructuur voor de bewerking en processing van biobased materialen (agro-food, tuinbouw en papierindustrie).

Het pad tussen visie en werkelijkheid

De zes sectoren die het businessplan BBE verder zullen concretiseren delen de ambitie dat Nederland leiderschap neemt in de transitie naar een BBE. Met de visie op een BBE als basis zullen deze sectoren dat leiderschap afdwingen. Het Platform Groene Grondstoffen (PGG) heeft vijf concrete transitiepaden (zie kader) gedefinieerd¹⁴ als essentiële pijlers voor de realisatie van de BBE. Het doorlopen ervan zal gebeuren op basis van concrete business cases die voor elk van de drie fasen in de transitie zullen worden ontwikkeld. Het laatste transitiepad is gericht op het ontwikkelen van de kennis en innovatielijnen die nodig zijn om in de latere fasen van de transitie tot nieuwe concrete businesscases te kunnen komen. Het spectrum aan innovaties waarvan de behoefte nu al gevoeld wordt is uitgebreid beschreven in het WTC rapport: *Naar groene chemie en groene materialen*.

De transitiepaden

1 *Duurzame productie en ontwikkeling van biomassa*

Om als Nederland maximaal te kunnen profiteren van een BBE is het van belang om zo veel mogelijk biomassa nationaal te produceren. Dit transitiepad richt zich op het op duurzame productie van biomassa in Nederland in samenhang met de verhoging van het productievolume en de benutting daarvan. Essentieel hierbij is het sluiten van kringlopen (zoals voor nutriënten) en het optimaal benutten van de beschikbare stromen inclusief reststromen.

2 *Duurzame biomassa importketens*

Naast de productie van biomassa in eigen land zal Nederland voor het realiseren van de BBE ook in aanzienlijke mate afhankelijk zijn van import van biomassa. Transitiepad 2 beschrijft de condities om dit op een verantwoorde (duurzaam en fair) wijze te doen.

3 *Coproductie van chemicaliën, materialen, biobrandstoffen en energie*

Een basisprincipe van een duurzame BBE is het optimaal inzetten van de verschillende beschikbare componenten van de biomassa (geteeld, reststromen, hout en papier, vergistbare materialen). Deze cascadering kan worden bereikt door bioraffinage waarmee eerst de meest hoogwaardige producten als eiwitten worden ontsloten en andere fracties toepast kunnen worden als basis voor de chemie brandstoffenproductie en energiedoelinden.

4 *Groen gas*

Groen gas is voor de komende jaren een trekker en motor van de BBE waarvoor een masterplan gemaakt dient te worden gezien de complexiteit en het bereiken van meerdere doelen zoals het oplossen van de mestproblematiek, het sluiten van nutriëntenketens en het verwijderen van fosfaat uit de keten etc. Reststoffen van de bioraffinage maar ook stromen als mest, groenafval en waterzuiveringsslib kunnen de basis vormen voor groen synthesesgas. Inzet van dit groene gas in bijvoorbeeld de transportsector kan tegen een relatief hoge waarde mits dit past binnen de kaders van de Europese Renewable Energy Directive (RED).

5 *Innovatieve toepassingen in de chemie*

Voor de chemie bieden groene grondstoffen een uitgelezen mogelijkheid om de sector structureel te verduurzamen. Er zijn talloze routes mogelijk. Zo kunnen chemische bouwstenen uit de petrochemie als ethyleen en propyleen vervangen worden door identieke bouwstenen op basis van biomassa. Voordeel is dat deze toepassingen van groene grondstoffen kunnen worden gerealiseerd in bestaande (productie- en transport-) infrastructuur. Daarnaast kunnen echter ook allerlei nieuwe chemische groene bouwstenen worden ontwikkeld.

Er zijn al veel initiatieven gestart om de BBE te realiseren en de innovatielijnen in te vullen. In de volgende hoofdstukken wordt hierop ingegaan. Daarbij wordt aandacht besteed aan de programmering van de lopende initiatieven, de noodzaak om diverse activiteiten te clusteren en de aansluiting bij internationale activiteiten.

De tabel op de volgende bladzijden brengt, in grote lijnen en met steekwoorden genoteerd, in beeld welke onderwerpen in de agenda's van de verschillende topsectoren ondergebracht moeten worden om de transitie naar een BBE vorm te geven. Het schema maakt onderscheid naar korte, middellange en lange termijn en benoemt afzonderlijk de behoefte aan aanpassing van wet- en regelgeving.

De indeling in de (huidige) sectoren laat onverlet dat de transitie naar een BBE een gezamenlijke opgave is.

Kennisontwikkeling, de ontwikkeling en implementatie van producten en diensten, het sluiten van kringlopen en het efficiënt gebruik van grondstoffen zijn zaken die niet gescheiden per sector ontwikkeld kunnen worden – zij spelen zich midden in de samenleving af en trekken zich niets aan van scheidslijnen tussen sectoren, wetenschappelijke disciplines of departementen.

Een daadwerkelijke integratie van de BBE-onderwerpen tussen de topsectoren, zal leiden tot één biobased sector, met één gezamenlijke agenda. De schotten tussen de sectoren verdwijnen, en daarmee dus ook de schotten tussen de kolommen in de tijdsperiode 2020-2050.

Overzicht van milestones in de biobased economy per sector in de periode 2015-2050				
	2015-2025	regelgeving	2015-2040	2020-2050
Chemie en materialen	Biobrandstoffen in petrochemische structuur en grote volumes basis building blocks productie zoals bio- ethyleen Isolatie van groene chemicaliën uit proceswater van agro-food en papierindustrie	Gelijk speelveld maken met biograndstoffen, biobrandstoffen en energie op basis van netto CO ₂ uitstoot	Volledig benutten van katalyse, enzymen, fermentatie en doorgroei van basis biobased chemie voor <i>building blocks</i>	Bioraffinage, benutten van alle aanwezige complexiteit en verder ontwikkelen van ingeslagen weg
Food	Footprint verlagen met 10% door hogere efficiëntie in de voedselketen en verhoogde veldopbrengst in plaats van braaklegging	EU marktordering in de landbouw wordt aangepast op BBE-conditions en geeft focus op volume en kosten	Footprint verlagen met 25% bij verbeterde kwaliteit (dier)voeding	Footprint verlagen met 50% bij verbeterde kwaliteit (dier)voeding
Agro	Naast grootschalig ook Kleinschalige bioraffinage dichtbij/ op veld in NL, met gebruik agrosiduen voor vezels en biogas; daardoor kortere kringlopen voedingsstoffen Toenemend gebruik regionale producten Ingebruikname braakliggend land Keuze van gewassen op basis van BBE	Opschonen afval-wetgeving, flexibele opstelling tegenover groene grondstoffen	Kennis minimum behoefte van bodem opgebouwd Koolstof- en mineralen-kringloop geoptimaliseerd door kleinschalige bioraffinage dichtbij/ op het veld ook buiten Nederland Gewassen aangepast aan biobased toepassingen Nieuwe gewassen als algen en wieren in productie voor biobased toepassingen	Bodemkennis leidt tot efficiënt koolstof, N,P,K gebruik en verhoogde bodemvruchtbaarheid in EU/ buiten EU en voldoet aan duurzaamheidscriteria

Overzicht van milestones in de biobased economy per sector in de periode 2015-2050				
	2015-2025	regelgeving	2015-2040	2020-2050
Tuinbouw	<p>Warmte-integratie met bodem en wonen en netto gebruikers van CO₂</p> <p>Tuinbouw als afnemer van biobased substraat, potten, meststoffen enz. en bio-energie</p> <p>Valoriseren plantaardige restmaterialen; winnen gewasbeschermingsmiddelen, antioxidanten enz. en biogas</p>	<p>Van inputbeperking naar outputmanagement</p> <p>Wetgeving hanteert bedrijvenconsortium in een kringloop als rekeneenheid (en niet de individuele schakels)</p>	<p>Geïntegreerde energie-huishouding met groot/kleinschalige akkerbouw en bioraffinage.</p> <p>Gebruik van alle groene reststromen uit tuinbouw en akkerbouw.</p> <p>Teelt van gewassen onder gecontroleerde omstandigheden voor hoogwaardige toepassing in farmacie, voedings-supplementen en cosmetica</p>	
Uitgangsmaterialen	<p>Opbrengstverhoging onder (a) biotische stress</p>		<p>Productie van precursor chemicals in biet, maïs, suikerriet voor binnen en buiten EU</p> <p>Ontwikkeling van algenkweken voor hogere waarde-segmenten</p>	<p>Stikstofbinding en efficiënt gebruik van P en K in maïs, suikerriet en biet</p>
Energie	<p>Biomassagebruik in energiesector consolideren. Uitbouw biogasproductie en –gebruik.</p> <p>Gebruik lokale en overzeese biomassa in kolencentrales <5€/GJ</p> <p>Ontwikkeling tweede generatie transportbrandstoffen (w.o. luchtvaart) uit mest en reststoffen</p>	<p>Accijns en belastingheffing CO₂-afhankelijk maken voor energie en alle transportbrandstoffen</p>	<p>Integratie van productie van energie en platform-chemicaliën op lokale (rest stromen.</p> <p>Grondstof < 3€/GJ</p>	<p>Integratie van groot-schalige productie van food, feed, fuel, energie en platform-chemicaliën uit lokale of geïmporteerde biomassa</p>
Logistiek	<p>Commodity grondstoffen voor energie, chemie en materialen geïdentificeerd inclusief certificering upstream productieketen</p>	<p>Importheffing voor industriële groene grondstoffen afschaffen</p>	<p>Commodity grondstoffen met goede beschikbaarheid en constante prijs voor energie, fuels, chemie en materialen, food en diervoeder</p>	<p>Volledige integratie overzeese upstream keten inclusief plaatselijke voor-werwerking met downstream keten in Nederland voor food, feed, fuel, chemie en energie</p>

Bedrijven, kansen en business cases

Achtergrond

De ontwikkeling van een volwaardige BBE gaat nog decennia duren. Een termijn waarop extrapolatie van wat er nu gebeurt, noch voorspellingen hoe de wereld zich ontwikkelt, veel betekenis hebben als houvast voor beslissingen. Belangrijker is het vermogen om alert te zijn, klaar te staan om ondernemend te handelen en zich aan te passen aan de veranderende werkelijkheid.

Niettemin kan op basis van vele analyses (met name het SER rapport *Meer chemie tussen groen en groei* van 2010 en het WTC rapport *Naar groene chemie en groene materialen* van 2011) worden vastgesteld dat de ontwikkelingen op langere termijn veelbelovend zijn. Drie hoofdredenen daarvoor zijn:

- Er is een toenemende schaarste aan fossiele grondstoffen. Deze raken onomkeerbaar op en de vraag, mede als gevolg van de opkomende economieën, blijft groeien;
- Tegelijk is er een gestaag groeiende vraag naar duurzame grondstoffen, halfproducten en eindproducten, in de vorm van energiedragers, materialen en *building blocks* voor productie van chemicaliën. Consumenten vragen duurzame producten en overheden stimuleren op allerlei wijzen de ontwikkeling, productie en verkoop van duurzame producten. In tal van sectoren is de opkomst zichtbaar van producten op basis van duurzame grondstoffen, producten die op een duurzame wijze zijn gemaakt en producten recyclebaar zijn;
- De klimaatproblematiek heeft zich onder andere vertaald in inspanningen om het gebruik van fossiele brandstoffen te reduceren ten gunste van duurzame grondstoffen, ondersteund door interventies van overheden.

Bedrijven

Deze aanzet is niet de plaats voor een volledig overzicht van alle bedrijven die participeren in alle activiteiten op het gebied van de BBE. Verwezen wordt daarvoor naar de actieagenda's van de betrokken sectoren en naar de informatie van de afzonderlijke projecten, programma's en instituten. In het algemeen is te zeggen dat bij de verschillende innovatieregelingen, SBIR, de tender Bioraffinage, EOS en onderzoeksprogramma's en PPS'en in en tussen de sectoren een zeer breed scala aan bedrijven actief betrokken is bij de ontwikkeling en opschaling van de BBE. Door de brede scope, van biomassa-productie tot en met toepassingsgebieden en hergebruik, is de BBE niet met enkele bedrijven te karakteriseren. De bedrijven die participeren in de verschillende onderzoeksprogramma's die in de volgende paragraaf over kennisontwikkeling zijn beschreven, zijn bijvoorbeeld Unilever en Neste Oil bij Biosolar Cells, Synbra voor BPM en DSM en PURAC voor Be-Basic, KLM bij de ontwikkeling van biokerosine, voor het Carbohydrate Competence Center bedrijven als AVEBE en COSUN. Bij de verschillende innovatie-instrumenten zijn in totaal een paar honderd bedrijven betrokken waarvan de bedrijven in de onderzoeksconsortia ook meerjarige financiële commitment hebben afgegeven.

Samen experimenteren

In Lelystad heeft een consortium van kennisinstellingen, bedrijven (een energiebedrijf en drie MKB) en overheden (gemeente, provincie) een samenwerking geïnitieerd gericht op kleinschalige bioraffinage. In dat kader zijn beloftevolle innovaties op pilotniveau gerealiseerd (vergisting, algen, bioethanol en voorbehandeling) met het oog op korte termijn marktintroductie. De installaties zijn via reststromen aan elkaar gekoppeld. ACRRES is een voorbeeld hoe vanuit een bottom-up initiatief de BBE gestalte kan krijgen.

Kansen

Niet alleen in Nederland en Europa, maar ook mondiaal zal daarom op langere termijn een zeer omvangrijke markt ontstaan voor duurzame producten. In Nederland zijn alle relevante sectoren aanwezig, en zij zijn goed geëquipeerd om samen de BBE vorm te geven. Integratie vanuit en versterken van de bestaande hoogwaardige land- en tuinbouw, biobased verwerking (agro-food en papier), het potentieel van de chemische industrie om groene basismaterialen, halfproducten en eindproducten te maken en de aanwezigheid van een goede logistieke infrastructuur bieden samen grote kansen om op economische wijze de BBE op te bouwen. Bij transportbrandstoffen, bij de verwerking van reststromen en bij de toepassing van kunststoffen op basis van duurzame basismoleculen zijn deze ontwikkelingen en de daaraan verbonden kansen al goed zichtbaar. Ook in de tuinbouw is met succes geïnvesteerd om hoogwaardige producten van natuurlijke oorsprong te produceren. Daar wordt ingezet op de doorontwikkeling van ketens en projecten in nieuwe product-marktcombinaties. Voorbeelden zijn farmaceutische stoffen zoals galanthamine en taxol, voedingssupplementen en hoogwaardige foodcomponenten (zoals omega -3 en 6 vetzuren, kleur- en zoetstoffen) en gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong, zoals pyrethrine uit chrysanten.

Secundair liggen er nog meer kansen. De omschakeling naar een BBE betekent ook kansen voor bedrijven bij het ontwerpen, bouwen en het onderhoud van installaties en faciliteiten die geschikt zijn voor duurzame grondstoffen, biobased productie en voor nieuwe procestechologieën. Deze activiteiten ondersteunen niet alleen de ambitie dat Nederland leidend wordt in de groene chemie, maar zij betekenen ook exportkansen voor deze vormen van dienstverlening. Voor de logistieke dienstverlening in brede zin creëert de omschakeling naar een BBE grote kansen voor nieuwe activiteiten. Ten eerste bij het omschakelen naar vervoer, opslag en distributie van (bulk)grondstoffen, ten tweede bij de grote behoefte aan nieuwe logistieke oplossingen voor het sluiten van kringlopen, het gebruik van reststromen en het recyclen van allerlei producten.

Deze kansen zijn niet beperkt tot Nederland. Nederland heeft een gunstige ligging ten opzichte van een groot Europees afzetgebied. Met de goede logistieke infrastructuur kan Nederland een knooppunt worden voor de aanvoer en uitvoer van grote hoeveelheden duurzame grondstoffen, halffabricaten en eindproducten.

Tenslotte kan Nederland, vanuit het vermogen om de verschillende aspecten van BBE te integreren en deze in eigen land te implementeren, ook exportkansen creëren voor geïntegreerde oplossingen. Een van de voorbeelden is de export van complete landbouw- en biobased systemen naar het buitenland. Door moderne tuinbouwtechnologie te combineren met het verwerken van restmaterialen die vrijkomen bij de productie van de voedingsmiddelen, kan Nederlandse technologie sterk bijdragen aan duurzame voedselproductiesystemen en tegelijkertijd maatschappelijke problematiek oplossen, bijvoorbeeld door decentrale vergisters van rioolwater en plantaardig afval te ontwikkelen, waarbij het digestaat weer dient als meststof voor de planten¹⁵.

Rol van business cases

De transitie zal door de markt worden gedreven. Business cases, op basis waarvan bedrijven investeringsbeslissingen nemen, staan daarin centraal. De uitgangspunten daarvan moeten helder zijn, de uitwerking moet gebeuren door een voor de industrietak gerenommeerde partij en de uitvoering door bedrijven die er perspectief in zien.

Voor het aanjagen van de BBE, in de eerstkomende jaren, zal de keuze vooral moeten vallen op business cases die nu of op afzienbare termijn tot opbrengsten kunnen leiden of die door het slechten van regelgeving- of importbarrières commercieel aantrekkelijk gemaakt kunnen worden. Business cases worden opgezet op basis van kaders die de overheid creëert; het is absoluut noodzakelijk dat de overheid deze kaders helder en zo snel mogelijk zet zoals aangegeven onder regelgeving.

Business cases op substantiële schaal

Veranderde productiemix van biomassa in Nederland.

Er moet meer biomassa worden geproduceerd en de productiemix moet meer gericht worden op eiwitten en oliën. Biomassa met een hoog eiwit en olie gehalte hebben een hogere toegevoegde waarde. Er is een geloofwaardige business case te maken waarbij 10 Miljoen ton van dergelijke biomassa wordt geproduceerd. De rest producten van de hoofdproducten kan via anaerobe gisting omgezet worden in methaan (groen gas).

Productie van groen gas

Business voor de productie van 1,5 miljoen m³ biomethaan per jaar. Twee aspecten daarvan zijn van direct belang: 1) De mest - en reststoffen krijgen meer waarde via vergisting (de totale opbrengst per hectare van de gewassen neemt toe, in natura (tot 20 miljoen ton eiwitten en cellulose) en in geld en 2) De nutriëntenkringloop van nitraat en fosfaat wordt gesloten.

Vergroenen van de chemische building blocks

Business cases op basis van bestaande technologie gericht op productie van 80% van het volume aan building blocks voor de chemische industrie uit biomassa. Om dat te realiseren moeten twee grote hindernissen worden weggenomen: aanpassing van het EU landbouwbeleid en opschorting en afschaffing invoerheffingen op biomassa grondstoffen moeten opschorten totdat de EU een competitieve industrie heeft opgebouwd .

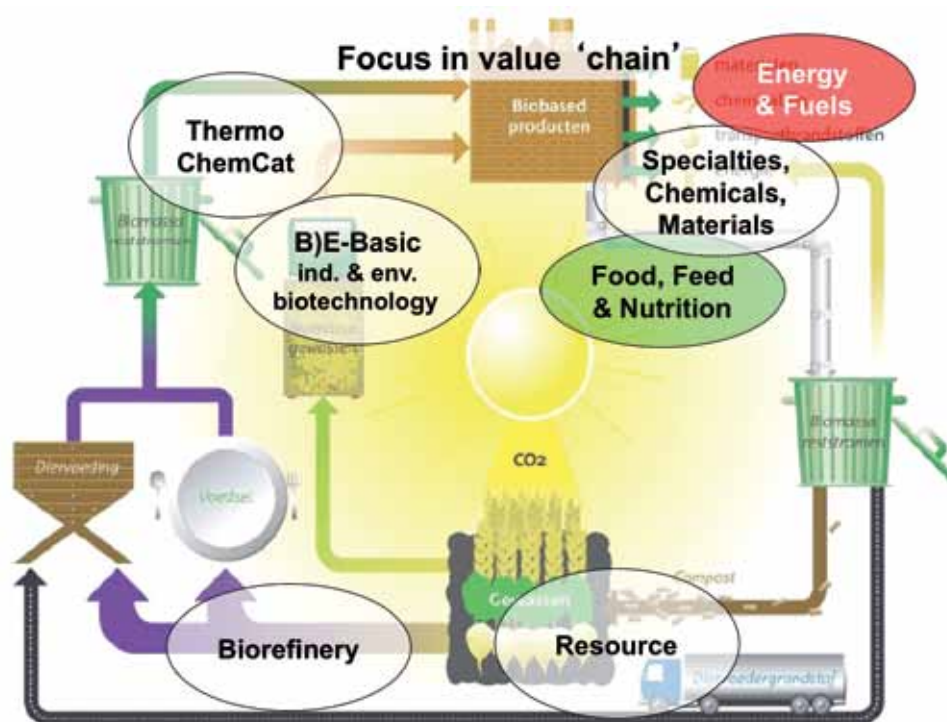
¹⁵ De actieagenda van de sector Tuinbouw en Uitgangsmaterialen vraagt de overheid 125-225 miljoen € uit het budget ontwikkelingssamenwerking voor het opzetten van projecten rond voedselzekerheid en het voeden van de wereldbevolking. Het is wenselijk om naast die puur voedingsgerichte insteek ook biobased concepten in het buitenland te realiseren. De overheid kan daar als financier extra stimulans aan bieden door expliciet biobased toepassingen te tenderen in combinatie met primaire voedselproductie.

Kennisontwikkeling: Programmering, Clustering, Internationalisering

Programmering

Er is al de nodige inspanning verricht voor de afstemming tussen innovatieprogramma's rondom het thema BBE. Dat heeft geresulteerd in een aantal leidende PPS-en en in de programmering van de grote technologische instituten ECN, TNO en DLO. Deze coördinatie en bundeling hebben hun origine in het multidisciplinaire karakter van het biobased gebied. Niettemin is er nog een slag noodzakelijk naar verdere integratie en samenwerking, het wegnemen van historisch ontstane scheidslijnen in het onderzoeksveld en het coördineren van onderzoek- en innovatieprogramma's die vanuit verschillende sectorale startpunten zijn ontstaan. Zo zijn er enkele grote PPS-en waarin grote bedrijven en onderzoeksinstellingen gezamenlijk nieuwe biobased chemie en materialen ontwikkelen. Daarnaast worden er diverse grotere en kleinere projecten uitgevoerd door de agro-food en tuinbouwsector, gericht op het valoriseren van de huidige reststromen en het sluiten van kringlopen. Consortia zijn ontstaan door een combinatie van het Innovatie Programma Chemie van de Regiegroep Chemie met meer 'bottom-up' initiatieven vanuit eerdere stimuleringsprogramma's (BSIK, FES). Bovendien is de BBE meegenomen in de programmering van de technologische instituten ECN, TNO en DLO. Het businessplan zal streven naar integratie van alle activiteiten m.b.t. kennisontwikkeling en innovatieprogramma's, gericht op een optimale uitwisseling tussen de verschillende onderdelen in de biomassaketen.

Een zinvolle ordening van de verschillende innovatieprogramma's loopt langs de lijnen van de biomassa-waardeketen, dus van *veld-tot-product* met inbegrip van de recycling van de stromen van nutriënten, water en producten na hun nuttig bestaan. De belangrijkste ingrediënten van die keten zijn *biomassaproductie* (resource), *bioraffinage* in relevante (tussen) productstromen, *conversie* in gewenste producten en de *technologie* rondom food en non-food producten met inbegrip van productkwaliteit, -functionaliteit en veiligheid.



Keten-overstijgend en zeer kritisch voor het verantwoord ontwikkelen en implementeren van een BBE in Nederland in een wereldwijde context, is het integreren van de maatschappelijke en duurzaamheidscomponent in de innovatieprogramma's. Technologische en maatschappelijke innovatie dienen hand in hand te gaan en niet gescheiden paden te bewandelen. Dit wijkt sterk af van de huidige manier van programmeren. Daarin is slechts bij enkele technologische programma's de

maatschappelijke en duurzaamheidscomponent daadwerkelijk verankerd. Clusteroverstijgend is het van belang om gezamenlijk duurzame technologieën, processen en technologieën te ontwikkelen (zoals geavanceerde scheidingstechnologieën, procesintegratie en procesintensificatie) en de ontwikkeling zo te organiseren dat clusters optimaal met elkaar geïntegreerd worden en activiteiten goed worden afgestemd.

Clustering in het biobased speelveld

In onderstaand, sterk versimpeld beeld van het biobased speelveld zijn de diverse initiatieven op inhoudelijk zinvolle wijze samengebracht tot grotere clusters¹⁶. De clusters worden gerepresenteerd door 'bollen' in het diagram op de volgende pagina. Verdere integratie van de diverse grote en kleine initiatieven zou zoveel mogelijk langs de lijnen van de voorgestelde clustering moeten (en kunnen) verlopen.

Uitgangspunten voor een zinvolle clustering zijn:

- *Vraagsturing*. De voortstuwende kracht achter de ontwikkeling van een BBE moet een industriële/economische, maatschappelijke of wetenschappelijke vraagstelling zijn. In alle gevallen moeten de hoogst denkbare standaarden worden bereikt. Toetsing daarvan is essentieel. Zo moeten bijvoorbeeld regelmatig macro-economische of ecologische impactstudie worden uitgevoerd, geflankeerd door kritische innovatie- en/of technologische *roadmapping* activiteiten¹⁷. Aparte aandacht wordt gevraagd voor fundamentele onderzoeksgebieden waar toepassingen verder weg liggen, maar waar een leidende wetenschappelijke positie aanwezig of binnen handbereik is (een voorbeeld is synthetische biologie);
- *Continuïteit in kwaliteit*. Voortgebouwd moet worden op bewezen kwaliteiten en eerdere (grootschalige) investeringen. Dat betekent ook dat al bewezen en geaccepteerde vormen van governance, kwaliteitsborging, *intellectual property* en andere eigendomsafspraken en administratieve organisaties, gecontinueerd moeten worden. Op dit moment monitort de Regiegroep Chemie de diverse PPS-en op deze punten, en adviseert PPS-en over *best practices*;
- *Competitief*. De clusters dienen een zodanige schaal, compleetheid en slagkracht te hebben dat ze met succes (en grootschalig) middelen uit Europese fondsen kunnen aantrekken¹⁸. Gedacht wordt aan de Europese Framework - programma's, aan de middelen gericht op Key Enabling Technologies (KET) en aan de mogelijkheden die het European Institute of Innovation and Technology (EIT) biedt. In dat laatste kader kan de succesvolle aanvraag van de zogenaamde CLIMATE KIC genoemd worden waardoor gerelateerde ('matching') publiek-private initiatieven als BE-Basic en CatchBio nu over een Europees kwaliteitsstempel beschikken.

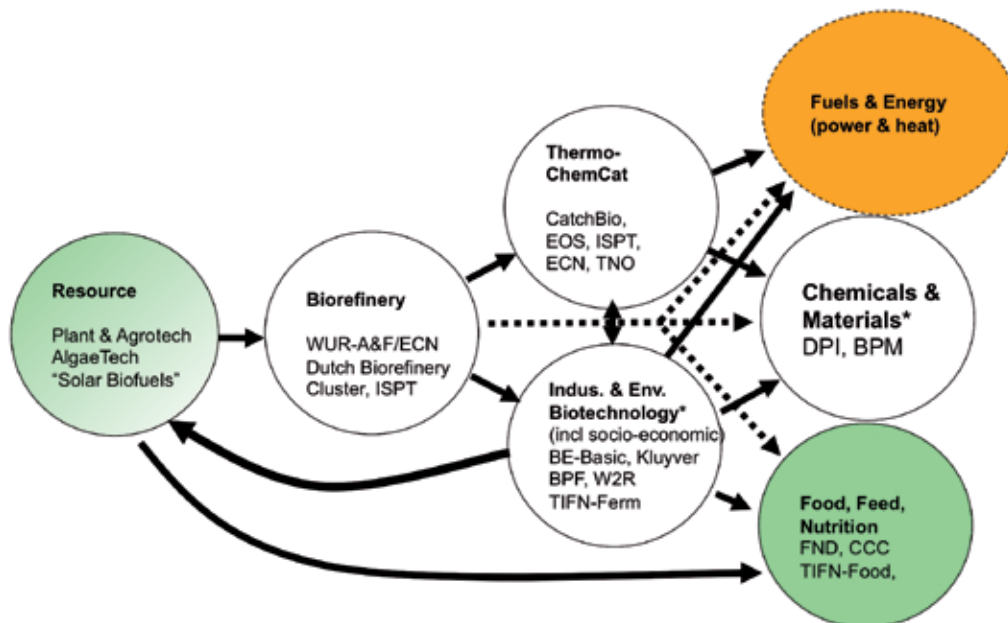
Sommige van de in de bollen aangeduide clusters waren of zijn reeds bezig met een verregeande integratie en afstemming van activiteiten. Voorbeelden zijn de Industriële en Milieubiotechnologie, en de combinaties van het Dutch Polymer Institute (DPI) met het Biobased Performance Materials Program (BPM) en van de Food & Nutrition Delta (FND) met TIFN (Topinstituut Food & Nutrition). Andere clusters, zoals Resource, Biorefinery en ThermoChemCat zullen dat pad nog bewandelen. Het cluster Fuels & Energy bestaat nog in het geheel niet¹⁹. Binnen de hier genoemde clusters vallen ook ontwikkelingen in procestechnologieën zoals torrefactie, pyrolyse en vergassing.

¹⁶ Instituten zijn alleen benoemd waar significante programma's zijn (in de orde grootte van de PPS'en) die daar niet door gedekt worden; CCC = Carbohydrate Competence Center.

¹⁷ De macro-economische impactstudie BBE in Nederland, zoals ca. 2 jaar geleden aangeboden aan de toenmalige Minister van Landbouw Gerda Verburg, dient daarbij als voorbeeld.

¹⁸ Dit uitgangspunt is des te kritischer geworden, nu Nederlandse ondersteuning onder druk lijkt komen te staan.

¹⁹ Er zijn uiteraard wel initiatieven. Een daarvan is het plan voor BioZValue, een beoogd industrieel gedreven PPS op het gebied van de bioenergie (binnen de BBE) opgesteld door ECN en WUR. Het Bioenergie Initiatief wil bottlenecks wegnemen voor realisatie van duurzame biomassa energieketens, demonstratie-installaties en de eerste commerciële fabrieken. Ook omvat het initiatieven voor verdere technologieontwikkeling, gericht op bioenergietoepassingen. Het plan combineert *pre harvest* (maximale reststromen benutting, nieuwe hoog productieve teelt en duurzame import) met *post harvest* aspecten (conversie, upgradering, productie) met als doel op duurzame wijze voldoende biomassa te ontsluiten.



Resource – omvat alle programma’s die betrekking hebben op de productie van biomassa. Enkele van die programma’s ‘draaien’ binnen Plant Research International (PRI). Andere programma’s in Wageningen zijn gericht op (conventionele) plantenteelt, maar ook op (micro)algen en cyanobacteriën (Algae Parc, BioSolar Cells).

Biorefinery – op het gebied van de bioraffinage voor de fractionering van ruwe biomassa in tussenproducten (intermediaren) en eindproducten zijn consortia actief zoals ISPT (Institute for Sustainable Process Technology) en enkele kleinere consortia en andere programma’s die vallen onder het regime van de EOS (Energie Onderzoek Subsidies), maar ook bilaterale en in-house activiteiten van GTI’s als ECN, DLO/WUR en TNO. Daarnaast zijn diverse industriële interesses en belangen gekoppeld in het zogenaamde Dutch Biorefinery Cluster (DBC), waarin Avebe, Cosun, Friesland-Campina, de Vereniging Nederlandse Papier- en Kartonfabrieken en anderen samenwerken.

ThermoChemCat – de thermische omzetting van biomassa naar energie (warmte, elektriciteit, brandstoffen) is een belangrijk gebied voor de eerste grootschalige toepassingen van biomassa. Nederland heeft van oudsher belangrijke spelers op het gebied van (co)combustion, vergassing, asgedrag en efficiency. Die spelers komen uit onderzoeksinstituten als ECN, TUD, TUE, UT en TNO (vanuit eigen en EOS / EET²⁰ programmering) en uit bedrijven als Shell, Essent, Eneco en anderen. In toenemende mate speelt de chemische /katalytische conversie een rol. De consortia CatchBio en ISPT brengen daar belangrijke spelers bijeen. Ook op dit gebied is een integratie en consolidatieslag naar een slagvaardige nationaal cluster opportuun.

Industrial & Environmental Biotechnology - de industriële biotechnologie (via B-Basic, Kluyver Center of Genomics in Industrial Fermentation (KCG) en TIFN) en milieubiotechnologie (via Ecogenomics) zijn van oudsher sterk georganiseerd en geïntegreerd met nationale en internationale industriële partijen. Recentelijk heeft de integratie plaatsgevonden van B-Basic en Ecogenomics tot BE-Basic, waaruit ook het initiatief rondom de Bioprocess Pilot Facility te Delft is voortgekomen. Op dit moment is er reeds een akkoord bereikt om alle food en non-food spelers (BE-Basic, KCG, TIFN Fermentatief en een aantal kleinere STW/NWO initiatieven) samen te voegen tot een *European Centre of Excellence E-Basic* onder coördinatie van de TU Delft, in nauwe afstemming met de geplande Bioprocess Pilot Facility BV i.o. Langjarige inhoudelijke en financiële doelstellingen zijn bepaald, en concrete industriële steun vanuit chemische, energie- en voedingsindustrie zijn afgegeven.

Chemicals & Materials - de twee voornaamste spelers zijn het DPI waar een nieuwe *technology area* “Biobased Polymers” is opgericht, het BPM programma dat wordt gecoördineerd door de WUR). De huidige programma’s zijn onderling reeds goed afgestemd en een verdere integratie lijkt erg voor de hand te liggen.

²⁰ Het vroegere Stimuleringsprogramma Economie, Ecologie en Technologie.

Food, Feed & Nutrition - dit gebied kent reeds geruime tijd een centrale coördinatie en locatie in Wageningen onder Food & Nutrition Delta alsmede het (onderzoeks-) Topinstituut Food & Nutrition (TIFN). Dit deel van het biobased landschap is reeds goed georganiseerd met een sterke publiek-private interactie, en valt in zijn geheel onder de Topsectoren Agro-Food en Tuinbouw.

Cluster Fuels & Energy - een optie voor een nieuw cluster *Fuels & Energy* dat zich richt op efficiënt vliegen op brandstoffen met hoge energie-inhoud. Duurzame energiebronnen als wind- en zonne-energie zijn niet geschikt voor voortstuwing. Alternatieve kerosine (2^e of 3^e generatie) vormt voorlopig een van de weinige duurzame mogelijkheden om CO₂ emissies in de luchtvaart te verminderen. Nederland loopt voorop in de wereld in het experimenteren met biokerosine. De luchtvaartsector moet daarom inzetten op de ontwikkeling daarvan. Essentiële vakgebieden zijn plantenveredeling en petrochemie waarin Nederland een sterke kennisbasis heeft. Zo'n cluster kan het startpunt zijn van een nieuwe bedrijfstak met een potentieel grote omvang. Het gaat hierbij met name om het omzettingproces van biomassa tot biokerosine d.m.v. bioraffinage.

System Innovation

Het concept BBE betreft een systeeminnovatie gekoppeld aan vraagstukken van duurzaamheid en heeft expliciete aandacht voor maatschappelijke en ethische aspecten en mondiale verdelingsvraagstukken. Door de SER, het Rathenau Instituut en de WTC wordt gewezen op het belang van deze dimensie van de BBE. Omdat deze aspecten in alle bovenstaande clusters spelen en daar in sterk verschillende mate aandacht aan besteden, is het zinvol om tot een apart cluster voor systeeminnovatie-studies en -activiteiten te komen. De WTC in aangevulde samenstelling (zie Organisatie en Governance hierna) kan voor de begeleiding van dit cluster zorgen.

WTC thema's en clusters.

De WTC beveelt een aantal thema's aan als belangrijke aandachtsgebieden voor de ontwikkeling van de BBE in Nederland. Die thema's zijn zelf geen onderzoeksgebieden of industriële sectoren, maar thema's die kritisch zijn voor de daadwerkelijk duurzame ontwikkeling van BBE.

De WTC pleit voor breed samengestelde programma's waarin multidisciplinair de ontwikkeling binnen een thema wordt geanalyseerd, de lacunes in kennis- en innovatieagenda's worden gesignaleerd, geagendeerd en tot onderzoek gebracht en kansrijke opties uit het onderzoek worden begeleid van concept naar (pre)-commercialisatie. De bovengenoemde clusters dragen bij aan die bredere thema's, en gezamenlijk reflecteren ze het gehele spectrum.

De matrix hieronder geeft de mate van dekking vanuit de verschillende clusters weer (XX: zeer veel; X: veel; x: matig; pm: mate van dekking nog onvoldoende duidelijk).

Programs	Resource	Biorefinery	ThermChemCat	(B)E-Basic Ind&En vBiotech	Fuels / Energy	Materials, etc	Food&Feed
1. Green Bulk		x	XX	XX	x	x	
2. Catalysis			XX	XX	pm		
3. Biorefinery	x	XX		x			
4. Systems (holistic) Chemistry		x	x	x		x	x
5. Agro & Logistics	X	x		x	x		X
6. Societal (economics, sustainability, jobs, income, acceptance)	x	pm	pm	XX	pm		pm

Internationalisering

De Nederlandse inspanningen om tot een BBE te komen vinden plaats in een wereld die zich in snel tempo internationaliseert. Het is daarom zaak Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen daarin systematisch en vraaggestuurd te positioneren²¹.

Die internationale oriëntatie dient zich te richten op heldere business cases, en te worden ondersteund door een actief (buitenlands) investeringsbeleid en een economisch en ecologisch gerichte buitenlandse diplomatie²². Daartoe is een *Internationale Agenda BBE & Nederland* opgesteld. Elementen daarvan zijn:

- 1 Ondersteuning, continuering en creatie van industriële, investerings- en andere commerciële mogelijkheden en initiatieven vanuit of naar Nederland (dus inclusief het aantrekken en doen van internationaal investeringen);
- 2 Ondersteuning en versterking van de leidende rol van de Nederlandse biobased innovatie. Die ondersteuning moet zich richten op de kennisinstellingen, het bedrijfsleven, en de PPS-en op het gebied van BBE, die aan die innovatie bijdragen. Onder de BBE vallen, binnen deze context, ook de clusters rondom industriële en milieu-biotechnologie (BE-Basic en KCG), katalyse en procestechnologie (CatchBio en ISPT), materialen (DPI en BPM) en andere;
- 3 Ondersteuning van sterke initiatieven die willen putten uit financiële bronnen, zoals fondsen voor Key Enabling Technologies (KET) en aankomende Framework en andere Europese programma's.

Internationale samenwerking is er vanwege twee motieven. Enerzijds om aansluiting te zoeken bij de voortgang in belangrijke kennisgebieden, anderzijds om toegang te krijgen en houden tot de belangrijkste biomassa-resource en biobased marktgebieden zoals Brazilië, Zuidoost Azië, VS en Canada.

Bij de noodzakelijke aansluiting bij verwante internationale activiteiten zijn nog vier aandachtspunten van belang.

- 1 Nederland moet zich op die punten waar het een voorsprong heeft (in kennis, innovatie, producten of diensten en de exportkansen daarbij) niet laten afremmen door die samenwerking (die op internationaal niveau makkelijk kan leiden tot vertraging), maar moet zijn voorsprong behouden;
- 2 Internationale samenwerkingsverbanden moeten ook toegankelijk zijn voor het MKB, dan wel dat er specifiek voor het MKB samenwerkingsvormen worden ontwikkeld, zoals bepleit in de actieagenda van de topsector chemie;
- 3 Lopende samenwerkingsverbanden moeten open staan voor nieuwe toetreders;
- 4 De noodzaak tot clustering en stroomlijning laat onverlet dat het uitgangspunt blijft: het oplossen van belemmeringen en knelpunten. Uitgegaan moet worden van wat nodig is om doelstellingen van het businessplan te bereiken en van een continuering van de financiering volgens de meerjarenafspraken voor de lopende zaken (programma's en projecten). Als dat nodig is, moeten ook PPS'en voor nieuwe onderwerpen kunnen worden opgezet.

²¹ Zie ook de eerder genoemde macro-economische impactstudie (voetnoot 17) waarin de noodzaak van een sterke internationalisatie wordt onderstreept.

²² In de macro- economische verkenningen die zijn voorzien in BE-Basic zal speciaal aandacht worden gegeven aan de kwantificering van de economische en ecologische impact van internationalisering.

Financiën

Inleiding

Dit hoofdstuk concentreert zich op overheidsbijdragen in de fase van precompetitieve kennisontwikkeling en samenwerking en is bedoeld om een indicatie te geven van de overheidsinvesteringen t.b.v. een nationaal businessplan BBE, gebaseerd op investeringen in het recente verleden, committeringen door de overheid voor de nabije toekomst (t/m 2014) en middelen voor extra activiteiten.

Men dient zich bij deze cijfers te realiseren dat 1) bedrijven en kennisinstellingen mee-investeren in deze fase en 2) dat ná deze fase de competitieve investeringen van bedrijven beginnen (eerst in R&D, en daarna vooral in productiefaciliteiten zoals vergistingsinstallaties en de productie van biograndstoffen zoals bioetheen) die een veelvoud zijn (oplopend tot een honderdvoud) van de precompetitieve investeringen.

In de afgelopen jaren is er door de Nederlandse overheid en een breed spectrum aan bedrijven en organisaties veel geïnvesteerd in het leggen van een basis voor een BBE. In dit hoofdstuk zijn die uitgaven en investeringen samengevat die door de overheid zijn gedaan. Het totale overzicht van die uitgaven en committeringen is gegeven in bijlage 1, uitgesplitst naar programma's, projecten en andere activiteiten.

Ondanks al deze investeringen staat de ontwikkeling van de BBE nog aan het begin. Door Nederlandse kennisinstellingen en bedrijven wordt hard gewerkt aan het leggen van het solide fundament waarop Nederland de leidende positie in de transitie naar een BBE kan bouwen die het ambieert.

De overzichten in dit hoofdstuk en de bijlagen geven aan dat de gecommiteerde uitgaven van de overheid die voorzien zijn voor de periode 2012 – 2015 zeer snel teruglopen ten opzichte van het peiljaar 2011.

De sectoren die het businessplan BBE gaan opstellen zijn van mening dat de uitgaven ten behoeve van een BBE ten minste op het peil moeten blijven van 2011 om in de komende jaren de opgebouwde positie te kunnen behouden en uitbouwen. Dat geldt voor de publieke én voor de private uitgaven. Deze sectoren zijn overeengekomen gezamenlijk te willen bijdragen aan de investeringen voor een BBE. Zij zijn ook van mening dat er continuïteit moet zijn in de financiering, vanwege de urgentie van het onderwerp en bovendien omdat de wereld buiten Nederland niet stil staat.

Overzicht

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de investeringen en committeringen van de overheid. Het verkrijgen van dat overzicht was een majeure inspanning, omdat die investeringen en committeringen een aantal departementen betreffen, verspreid zijn over een groot aantal programma's, die weer opgedeeld zijn langs de verschillende fasen van ontwikkeling (van fundamenteel onderzoek tot implementatie) en langs verschillende fasen in en aspecten van de keten (van de productie van biomassa tot duurzaamheid).

Een tweede complicatie is dat er projecten en programma's zijn waarvan niet exact is aan te geven wat het 'biomassa'-gedeelte is en wat onderdelen zijn die te maken hebben met andere aspecten van duurzaamheid. Ten derde is op dit moment in een aantal gevallen niet duidelijk wat de status en 'hardheid' van committeringen is.

Tenslotte is gewezen op het feit dat projecten en programma's in een aantal gevallen niet aan één sector kunnen worden toegekend, overeenkomstig de constatering dat de transitie sectoroverstijgend is.

Het overzicht op de volgende bladzijde pretendeert daarom niet volledig en 100% nauwkeurig te zijn. Het geeft wel aan waar de inspanningen liggen en een goede indicatie van de omvang van de huidige overheidsbijdragen en committeringen.

sector	totaal budget programma's	bijdrage rijksoverheid (BBE-deel)	gecommiteerde kasuitgaven rijksoverheid					
			2010	2011	2012	2013	2014	2015
agro	71,4	41,5	6,8	9,3	10,0	7,5	6,5	0,4
chemie	313,0	172,6	31,7	52	33	27,9	20,3	
energie	268,9	154,2	33,4	32,5	20,4	13,7	5,0	
logistiek	3,0	3,0		1,0	1,0	1,0		
tuinbouw	8,8	4,4	0,1	2,1	2,0	0,1	0,1	
water	40,0	12,0	2,0	2,0	2,0			
crosssector	36,3	4,2	2,4	3,8	3,8	1,4	1,1	
totaal	741,4	391,9	76,5	103	72,2	51,6	33	0,4
bedragen in M€, afgerond op 1 decimaal								

Uit het overzicht blijkt dat de bijdragen van de rijksoverheid aan BBE-activiteiten (van R&D tot en met demoprojecten) in het peiljaar 2011 circa 103 miljoen bedragen. Op basis van de *huidige* committeringen voor de volgende jaren kan geconstateerd worden dat er zonder aanvullende middelen / committeringen in 2012 reeds een scherpe terugval zal zijn tot 72 M€, die verder daalt naar 33 M€ in 2014.

Alleen al om de investeringen op het peil van 2011 te houden zijn in de jaren 2012 tot en met 2015 aanvullende middelen / committeringen noodzakelijk ter grootte van respectievelijk circa 30, 52, 70 en 103 M€, in totaal circa 255 M€.

Organisatie en Governance

Uitgaande van een gemeenschappelijke visie, zoals is neergelegd in het breed onderschreven rapport *Naar groene chemie en groene materialen* van de Wetenschappelijke en Technologische Commissie (WTC) voor BBE, is het nodig om tot een heldere organisatie en governance te komen. De aanpak wordt gedetailleerd in de nadere uitwerking van het gezamenlijke businessplan. Hieronder staan de hoofdlijnen.

Voor de coördinatie in aanpak en samenwerking over de sectoren heen is een *coördinatiegroep* nodig. Deze coördinatiegroep houdt ook zicht op de inbedding van BBE in elk relevant topgebied. De coördinatiegroep zorgt voor:

- Samenhang in de werkzaamheden in bestaande en nog te ontwikkelen nationale en EU-innovatie- programma's
- Formulering van de taakstellingen in de te ontwikkelen programma's
- Advisering over de consistentie in het overheidsbeleid, waaronder de wet- en regelgeving op het gebied van BBE en ontwikkeling van een level playing field of preferentieel beleid voor de ontwikkeling van BBE
- Ontwikkeling en coördinatie van gemeenschappelijke communicatie en PR rond innovatieprogramma's
- Lobbyen voor realisatie van grote sector-overschrijdende projecten en programma's

De coördinatiegroep moet worden samengesteld uit vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven, met name uit de topgebieden chemie en agro/tuinbouw en uitgangsmaterialen/ logistiek en energie, aangezien daarmee een sector- overschrijdende benadering wordt verzekerd. Deze coördinatiegroep heeft dan een directe link met de regieorganen van de topsectoren. De groep bestaat uit 10 tot maximaal 15 personen. Gezien de belangrijke maatschappelijk context van de BBE is het wenselijk dat ook een vertegenwoordiger van NGO's hierin zitting heeft.

De coördinatiegroep vormt voorts een personele unie met de High Level Group (nieuwe stijl) van het Interdepartementaal Programma Biobased Economy (IPBBE). In de coördinatiegroep moet het bedrijfsleven het voortouw nemen en de voorzitter leveren, terwijl daarnaast het onderzoek en de overheid (gezamenlijk de zogenaamde "gouden driehoek") vertegenwoordigd moeten worden.

Mede vanwege de continuïteit kan voor de inbreng vanuit het bedrijfsleven aangesloten worden op een recentelijk overeengekomen fusie van de VNO/NCW -ad hoc commissie BBE en de High Level Groep van het IPBBE. In de onderzoekdelegatie van de coördinatiegroep kan de verbinding met de WTC door de voorzitter van de WTC gelegd worden, die dan lid is van de coördinatiegroep. De WTC wordt zodanig uitgebreid dat deze op nationaal representatief is en alle betrokken topsectoren zijn vertegenwoordigd. Inbreng van strategen/generalisten uit de kennisinstellingen en overheid daarin is wenselijk.

De WTC begeleidt en prioriteert de wetenschappelijke onderzoekprogramma's.

In de visie op een groene toekomst is aangegeven dat de ontwikkeling naar een BBE maatschappelijk heel ingrijpend zal zijn met vele nationale, maar ook internationale aspecten en gekarakteriseerd kan worden als een complexe systeeminnovatie.

De coördinatiegroep moet erop toezien dat de gevormde consortia op integrale wijze aan deze systeeminnovatie aandacht geven. De begeleiding van het onderzoek in het cluster System Innovation wordt direct aan de WTC gekoppeld.

Naast de governance voor de onderzoeksprogrammering zoals verwoord in het stuk, ligt er een taak voor overheid en bedrijfsleven voor de verdere ontwikkeling van een visie op de andere onderdelen van de BBE in samenspraak met bedrijfsleven, NGO's, regionale en Europese instanties. Een belangrijk element is de stimulering van innovatie, met name bij het MKB en de samenhang met aspecten als duurzaamheid, Europese context en ontwikkelingssamenwerking.

BIJLAGE 1: OVERZICHT LOPENDE BBE-PROGRAMMA'S, ACTIVITEITEN EN PROJECTEN

Programma	Topsector	% bbe			start	eind	overheids BBE	middelen	deel ovhd	Programma Budget
BioSolar Cells, Biofuels and Biomass	agro	100	2010	2015	€ 25.000.000,00	0,6	€ 41.666.666,67			
Platform agro-papier-chemie	agro	100	2010	2012	€ 50.000,00	1	€ 50.000,00			
LNV Agro convenant	agro	100			€ 375.000,00	1	€ 375.000,00			
MeerjarenAfspraak Voedings Genotmiddelen Industrie	agro	100			€ 100.000,00	1	€ 100.000,00			
SBIR Algen/Wieren	agro	100	2010	2012	€ 1.200.000,00	1	€ 1.200.000,00			
SBIR Biobased Economy (2006)	agro	100	2006	2010	€ 1.600.000,00	1	€ 1.600.000,00			
Reductieprog overige bkg + SBIR mestopslagen	agro	100			€ 900.000,00	0,5	€ 1.800.000,00			
AlgaeParc	agro	100	2011	2013	€ 2.300.000,00	0,5	€ 4.600.000,00			
IAE Bioraffinage	agro	100	2010	2013	€ 10.000.000,00	0,5	€ 20.000.000,00			
SECTOR AGRO					€ 41.525.000,00		€ 71.391.666,67			
Toponderzoekschool (Zernike)	chemie	10			€ 340.000,00	1	€ 340.000,00			
NWO	chemie	15	2009	2013	€ 30.900.000,00	0,9	€ 34.333.333,33			
MEE / MJA	chemie	100	2005		€ 500.000,00	0,5	€ 1.000.000,00			
Platform Biobased Industry	chemie	100	2011		€ 400.000,00	1	€ 400.000,00			
DPI Value Centre	chemie	33	2008	2011	€ 1.240.000,00	0,5	€ 2.480.000,00			
SBIR Groene Grondstoffen	chemie	100	2009	2012	€ 3.600.000,00	1	€ 3.600.000,00			
Milieu Technologie, Natuurvezels	chemie	100			€ 3.200.000,00	0,6	€ 5.333.333,33			
TNO-BBE	chemie	100	2010		€ 1.400.000,00	0,4	€ 3.500.000,00			
Innovatie Chemie/ BE_Basic	chemie	100	2010	2014	€ 59.900.000,00	0,5	€ 119.800.000,00			
Institute for Sustainable Processtechnologie	chemie	40	2006	2012	€ 12.600.000,00	0,5	€ 25.200.000,00			
Catchbio	chemie	100	2007	2015	€ 16.500.000,00	0,5	€ 33.000.000,00			
Dutch Polymer Institute	chemie	12	2008	2013	€ 4.000.000,00	0,5	€ 8.000.000,00			
Biobased Performance Materials	chemie	100	2009	2014	€ 8.000.000,00	0,5	€ 16.000.000,00			
pilot plant biobased	chemie	100	2010	2013	€ 30.000.000,00	0,5	€ 60.000.000,00			
Sector Chemie					€ 172.580.000,00		€ 312.986.666,67			
GAVE	energie	100	2005	2010	€ 200.000,00	1	€ 200.000,00			
Govt. To Govt. biomass Ukrain, Serbia, ...	energie	100	2009	2011	€ 100.000,00	1	€ 100.000,00			

Programma	Topsector	% bbe			eind	overheids BBE	middelen	deel ovhd	Programma Budget
		bbe	start	eind					
Duurzam Energie NL/Biomassa	energie	100	2003	2010	€ 900.000,00		1	€ 900.000,00	
ECN Biomassa onderzoek	energie				€ 21.000.000,00		1	€ 21.000.000,00	
Energie Onderzoek Subsidies/biomassa	energie	25	2003	2010	€ 40.000.000,00		0,8	€ 50.000.000,00	
Duurzame Biomassa Import	energie	100	2010	2013	€ 7.500.000,00		0,6	€ 12.500.000,00	
Duurzame Biomassa Import	energie	100	2010	2013	€ 1.500.000,00		1	€ 1.500.000,00	
Duurzame Biomassa Mondiaal	energie	100	2010	2013	€ 12.500.000,00		0,7	€ 17.857.142,86	
Duurzame Biomassa Mondiaal	energie	100	2010	2013	€ 3.700.000,00		1	€ 3.700.000,00	
Innovatieve brandstoffen	energie	100	2005	2010	€ 10.000.000,00		0,4	€ 25.000.000,00	
IAE Tender Vergassing	energie	100	2010	2013	€ 12.000.000,00		0,4	€ 30.000.000,00	
IAE Tender Vergisting	energie	100	2010	2013	€ 7.500.000,00		0,5	€ 15.000.000,00	
IAE Opdracht Vergisting	energie	100	2010	2013	€ 1.400.000,00		1	€ 1.400.000,00	
Unieke Kansen Regeling	energie	100	2005	2010	€ 35.900.000,00		0,4	€ 89.750.000,00	
Sector Energie					€ 154.200.000,00			€ 268.907.142,86	
SBIR Agrologistiek	logistiek	100	2010	2013	€ 3.000.000,00		1	€ 3.000.000,00	
Sector Logistiek					€ 3.000.000,00			€ 3.000.000,00	
kas als energiebron (bb-deel)		10	2011	2012	€ 3.800.000,00			€ 5.200.000,00	
kenniscentrum plantenstoffen		100	2010	2014	€ 550.000,00			€ 3.300.000,00	
ontwikkeling BBE-tuinbouw		100	2011	2014	€ -			€ 150.000,00	
algenteeltsystemen		100	2011	2011	€ 28.900,00			€ 97.800,00	
Platform duurzame glastuinbouw	tuinbouw	100	2011	2011	€ 32.920,00		1	€ 65.840,00	
Sector Tuinbouw					€ 4.411.820,00			€ 8.813.640,00	
WETSUS	water	40	2008	2012	€ 12.000.000,00		0,3	€ 40.000.000,00	
Sector Water					€ 12.000.000,00			€ 40.000.000,00	
carbohydrate competence centre	div		2009	2014	€ 2.400.000,00			€ 26.856.000,00	
Dutch Biorefinery Cluster	div				via APC				
BIOCAB	div		2011	2014	€ 1.000.000,00			€ 4.000.000,00	
Energietransitie Papierketen	div				€ 810.000,00			€ 5.400.000,00	
Divers / crossector					€ 4.210.000,00			€ 36.256.000,00	

Bijlage 2: Werkgroep Businessplan BBE

Experts

Vinus Zachariasse (WTC)
Luuk van der Wielen (TUD)
Herman van Wechem (RGC)
Ton Runneboom (PGG)
Johan Sanders (WUR)
Erik van Seventer (WUR)
Annita Westenbroek (KCPK / Dutch Biofinery Cluster)
Sigrid Johannisse (PBBE)
Peter Besseling (PBBE)
Mees Hartvelt (VNP)

Topsector Chemie

Rein Willems,
Renée Bergkamp
Jan Wouter Vasbinder
Theo Groen
Janneke Timmerman
Joris van der Ahé
Jeffry Matakupan

Topsector Tuinbouw en Uitgangsmateriaal

Peter Oei
Ernst van den Ende
Anneke van der Kamp
Alexander Belderok
Jan Smits

Topsector Agrofood

Martin Kropff
Philip den Ouden
Patrick Lemmens
Chris de Visser

Topsector Energie

Lineke den Ouden
Ed Buddenbaum

Topsector Life Sciences

Colja Laane

Programmadirectie topsectoren

Paul Vetter
Erik Wissema

Leesgroep

Agrofood: Martin Kropff
Tuinbouw en Uitgangsmateriaal: Ernst van de Ende
Life Sciences: via Colja Laane
Energie: via Ed Buddenbaum
Ton Runneboom

