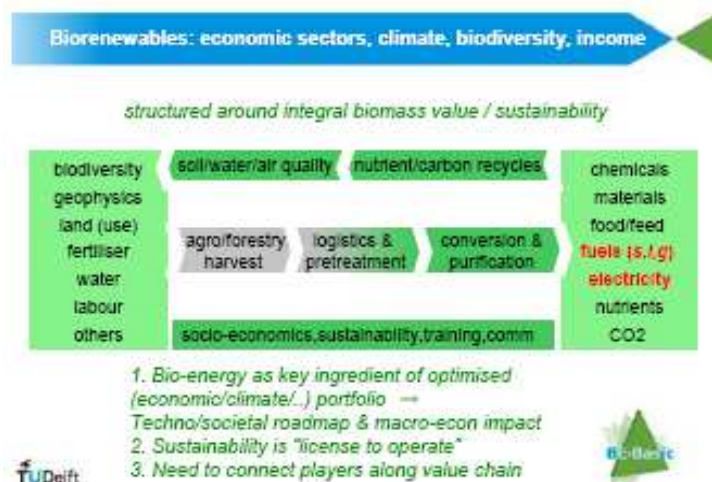


Work package Economie, Beleid en Duurzaamheid

1. Kansen voor bedrijven en maatschappij

Duurzaamheid wordt steeds belangrijker als economische driver¹ voor bedrijven. Tegelijkertijd is duurzaamheid ook een belangrijke maatschappelijke randvoorwaarde. Om beide redenen drijft duurzaamheid maatschappelijke en economische veranderingen aan. Het workpackage Economie, Beleid en Duurzaamheid komt vooral voort uit de spanning tussen deze beide functies van duurzaamheid. Beide functies vereisen een eigen innovatieproces, gekoppeld aan verduurzaming van de hele keten, zoals aangegeven in onderstaand overzicht.



Verduurzaming is een proces met vele aspecten; waarbij in de internationale discussie indirecte effecten een belangrijke rol spelen. Daaronder vallen landgebruik, waterbehoefte, biodiversiteit, voedselprijzen en macro-economische effecten. Deze zaken staan in het centrum van pogingen om internationale criteria voor duurzaamheid op te stellen, Nederland is daarbij goed vertegenwoordigd o.a. door de Commissie Duurzaamheid Biomassa (Commissie-Corbey).

Het ontwikkelen van duurzaamheidscriteria en een transitie naar een biobased economy worden ondersteund door natuurwetenschappelijk onderzoek. Resultaten moeten vervolgens worden vertaald naar de praktijk, ondersteund door sociaalwetenschappelijk onderzoek. Voorbeelden van toepassing van zulk onderzoek zijn de ontwikkeling van ketenoverstijgende duurzaamheidsstudies in het beleidsondersteunend onderzoek, monitoring voortgang biobased economy (inclusief arbeidsmarkt- en duurzaamheidsinformatie), een decision tool voor beleidsmakers in het Climate KIC programma, en de voorbereidingen voor de oprichting van de 'Hague Dispute Settlement Facility on Sustainable Biomass', die voor internationale partijen conflicten in duurzaamheidszaken kan beslechten. Sociaalwetenschappelijk onderzoek dient communicatie en transitie naar een biobased economy te ondersteunen met als doelstelling voor het grote publiek de sociaaleconomische betekenis en omvang van innovaties te verduidelijken, en de kritische blik te scherpen voor duurzaamheid.

¹ Voorbeelden zijn de populariteit van de Dow Jones Sustainability index, de betrokkenheid van bedrijven in multistakeholderplatforms zoals de Round Table on Sustainable Biofuels (RSB), Round Table on Sustainable Palm Oil (RSPO), etc. en de marktintroductie van Pepsi en Coca Cola van biorenewable PET en PEF flessen ("plastic, maar dan zonder aardolie", NRC 29 oktober, 2011)

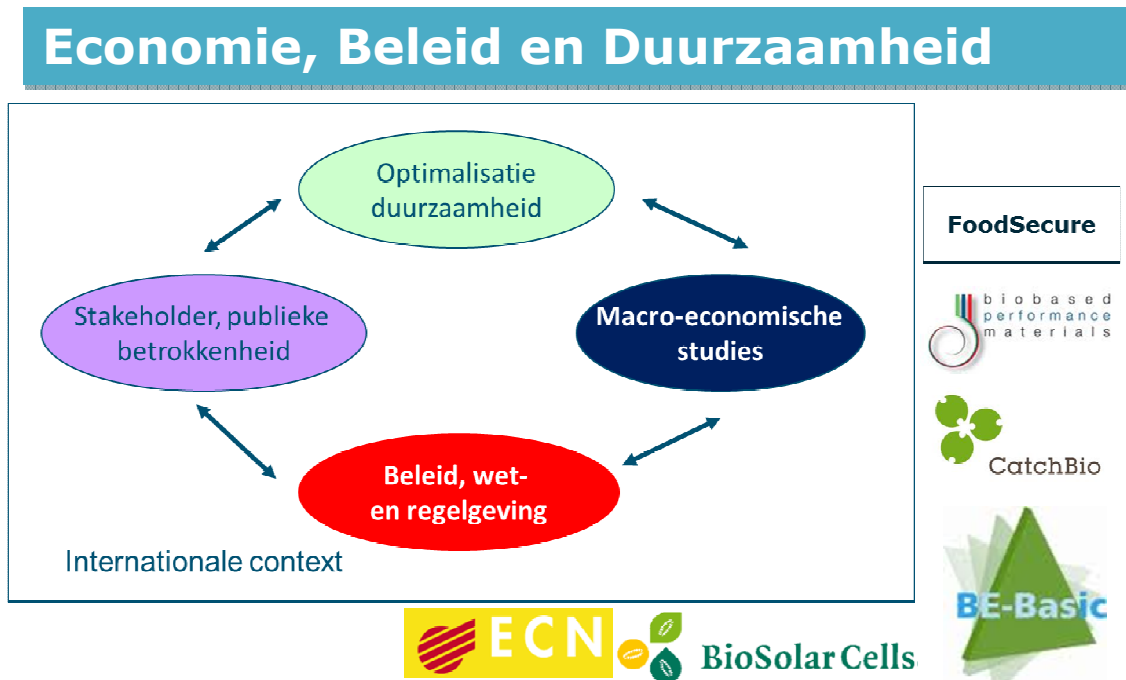
Duurzaamheid is, naast technologie, de voorwaarde voor de succesvolle ontwikkeling van de biobased economy. Voor consumenten en producenten kan die duurzaamheid een uniek selling point zijn, en die duurzaamheid kan helpen bij de acceptatie van nieuwe technologieën en veranderde praktijken. Vanuit dat besef is er in bestaande PPS-programma's als Be-Basic, BPM, CatchBio en Biosolar steeds geld uitgetrokken voor onderzoek naar economische, maatschappelijke en duurzaamheidsaspecten. Om te voorkomen dat sociaalwetenschappelijk onderzoek zich alleen moet richten naar de keuzes die worden gedaan in het natuurwetenschappelijk onderzoek, en daarmee een 'end of pipe sociology' wordt, is een eigen onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma noodzakelijk, waarin door integratie van deze factoren met de technologie ontwikkeling de brug wordt geslagen tussen maatschappelijke uitdagingen en wetenschappelijke innovatie. Sociaaleconomisch onderzoek kan helpen breed gedragen agenda's te bepalen; zeker als dit wordt ondersteund met efficiënte communicatie over duurzaamheidseffecten van uiteenlopende technologieën.

Zulk onderzoek kan bijvoorbeeld helpen bij het maken van verstandige keuzes in het ketenbeheer, en bij de ontwikkeling de internationale handelsmarkt op basis van bindende duurzaamheidscriteria en afgewogen en geharmoniseerde wet- en regelgeving. Zulk onderzoek kan ook helpen bij structurering van het maatschappelijke debat. Zo blijkt bijvoorbeeld uit Europese opiniepeilingen in de Eurobarometer² dat de gemiddelde Europeaan problemen rondom 'climate change' als grootste wereldprobleem erkent na 'poverty, hunger and lack of drinking water' en vóór 'the economic situation'. Tegelijkertijd bestaat er echter onzekerheid over structurering van het probleem (wat is er aan de hand, welke andere politieke factoren spelen een rol); en het vertrouwen in het duurzaamheidsbeleid van overheid en bedrijfsleven blijkt beperkt. Deze maatschappelijke krachten spelen zowel op nationaal als op internationaal niveau, en ook op regionaal niveau wanneer men probeert omwonenden en belanghebbenden te betrekken bij besluitvorming.

Bewustmaking van burgers en het bieden van handelingsperspectieven voor burgers en overheid zijn belangrijke ingrediënten voor de transitie naar een biobased economy. Deze kunnen voorkómen dat er publieke weerstand ontstaat door verkeerde informatie of gebrek aan betrokkenheid. De informatie over de duurzaamheid van producten en processen die daarvoor nodig is, is tegelijkertijd onmisbare managementinformatie voor bedrijven die hun producten willen verduurzamen. Deze informatie hebben zij niet alleen nodig voor hun eigen producten en processen, maar voor de hele keten. Hiermee worden adequate informatie over duurzaamheid en goede implementatie van duurzaamheidsafspraken essentieel voor de biobased economy.

Op 1 september 2011 hebben de belangrijkste bedrijven en NGO's die actief betrokken zijn in de transitie naar een biobased economie zich in een Manifest verbonden aan het streven naar een duurzame samenleving en het aangaan van samenwerkingsverbanden om dit te bevorderen (bijlage 1). De uitgangspunten van deze committering zijn verwerkt in dit document.

² Eurobarometer 372, Oktober 2011 en Special Eurobarometer report: European attitudes towards issues of sustainable consumption and production, 2009



Deze overwegingen leiden ons tot de volgende, onderling verbonden 'agenda's (zie bovenstaande figuur):

1. Economie en marktverkenning

- Inzichtelijk maken van de huidige en potentiële bijdrage van een biobased economy portfolio aan BNP, werkgelegenheid, export, kennisinfrastructuur, e.d. op nationaal en regionaal niveau
- Inzichtelijk maken van de rentabiliteit van biomassa en biobased producten (tov op fossiele grondstoffen gebaseerde processen en producten)
- Een bijdrage leveren aan de organisatie van nieuwe internationale ketens en logistieke keuzes: export en import van goederen en kennis, en volledige integratie van de overzeese upstream keten met de downstream keten in Nederland
- Inzichtelijk maken van de drijvende krachten en belemmeringen in het proces van de technologische ontwikkeling
- Inzicht verschaffen in (internationale) marktontwikkelingen voor (concurrerende) grondstoffen en eindproducten

2. Optimalisatie duurzaamheid

2a Duurzaamheid in de keten:

- Inzichtelijk maken van de duurzaamheid van het (her)gebruik van (geïmporteerde) biomassa en biobased producten
- Inventarisatie van duurzaamheidscriteria en het bevorderen van de harmonisatie van certificeringen en conflictbehandeling (Hague facility).
- Ontwikkeling van een integrale en maatschappelijk gedragen visie op een duurzame biobased economy in multistakeholder processen
- Een bijdrage leveren aan het realiseren van duurzame biobased productie- en distributieketens en beslissondersteuning van bedrijven

2b Competing Claims and Solutions (macro level):

- Inzichtelijk maken en optimaliseren bij (her)gebruik biomassa van de effecten van de biobased economy op voedselzekerheid (voedselprijzen), landgebruik, natuur, biodiversiteit, broeikasgasemissies, voedselvoorziening en de lokale bevolking (People Planet Profit thematiek)
- Inzichtelijk maken van de grenzen van beschikbaarheid van duurzame biomassa (regionale verkenningen) en opstellen van aanbevelingen
- Inzichtelijk maken van effecten van verschillende toepassingskeuzes

3. Wet- en regelgeving

- Het inzichtelijk maken van de gevolgen van wet- en regelgeving op de ontwikkeling van biobased economy en duurzaamheid
- Aanbevelingen opstellen voor het opschonen van de afvalwetgeving en een flexibeler opstelling ten opzichte van groene grondstoffen
- Het bevorderen van een wereldwijd/EU level playing field: het veiligstellen van de toegang tot grondstoffen op de wereldmarkten; importheffing voor industriële grondstoffen herzien
- Het bevorderen en handhaven van een coherent, afgewogen en geharmoniseerd overheidsbeleid, nationaal en internationaal (inclusief handhaving)
- Towards equity: ontwikkelen van een internationale strategie voor een rechtvaardige mondiale verdeling van bioresources
- Ontwikkeling van een monitoringsysteem voor de ontwikkeling van de BBE (joint fact finding)

4. Maatschappelijke aspecten en onderwijs

- Bijdrage leveren aan de ontwikkeling van een kritische attitude bij stakeholders en publiek over duurzaam (koop)gedrag
- Ontwikkelen en bieden van effectieve tools voor handelsperspectieven voor een duurzame levenswijze, bv inzichtelijk maken van specifieke duurzaamheid van producten en gewoonten
- Bevorderen van maatschappelijk verantwoord ondernemen
- Bevorderen van effectieve transparantie (bijvoorbeeld bij etikettering), governance en aanpak van internationale issues
- Ontwikkelen van ondersteunende hulpmiddelen bij de implementatie van lokale BBE projecten
- Identificeren en aanpakken van toekomstige maatschappelijke issues
- Ontwikkelen en implementeren van onderwijs over BBE in de hele scholingsketen incl trainingsprogramma's voor de verwachte arbeidsmarkt

Vanuit deze agenda's zijn programma's geformuleerd (hoofdstuk 2) die geïmplementeerd zijn in een drietal activiteiten, te weten, 1) een vraagbaak voor bedrijven en andere geïnteresseerden waarin korte studies worden aangeboden; 2) een gericht aanbod van beleidsondersteunend onderzoek en 3) geïntegreerde programma's voor bovenstaande agenda's in bestaande en nieuwe PPSen (Hoofdstuk 3). Deze drie implementatieprogramma's worden opgenomen in de relevante TKIs, waarbij per TKI een focus kan worden aangebracht.

2. Van agenda naar programma

De agenda voor een efficiënte maatschappelijke inbedding van een BBE wordt vertaald in een programma dat al bestaande activiteiten in diverse PPSen, universiteiten en instituten bij elkaar brengt, focus aanbrengt en waar nodig versterkt:

1. **Economie en marktverkenning**

a) *Uitbreiden macro-economische modellen met BBE elementen:*

- Opheffen van de blinde vlek rond biobased technologieën in deze modellen om de gevolgen van overheidsbeleid, schaarsteverhoudingen en technologische ontwikkelingen beter te kunnen kwantificeren
- Tools zijn het Nederlandse Orange model (WUR ism Monash University), het Europese Resolve model (ECN) met veel sectoraal en regionaal detail, en het werelddekkende MAGNET model, gelinkt aan het GTAP consortium (Wereldbank, OECD, WTO, EC, UNCTAD, WUR en 20 andere instituten).

- Technologische opties en hun rentabiliteit (micro\bedrijfs-economie) beter geschikt maken voor input in macro-economische modellering (Copernicus Instituut UU, ESRIG-RUG, TUDelft, WUR, ECN). Dit leidt tot een monitoringsysteem voor de ontwikkeling van de biobased economy
- b) *Industriële organisatietheorie en bedrijfseconomie toepassen:*
- Ontwerp en realisatie van (internationale) ketens (inclusief het identificeren van risico's, barrières en oplossingsroutes, logistieke concepten, verdeling kosten en baten in gevisualiseerde waardeketens)
 - Economie van de technologische ontwikkeling toepassen op het ontwikkelingsproces van de biobased economy
 - Via nieuwe concepten in de marketingtheorie inzicht verschaffen in (internationale) marktontwikkelingen

2. Duurzaamheid optimalisatie

2a Duurzaamheid in de keten:

- Verbeteren van LCA's, implementatie van biodiversiteit, water en ILUC, ter ondersteuning van economische en duurzaamheidsanalyses voor biobased productie en distributie waardeketens
- Ontwikkeling van databases voor efficiënte uitvoering van LCA studies, en ontwikkeling van een LCA methodiek voor onderwerpen specifiek voor de biobased economy.
- Onderzoek naar de maatschappelijke impact van biobased waardeketens, met inbegrip van wettelijke kaders (duurzaamheidscriteria), stakeholders, werkgelegenheid en andere sociale aspecten, in lijn met internationale duurzaamheidsnormen (o.a. PAS 2050, RSB, GBEP, ISO, BSI, NTA 8080, FSC, CCBS).
- Ontwikkeling van een integrale visie op een duurzame biobased economy in multistakeholder processen (Cie Corbey). Inclusief internationale harmonisatie van systemen en conflictbehandeling (Hague facility)
- Modellering en analyse van milieueffecten van (logistieke) ketenconfiguraties, met name de uitstoot van broeikasgassen en vastlegging van bodemkoolstof (in lijn met duurzaamheidseisen in de RED, REDD en NTA 8080). Dit ook ter aanvulling van Europese normontwikkeling voor biobased producten (op basis van aandeel biomassa in productsamenstelling)
- Disseminatie en training in duurzame biomassa-productie, en implementatie van certificeringssystemen (o.a. RSB, GBEP, ISO, NTA 8080, RED, REDD, CCBS, FSC) door producenten van biomassa en biobased producten en chemicaliën. Ontwikkeling en ondersteuning bij de implementatie van de EU norm voor biobased producten.

2c *Competing Claims and Solutions (macroniveau):*

- Multidisciplinair onderzoek naar de langetermijneffecten van bevolkings- en welvaartsgroei, opkomst biobased economie en klimaatverplichtingen op economische, ecologische en sociale indicatoren. De trade-offs en synergie-effecten tussen economische groei, biodiversiteit, voedselzekerheid en werkgelegenheid vormen de kern van dit thema.
- Opzet van een toolbox voor systeemanalyse bestaande uit biofysische en economische modellen ondersteund door beschikbaarheidsstudies van biomassa en bottom-up analyses.

3. Wet- en regelgeving

- Integrale verkenningen van belemmerende wet- en regelgeving (barrières bij marktintroductie). Via scenario- en impactanalyses de gevolgen van belemmerende wet- en regelgeving, beperkte (internationale) markttoegang en incoherent (inter)nationaal beleid in kaart brengen

- Innovatieve trajecten van duurzaamheid en technologische ontwikkeling evalueren en de invloed van (innovatie)beleid hierop. Ondersteunen veelbelovende initiatieven
- Formuleren van aanbevelingen waaronder inzake afval als grondstof. Bevorderen van kansen voor biobased materiaalbeleid versus brandstofbeleid. Op basis van resultaten een internationale strategie ontwerpen voor rechtvaardige verdeling van bioresources. Tools: Orange/MAGNET, Databanken: tarieven en non-tarifaire maatregelen (NTM's)
- Opzet monitor ter bevordering voortgang BBE, inclusief arbeidsmarkt- en duurzaamheidsinformatie

4. Maatschappelijke aspecten en onderwijs

- Opstellen van een integraal communicatieplan voor kennisoverdracht over de diverse aspecten van de biobased economy gebaseerd op theoretische modellen voor efficiënte en effectieve communicatie- en leerprocessen voor maatschappij en onderwijs.
- Ontwikkeling van activiteiten en tools voor bevorderen van kritisch bewustzijn van duurzaamheid in brede zin bij stakeholders en publiek
- Inventarisatie van maatschappelijke behoeften om deze beter te laten aansluiten bij technologische innovatie en omgekeerd, gebaseerd op theoretische onderbouwing
- Ontwikkeling van tools voor communicatie en handelsperspectieven voor diverse doelgroepen, waaronder een decision tool-ontwikkeling voor beleidsmakers (Climate KIC)
- Identificeren van problemen en conflicten, bevordering van transparantie (bv met etikettering), aan de orde stellen van governance en internationale vraagstukken, vertalen van de resultaten van programmaonderdelen 1-3 voor stakeholders
- Ontwikkeling van modellen om stakeholders te betrekken bij lokale projecten, evaluatie van diverse procesmodellen en ondersteunende tools voor ondersteuning van processen
- Ontwikkeling, implementatie en evaluatie van onderwijsmodules over de BBE over de hele keten, en ontwikkelen trainingsprogramma's in nauwe samenwerking met de industrie voor de verwachte arbeidsmarkt, gekoppeld aan Human Capital Agenda.

Mogelijkheden voor aansluiting van het MKB

Het midden- en kleinbedrijf heeft veel belang bij deze onderwerpen. Bijvoorbeeld:

- Biomassaproducten, boeren, tuinders, anderen die geïnteresseerd zijn in productie van biogas, ketenverduurzaming, optimale logistieke set-up, certificering.
- Producenten die biobased producten maken voor de consumentenmarkt, en voor de positionering van hun producten kennis over duurzaamheid van biobased producten nodig hebben.
- Bedrijven die nieuwe duurzaamheidsmeetmethoden ontwikkelen, toepasbaar in de certificerings regimes.
- Het hele bedrijfsleven heeft belang bij harmonisatie van duurzaamheidscriteria inclusief een breed gedragen visie op duurzaamheid.
- NGOs hebben belang bij een gezamenlijke aanpak van bewustwording van duurzaamheid en het ontwikkelen van een kritische attitude voor gebruik van energie en consumptieproducten.

Aansluiting kan plaatsvinden in de publiek private onderzoek- en implementatieprogramma's waaronder BE-Basic, BPM en Biosolar.

Mogelijkheden voor aansluiting van regionale clusters en vestigingsaspecten

Dit onderwerp is van belang zowel mondiaal (overzeese upstream activiteiten) als binnen Nederland (Zuid-West, Bergen op Zoom, Vlissingen; Bioraffinage Noord-Nederland; Groningen Seaports, Port of Rotterdam; Greenport Venlo). BE-Basic werkt nauw samen met Rotterdam Climate Initiative en Deltaling en is betrokken bij internationale samenwerkingsverbanden over dit onderwerp (Brazilië, Maleisië, US en Vietnam).

Mogelijkheden voor aansluiting op de Europese onderzoeks- en innovatieagenda (KP-7, Joint Programming, CIP)

Diverse activiteiten en onderzoeksprogramma's zijn reeds geïnvolveerd in FP7 projecten, waaronder over de design van 'system analysis tools for biobased economy strategy (SAT-BBE)' en 'support for standardisation' (WUR). Ook projecten die de normatieve frameworks en publieke perceptie analyseren van nieuwe technologieën zoals Synthetic Biology zijn relevant voor dit werkpakket (TUD). Copernicus UU en ECN werken aan biomassa mobilisatie in Europa (REFUEL, ELOBIO) en aan de implicaties van certificering (BIOBENCH). BE-Basic zal aansluiting vinden in de toekomstige kaderprogramma's. Tevens is er samenwerking van genoemde partijen in de KIC Climate Change.

Mogelijkheden voor verdere internationale samenwerking

De programma's sluiten ook aan op internationale samenwerkingen. De (macro-) economische modellen werken samen in het globale GTAP consortium, de OECD onderzoekagenda en in het AgMIP project³ waar economische aan biofysische modellen worden gekoppeld. BE-Basic heeft een uitgebreide samenwerking met Brazilië en Maleisië (PPS) over ontwikkeling van duurzaamheidsmodellen, de impact van de BBE op werkgelegenheid, en percepties van duurzaamheid. BE-Basic is ook actief in het Global Sustainable Bioenergy project, dat onderzoek doet naar voedselzekerheid, beschikbaarheid van biomassa, ILUC en implementatie van duurzame praktijken en beleid op mondiaal niveau. Op dit moment wordt gewerkt aan het opzetten van BPM-Brazilië. Tevens is er aansluiting op het internationale sociaal wetenschappelijk netwerk van Science and Technology Studies (TUD, VU). Onlangs is de groep LISTEN opgericht, die met een subsidie van de Europese Science Foundation een serie congressen organiseert op het gebied van de biobased economy.

Voortbouw op sterktes

Voor de uitvoering van de programma's kan voortgebouwd worden op een aantal internationaal gerenommeerde initiatieven. Deze zijn achtereenvolgens:

1. PPSen die reeds een geïntegreerd programma hebben voor maatschappelijk onderzoek waaronder
 - a. **BE-Basic en Kluyver Centre for Genomics for Industrial Fermentation** hebben een geïntegreerd programma met een omvang van 3 M Euro per jaar. De focus in BE-Basic ligt op de ontwikkeling van toegepaste economische en duurzaamheidsmodellen voor biorenewable productie, inclusief de ontwikkeling van nieuwe meetmethoden om die duurzaamheid toetsbaar te maken. Dit is gekoppeld aan een uitgebreid programma voor het begrijpen van maatschappelijke visies en doelstellingen voor duurzaamheid, inclusief communicatie hierover. Daarbij wordt onderzoek gedaan naar normatieve kaders in verschillende culturen; ook worden tools ontwikkeld voor efficiënte betrokkenheid van onderzoekers en stakeholders. Dit programma is gestart in 2010. Tevens is er een uitgebreid onderwijsprogramma in ontwikkeling, gekoppeld aan het onderwijsprogramma gefinancierd door de overheid gericht op agrarisch professionele opleidingen. In het Kluyver Centre ligt sinds 2005 de focus op het identificeren en begrijpen van toekomstige problemen bij het gebruik van nieuwe industriële biotechnologische technieken en de vertaling daarvan in efficiënte communicatieprocessen. Dit programma is in een recente internationale

³ The Agricultural Model Intercomparison and Improvement Project.

visitatie als excellent beoordeeld. In de nabije toekomst worden beide PPSen samengevoegd.

- b. In **Catch-Bio** wordt gewerkt aan het in kaart brengen van de sociale en economische aspecten van de nieuwe technologieën en producten die in de andere (technologisch gerichte) projecten van Catch-Bio worden uitgevoerd. Het gehele Catch-Bio programma richt zich op het ontwikkelen van chemische katalyse technologie voor de omzetting van biomassa in chemicaliën (200 kEuro per jaar).
- c. **Biosolar** richt zich op niet-normatieve communicatie voor opinieleiders geflankeerd door onderzoek naar percepties van opinieleiders en publiek, naast onderzoek naar de impact (LCAs) voor biosolar cells, met een omvang van 400 kEuro per jaar.
- d. In **BPM** wordt in 2 projecten gewerkt aan een systematiek (op basis van LCA methodieken) voor het "eerlijker" vergelijken van biobased materialen met petrochemische materialen in diverse toepassingen: behuizingen, barrièreverpakkingen, thermoformproducten, vloerbedekkingen (250 kEuro/jaar). **BPM** ontwikkelt daarnaast een onderwijsmodule op het gebied van biokunststoffen, met name gericht op het HBO.

Daarnaast zijn er programma's die vanuit een instituut worden beheerd waaronder:

- a) BO.12-05 Biobased Economy is een beleidsondersteunend programma voor EL&I dat loopt bij DLO. Dit programma richt zich op het ontwikkelen van kennis over duurzaamheidsconsequenties van verschillende keuzes binnen de biobased economy, economische effecten, en belemmeringen door de wet- en regelgeving. Het programma is ook gericht op kennisoverdracht over de diverse aspecten van de biobased economy. De complexiteit van het thema is zeldzaam groot en met de groei van het thema is er een toenemende behoefte aan kennis over alle aspecten van technologie, economie en duurzaamheid (omvang 350 kEuro per jaar). Ook bij ECN loopt een beleidsondersteunend programma.
- b) In het FOODSECURE project, dat de WUR coördineert, worden de gevolgen van de biobased economie op wereldvoedselmarkten en mondiale voedselzekerheid onderzocht. ZEF, INRA, IFPRI, Universiteit van Leuven, IPTS zijn kernpartners (400 kEuro/jaar).

In de beleidsbepalende Scenar 2020 studies heeft de WUR voor DG Agriculture de gevolgen van biobrandstoffen op de Europese en wereldlandbouwmarkten doorgerekend. In het onderzoeksprogramma "Kennisinfrastructuur BBE voor duurzame biomassa: Een modelraamwerk voor beleidsondersteuning en implementatie" worden het globale biofysische IMAGE model en het globale economische MAGNET model verbeterd en gecombineerd met bottom-up studies over landgebruik, duurzaamheid en technologie (Copernicus UU coördineert dit voorstel, verder zijn betrokken PBL en WUR).

Daarnaast vindt er uiteraard veel onderzoek plaats in de industrie met of zonder link naar kennisinstellingen, en vindt er additioneel ondersteunend fundamenteel wetenschappelijk onderzoek plaats zoals dat gefinancierd door NWO (zoals MVI). In deze inventarisatie is dit niet meegenomen.

In bijlage 2 wordt in een gedetailleerde Tabel deze reeds gaande initiatieven beschreven met hun doelstellingen gekoppeld aan de bijdrage voor een van de vier hier gedefinieerde programma's.

3. Financiën en instrumenten

In het workpackage Economie, Beleid en Duurzaamheid worden rond de genoemde vier thema's drie soorten **instrumenten** ontwikkeld voor bedrijven, overheden, onderzoekers en publiek.

I) Vraagbaak voor bedrijven

Gericht op het uitvoeren van kortlopende strategische studies op het gebied van keteninrichting, duurzaamheid, markverkenningen, wet- en regelgeving, logistiek etc. De uitkomsten van deze studies kunnen bepalend zijn voor grotere op te zetten projecten (bijvoorbeeld in EU-kader). Aansturing via een platform van bedrijfsleven, overheid en kennisinstellingen.

II) Beleidsondersteunend onderzoek

Gericht op het ontwikkelen van kennis en methoden relevant voor de biobased economy: economische effecten, belemmeringen door wet- en regelgeving, logistieke vraagstukken etc. Ook gericht op kennisoverdracht over deze onderwerpen. Dit onderzoek is voor de gehele biobased keten van belang maar de overheid is de eerste vrager. Opzet monitoringssysteem voor de BBE, inclusief arbeidsmarkt- en duurzaamheidsindicatoren.

III) Geïntegreerd programma voor linken maatschappelijke behoeften aan innovatie in PPS'en

Veel PPS'en hebben een technologische focus. Het is van groot belang om parallel met de technologische ontwikkeling de sociaaleconomische en logistieke aspecten, duurzaamheidsconsequenties, efficiënte communicatie etc. te onderzoeken, om het onderzoek richting te geven en implementatie te versnellen. Dit instrument vormt een geïntegreerd programma op het gebied van "Economie, beleid en duurzaamheid" waarbij elke (nieuwe) PPS (ook vanuit de andere workpackages) gebruik kan maken van de ingrediënten ontwikkeld voor de vier thema's. De relevante onderdelen kunnen als een coherent programma toegespitst op de thematiek van het onderwerp in de PPS geïntegreerd worden. Dit instrument is ook van belang voor industrieën, die hiermee in een vroeg stadium kwantitatief inzicht kunnen krijgen in de technisch-economische en duurzaamheidsprestaties van de technologie(en) in de waardeketens en sluit aan bij de insteek van het topsectorenbeleid voor een organisatie in PPS structuren.

De instrumenten dienen ondersteund te worden door gedegen fundamenteel sociaalwetenschappelijk onderzoek, waarvoor ruimte kan worden gemaakt binnen de NWO programma's. Deze theoretische onderbouwing dient echter wel goed ingebed te worden in de voorgestelde PPS structuren. Daarmee wordt een goede integratie verzekerd met de innovatieve projecten in de keten, zodat een maximale meerwaarde kan worden behaald. Een opname van de hier voorgestelde programma's in de relevante TKIs kan dat garanderen.

In het kader van het eerder genoemde Biobased Manifest is een inventarisatie gemaakt van de belangstelling van partijen voor onderzoek en instrumenten ter ondersteuning van de uitgangspunten van het Manifest. Hierin zijn al een aantal zaken naar voren gekomen, echter nog niet iedereen heeft gereageerd. Deze committeringen zullen nader ondervraagd worden in de brieven gericht aan de bedrijven.

De volgende aandachtsvelden zijn reeds genoemd:

Aspecten rond verbetering van certificering, duurzaamheidsschema's, acceptatie van de EU en inbedding in internationale frameworks. Hierbij is ook belangstelling voor beleidscoherentie en afgewogen en geharmoniseerde wet- en regelgeving (inclusief standaarden en certificering). Tevens wordt aandacht gevraagd voor inbedding van biodiversiteit en indirect land-use changes (ILUC) in de LCAs, en voor onderzoek naar mogelijke positieve effecten van biomassa-productie op het ecosysteem. Publieke perceptie

en communicatie rondom duurzaamheid en labeling wordt ook ondersteund. De verwachting is dat de brieven deze committeringen verder zullen specificeren.

Tabel 1 a en b geeft inzicht in de gecommitteerde middelen en de behoefte in de programma's. Tabel 2 geeft een overzicht van de gevraagde bijdragen. Het Kluyver Centre en het Centre for Society en Life Sciences (CSG, voorheen Genomics) (dat het maatschappelijke programma van het Kluyver Centre financiert) lopen op 31-12-2013 ten einde. Een belangrijk deel van de projecten voor ontwikkeling en evaluatie van nieuwe, betere communicatiemodellen valt daarmee weg. In 2015 valt het merendeel van bovenstaande commitments weg, wanneer ook het huidige programma van PPSen ten einde loopt. De transitie naar een BBE vereist voortdurende vernieuwing en communicatie onderbouwd met gevalideerde sociaal economische en duurzaamheidsdata die vertaald kunnen worden in handelingsperspectieven voor politici en beleidsmakers, burgers en consumenten. Op dit moment wordt de fundamentele maatschappelijke (ethische) vraagstellingen bestudeerd in het CSG en het modelraamwerk wordt fundamenteel verbeterd in het programma "Kennisinfrastructuur BBE" gecoördineerd door UU. Het is bijzonder belangrijk dat dit voortgezet wordt om keuzen blijvend goed te kunnen onderbouwen. Wij leggen dat verzoek voor onderbouwend fundamenteel onderzoek neer bij NWO, met het verzoek beide activiteiten te integreren. De activiteiten van het CSG die ingebed zijn in de PPSen, zijn in een recente internationale assessment excellent beoordeeld. Het CSG heeft onlangs ook een internationaal samenwerkingsverband (LISTEN netwerk) opgericht rond het thema BBE, dat een ESF subsidie heeft ontvangen. Voor de continuering van deze onderzoeklijn tot en met 2016 en continuering van het onderzoeksprogramma "Kennisinfrastructuur BBE" is een bedrag van 2 MEuro opgenomen.

In het algemeen kan geconstateerd worden dat er op duurzaamheidsonderzoek veel verschillende programma's lopen die gebaat zijn met een versterkte samenwerking zodat ze beter op elkaar aansluiten en effectiever worden. Hoewel hier veel aandacht van de industrie is voor het ontwikkelen van standaarden en harmonisatie van criteria lijkt het gewenst een integratieslag te bewerkstelligen. Tevens zien we relatief weinig onderzoek op (macro) economische aspecten (blauw) en wet- en regelgeving (rood). Het huidige BO programma "Biobased beleidsondersteuning en kennisoverdracht" voor EL&I, wat hier deels aan tegemoet komt, loopt af door de Topsectoren brief. Er wordt voorgesteld dat het huidige programma doorloopt en wordt uitgebreid met meer aandacht voor economische aspecten, competing claims en wet- en regelgeving (700 kEuro per jaar). In 2012 is er ook een behoefte aan een update van de macro-economische verkenning (MEV) om de macro-economische effecten van biomassa in diverse sectoren te onderzoeken. Daarnaast wordt voorgesteld een vraagbaak faciliteit op te richten.

Stakeholders betrokken in dit onderzoek zijn:

Copernicus Instituut UU, WUR, TU Delft, RUG, VU Athena Institute, ECN Policy strategy, DLO Measurement development, LU, IMI, Essent.

Tabel 1a. Totale huidige inzet in gebied DBE

PPS en instituten**	MEuro	Periode
BE-Basic*	12	2011-2015
KC	2	2008-2013
Biosolar	1,4	2010-2014
ECN	6,9	2012-2016
DLO	4,5	2012-2013/6
EL&I	5	2012-2016

* Inclusief FES en contra-financiering TUDelft, UU en WUR(DLO).

** inzet universiteiten is zeer divers en niet meegenomen in tabel.

Tabel 1b: Totale inzet en behoefte per thema

Programma	Toegezegd 2013 (MEuro)	Toegezegd 2013-2015 (MEuro)	Behoefte 2013-2015	behoefte na 2015/jaar
Economie en marktverkenning	2,7	3,2	0,8	2,2 (1,2 toegekend voor 2016)
Optimalisatie duurzaamheid	13,75	6,02	0,5	3,2
Wet- en regelgeving (beleid)	0,2	0,4	0,7	1,7
Maatschappelijke aspecten	2,8	3,4	1,0	2,8
Onderwijs	1,3	2,3		1,0

Tabel 2: Overzicht gecommiteerde en gevraagde middelen WP DBE

Programma financiering t/m 2016 (MEuro)	Toegezegd reeds gecommiteerd en nieuw	Overheid en industrie*	DLO Nieuw	Kennis Instellingen Nieuw***	NWO	EU	Totaal
EBD Totaal	34,1	5,5	2,1 (KB) 5.1 (BO)	4	0,8	4,3	56.5
Fundamenteel onderzoek NWO**	10				2		

* Overheid en industrie zijn beiden vraag sturende afnemers dus daarom bijeen gebracht voor 40% percentage

Totaal beleid plus industrie reeds toegekend en nieuw = 40%

** fundamenteel sociaal wetenschappelijk CSG (Centre for Society and Life Sciences) en Kennisinfrastructuur BBE.

*** incl internationale bijdragen

Het werkpakket Economie, beleid en duurzaamheid is integraal van belang voor alle partijen en alle thema's in dit innovatiecontract. Het pakket beschrijft de huidige integrale inzet in middelen en geeft een indicatie van de behoeften voor de toekomst, te beginnen in 2012. Hier is geen uitsplitsing gemaakt in specifiek industriële bijdrage, we zien met name een bijdrage in de PPSen en een bijdrage van de overheid in beleidsondersteunend onderzoek. Omdat het pakket in nauwe samenwerking met de andere thema's dient te worden gerealiseerd stellen wij voor de industriële commitment in nauw overleg met de thematrekkers verder uit te werken.

De benodigde additionele financiering van de overheid is vooral bedoeld voor de continuering van beleidsonderzoek voor vragen vanuit de overheid (o.a. beleidsondersteunend onderzoek 0.9-1.2 MEuro per jaar, macro-economische verkenningen 0,2 MEuro per jaar). De aanvullende industriële bijdrage die gevraagd wordt moet gerelateerd zijn aan de industriële input in PPS structuren en zal dan ook vanuit die organisaties geworven en toegekend worden. Afstemming en overeenstemming met andere werkpakketten is gewenst en er zijn mogelijk dubbelstellingen mbt financiële toezeggingen en behoeften.

NWO wordt verzocht haar bijdrage aan fundamenteel onderzoek ter ondersteuning van dit werkpakket voort te zetten met een bedrag van 2 M in het Centre for Society and Life Sciences, en het programma Kennisinfrastructuur BBE (lead UU) en 0,8 M voor overige bijdragen in de reguliere kleinere of persoonsprogramma's.

De nieuwe (aanvullend op wat al is gecommiteerd) inzet van kennisinstellingen kan aangevuld worden met Europese subsidies. Dit blijkt ook uit het Horizon 2020 budget voorstel van de Europese Commissie waarin wordt voorgesteld 4.3 miljard te investeren op het thema "Voedselzekerheid en de Biobased-economie".

**Businessplan Biobased Economy 2.0 – Workpackage Economie, Beleid en Duurzaamheid
(concept 14-12-2011)**

De industriële bijdragen die we additioneel nodig hebben zijn reeds toegezegd in de ondertekening van het Biobased Manifest. Hiervoor zijn niet apart LOIs opgevraagd.

Businessplan Biobased Economy 2.0 – Workpackage Economie, Beleid en Duurzaamheid
(concept 14-12-2011)

PPS	Onderzoeksprogramma**	Middelen – 2013 (MEuro)		Middelen 2013-2015		Behoefte na 2015/jaar Gecommitteerd (jaart Indicatief
		Toe-gezegd	Niet toegezegd	Toegezegd	Niet toegezegd	
I) Biobased vraagbaak (NEW)	2 per jaar (50% bedrijf 50% KB), niet toegezegd (A&F, KB middelen)		0.4 (50% bedrijf, 50% KB)		0.4 (50% bedrijf, 50% KB)	0.4
II) BO programma EL&I (A&F)	Biobased beleidsondersteuning en kennisoverdracht (A&F-DLO middelen)*		0.7		0.7/jaar	0.7
	Macroeconomische Verkenning NL		0,25		0,5	0.25
III) Chain design for PPS						
BE-Basic	Ontwikkeling sustainability models	1,0		1,5		0,4
BE-Basic	Ontwikkeling tools	0,8		1,1		0,3
DLO/ECN	Tools voor GHG balans	0,6		0,6		0,2
Biosolar	Constraints large scale implementatie BioSolar Cells	0,15		0,25		1,0
Cie Corbey LE&I, IMI	Harmonization of international sustainability criteria Hague facility	0,15			0,5	0,5
Catch-BIO	EU sociale en economische aspecten van nieuwe processen	0.2		0.2		0,1
Kennisinfra-structuur BBE	Ontwikkeling sustainability tools in relation to competing claims	0,4		0,8		0,2
BPM	LCA	0.25		0.25		0,05
FoodSecure	Tools for the impact of BBE on foodsecurity	0,5		1,5		0,2
DBI/DBM	Verduurzaming biomassa ketens	10				
WUR (DLO)	Duurzame ketens (KB 13)	0.25		0.7		0.7
BE-Basic	Ontwikkeling macro-economische modellen	0,4		0,7		0,75
Diversen *	Technische modelering, LCA, economische evaluatie, biorefineries (NWO, STW, EU)	1,0		0,6		
ECN	Models bioenergie	2,3		2,5		1,2 (2016)
BE-Basic	Efficiente stakeholder relations en rol wetenschappers	0,5		0,9		0,2
BE-Basic	Identification international perceptions and values on sustainability	0,6		0,9		0,3
BE-Basic/LE&I	Education	1,3		2,3		1,0
Kluyver Centre/CSG	Integration of Development of communication tools sustainable development in biotech R&D	0,8			1,0	1,0
Biosolar	Societal Debates on GM Photosynthesis Communication on GM Photosynthesis	0,3		0,7		1,0
ECN	Social site characterization/ stakeholder engagement	0,6		0,9		0,3
ECN	Beleidsadvisering	0,2		0,4		0,2

Tabel 1. Overzicht commiteringen en behoeften per PPS en organisatie en per programma thema (economie en marktverkenning = blauw; optimalisatie duurzaamheid = groen; wet- en regelgeving (beleid) = roze; maatschappelijke aspecten en onderwijs = lila).

*: CATFUR, JSTP China, W2R, PROSUITE, SURFUNCELL, ** inzet universiteiten is zeer divers en niet meegenomen in tabel.

4. Aspecten voor de Human Capital Agenda (onderwijs, scholing en arbeidsmarkt)

In bovenstaande tabel is een integraal onderwijsplan beschreven, gefinancierd tot circa 2015 en ingebed in BE-Basic. Het plan beoogt een rode BBE leerlijn te ontwikkelen vanaf de lagere school, voor middelbaar onderwijs op VMBO, HAVO en VWO niveau, MBO, HBO en Universiteit, PD Eng, PhD en postacademisch onderwijs en professionele nascholing. In het plan is aansluiting voorzien met communicatie en internationale samenwerking.

In het plan is op dit moment nog geen voorziening gemaakt voor een behoefteninventarisatie. Deze laatste zal in nauwe samenwerking met het bedrijfsleven uitgevoerd dienen te worden en in een internationaal kader (zie bijlage 3).

Hans van Meijl, Patricia Osseweijer met input van betrokkenen, 12-12-2011

ijlage 2

Tabel met huidige input voor Economie en marktverkenning (blauw), optimalisatie duurzaamheid (groen), wet- en regelgeving (beleid, roze) en maatschappelijke aspecten en onderwijs (lila) voor BBE.

rogramma beheer	Onderzoeks Programma	Doelstelling 2015	Doelstelling 2015-2040	Doelstelling 2020- 2050	Relevantie voor maatsch aspecten
PPS					
BE-Basic (ook door DLO/ECN)	Ontwikkeling measurement tools	Adequate en goedkope measuring tools voor duurzaamheidscriteria	Internationale introductie en finetuning van novel tools	geïmplementeerde tools in duurzaamheids standards, certificates en monitoring	Instrumenten voor NGOs en bedrijven voor duurzaamheidsmetingen
BE-Basic	Ontwikkeling macro- economische models	Precise macro-economic models	International collaboration	Standaard gebruik macro-economic models in planning/monitoring	Richtingaanduiding economische relevantie voor bedrijven in keten, Input politieke debat
BE-Basic	Efficiente stakeholder relaties en rol wetenschappers	Identificatie kritische succesfactoren in stakeholder relaties BBE keten	Randvoorwaarden efficiënte stakeholder relaties	Implementatie efficiënte stakeholder relaties	Instrument ontwikkeling voor bedrijven en andere partijen voor efficiënte samenwerkingsverbanden stakeholders in keten, opbouwen vertrouwensrelaties, transparantie
BE-Basic	Identificatie internationale percepties, waarden duurzaamheid	Analyse (internationale) publieke percepties en maatschappelijke waarden duurzaamheid/BBE	Design effectieve adressering (internationale) issues en ethische aspecten	Implementeren design in sustainability criteria; mvo;	Verheldering publieke en politieke debat; toepassing in internationale afspraken
BE-Basic, EL&I	Educatie en training	Programma design voor onderwijsmodulen voor hele	Modulen en gezamenlijke nationale programma's	Implementatie gezamenlijke	Aandacht voor maatschappelijke aspecten in onderwijs; voorzien in

Businessplan Biobased Economy 2.0 – Workpackage Economie, Beleid en Duurzaamheid
(concept 14-12-2011)

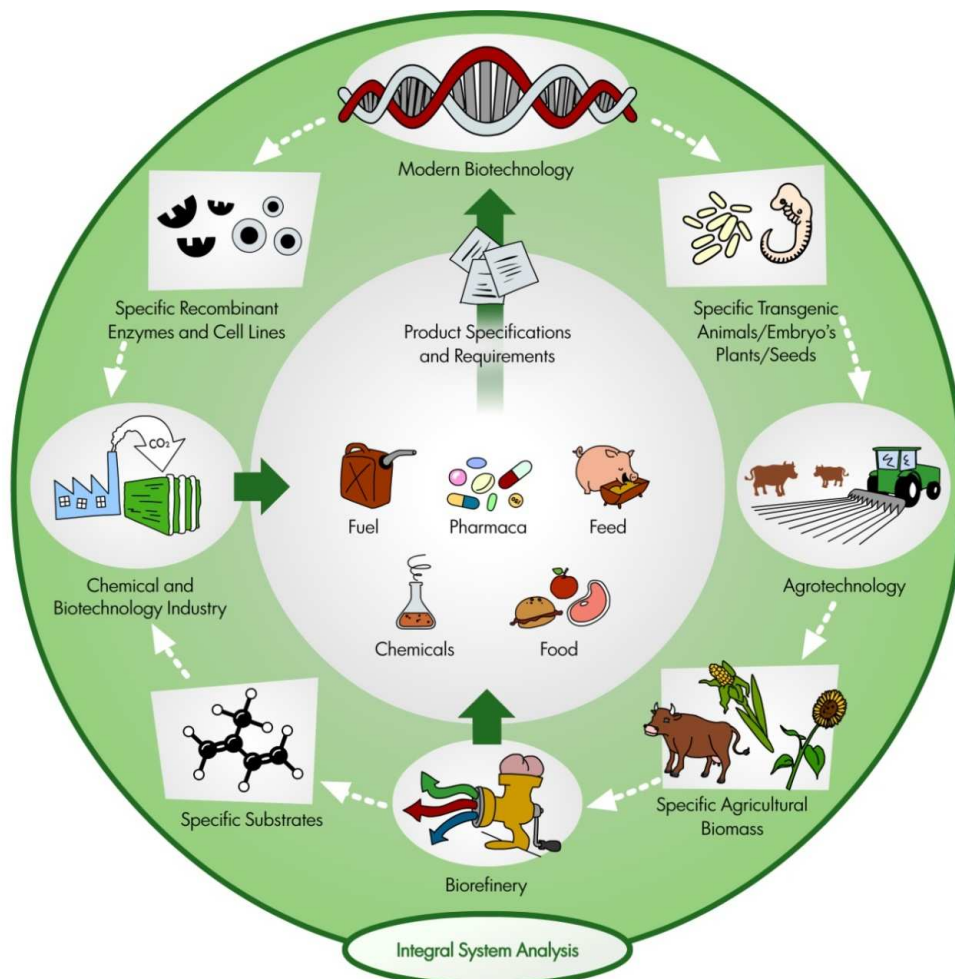
		onderwijs lijn (lagere school, vmbo, vwo, mbo, hbo, uni, post-uni)	gericht op BBE, internationale uitwisseling/samenwerking	programma's, evaluatie versterking internationale samenwerking	behoefte toekomstig personeel
Kluyver Centre	Integratie duurzaamheid ind biotech R&D	Identificatie kritische succesfactoren innovatie	Implementatie in innovatiepraktijk en evaluatie	Idem	Rationele aanpak van anticiperen maatschappelijke issues in R&D traject: meer rendabele innovatie
Kluyver Centre	Ontwikkeling communicatie tools	Identificatie kritische succesfactoren communicatie Design nieuwe communicatie tools	Design effectieve communicatie activiteiten / diverse groepen, evaluatie	Implementatie afgestemde communicatie in keten	Verhogen vertrouwenspositie MVO etc door verduidelijking boodschap en eenzijdigheid boodschap verschillende partijen
CATCH-BIO	Socio-economic evaluatie, diepteanalyse economy, GHG, milieu risico's	Methodologie ontwikkeling snelle proces evaluatie, met beperkte kennis process (early stage of development)	Early stage analyse nieuwe technologische opties, ter preventie van misinvestment	idem	Maximale output uit □eïnvesteerde middelen.
Biosolar	Constraints large scale implementatie BioSolar Cells, vroege assessment milieu winst (ex-ante LCA)	ex ante analyse opties en beperkingen BioSolar Cells technologie	ontwikkeling van de biobased technologie versnellen en verkeerde investeringen te vermijden	Assessment van duurzaamheid	Bevorderen transitie naar een duurzame BBE
Biosolar	Maatschappelijk Debat GM Photosynthesis & Onderzoek Communicatie over GM Photo-synthesis	Perceptie analyse key opinion leaders Interventies, evaluatie Identificatie value pluralism Experts reflectie/confrontatie views consumenten /burgers Niet normatief debat elite over BBE	Vanuit value pluralism structuur voorspellen hoe sociale scenarios zich ontwikkelen Ervaringen oproepen bij key stakeholders van de implicaties van de BBE en toetsen aan cultuurtraditie	Identificatie en sturing op succesvolle sociale netwerken Vaststellen normatieve grenzen BBE	Bevorderen duurzame samenwerking van alle stakeholders Bevorderen transitie naar duurzame BBE
BPM	Sustainability analysis of bioplastics	Tool ontwikkeling vergelijk bioplastics/fossiel. Data verzameling bioplastics LCA	Ondersteuning implementatie bioplastics nieuwe toepassingen	Idem	Duurzaamheid verschillende keuzes afwegen
Instituutprogramma's					
BO-Biobased Economy (Topsector A&F)	Beleidsondersteuning op gebied van economie, duurzaamheid, wet en regelgeving en communicatie	Doorrekenen beleidsalternatieven op gebied van duurzaamheid en economie. Ondersteuning beleidsuitvoering met kennis van wet- en regelgeving, economie duurzaamheid. Onderbouwing keuzes.	Ondersteuning beleidsuitvoering door kennis op gebied van wet- en regelgeving, economie duurzaamheid. Onderbouwing keuzes.	Duurzame biobased economy.	Helderheid over effecten van verschillende beleidskeuzes voor bedrijven en maatschappij
Agentschap. nl	DBI/DBM	Verduurzaming biomassaketens	DBI:projecten met focus op biomassa import ketens voor energie en chemie		

Businessplan Biobased Economy 2.0 – Workpackage Economie, Beleid en Duurzaamheid
(concept 14-12-2011)

			toepassingen DBM: projecten ter ondersteuning ontwikkelingslanden bij verduurzaming biomassaketens voor energiemarkt		
ECN	Social site karakterisatie, stakeholder engagement	EU-projecten ⁴ . Ontwikkelen van optimaal draagvlak, betrekken omwonenden	Vertalen sociaal- psychologische methoden voor biobased toepassingen	'proof of principle' in Cases toepassen	Kennis in keten implementeren
ECN	Beleidsadvise-ring NL overheid	Vertalen observaties/kennis naar beleid	Vertalen naar beleid BBE		
ECN Policy studies	Kwantitatief onderbouwde beleidsstrategie voor energie	Inzicht kostenontwikkeling biobased opties; inbouw	Integratie modellen voor inzicht relaties marktsegmenten en als basis beleidsadviezen	Continued	Realisatie level playing field, inzicht biomassa allocatie
overig					
Kennis infrastructuur r BBE	Tool ontwikkeling op het gebied van duurzaamheid en competing claims	Kennisinfrastructuur BBE: fundamenteel verbeterd, uitgebreid en geïntegreerd netwerk van modellen	International diffusion and collaboration	International implemented model framework	Geïntegreerd netwerk van modellen naar duurzaamheid, voor gebruik scenariostudies naar overheidsbeleid en marktbevingen op de schaal van de wereld of een regio.
FOOD- SECURE	Biobased economy en voedselzekerheid	Modeling framework to study foodsecurity, including the impact of the BBE			Methodiek om impact BBE scenario's en beleid op voedselzekerheid te bepalen
Cie Corbey. EL&I, IMI	Harmonization of international sustainability criteria Development tools dispute resolution	Start Hague Disppute Settlement Facility on Sustainable Biomass	Mondiaal verdrag	Internationally harmonized standards for sustainability Habue facility erkend	Eenduidige methode voor duurzaamheidsbepaling process/product, met duidelijke governance structuur Internationale conflicten duurzaamheid beslechten

Bijlage 3 Education Development for a Bio-Based Economy

The current global transition from oil-based to biomass-based production processes (see figure) requires a shift in educational focus from chemical engineering to modern biotechnology.



Simplified overview of subjects that together form the bio-based economy (copyright by J. Tramper & J.R. van Seters)

Overall aim of the present proposal is to facilitate this educational shift by the development, implementation and evaluation of innovative curricula components for all school levels in the Dutch education column, i.e. from primary school to post-tertiary education.

Ambitions

1. Primary education

Aim: Develop awareness for a Bio-Based Economy.

Inspiring and motivating pupils at an early age and developing an inquisitive attitude of these pupils allows for early discovery and further development of talent. Envisioned are development of learning materials for primary-school pupils and training (summer school) for teachers. This will be done in co-operation with existing networks, e.g. C3⁵ (Communicatie Centrum Chemie), Science Centers and the Orion Program⁶. Collaboration with the BE-Basic communication program is essential.

⁵ <http://www.c3.nl/home>

⁶ <http://www.orionprogramma.nl>

2. Secondary education

Aim: Development of knowledge for (1) an attitude change directed to a bio-based economy and (2) a furthering of the inflow of students to tertiary education.

To incorporate scientific topics in secondary schools, collaboration with and embedding of activities in existing initiatives, such as DNA labs⁷, Imagine⁸, Science Linx⁹, Technasium¹⁰, and the secondary education program of Biosolar Cells, will be searched for. Envisioned are a serious game on bio-based economy and modules on nutrigenomics and wine making.

3. Tertiary education

Aim: training the (future) workforce for the biobased economy.

BSc: development and implementation of joint minors (RUG, WUR, TUD, HBO's) with specific accents for each educational institute and use of distance learning modules.

MSc: start development of a distance learning MSc Biotechnology / Bio-Based Economy and investigate the possibility for a joint degree (as in the Erasmus Mundus program) or at least a double degree of RUG, TUD and WUR, each with its own colour and profile. Alignment with the established international program with Brazil is foreseen.

PhD: development of bio-based economy Master classes / Advanced courses and alignment with planned educational activities of BE-Basic with Malaysia and Brazil. CBBE foresees in PhD-trajectories for HBO-teachers.

Development and implementation of digital learning modules are central in this tertiary part of the program and special attention will here be given to flexibility in use, and student and teacher friendliness.

4. Post-tertiary education

Aim: Development of refresher courses, post-graduate courses, extra training, etc. for teachers and business community.

In consultation with BE-Basic business partners (distance learning) courses will be developed. An example of a course for which interest has been expressed by several partners is one on the basics of LCA and other holistic system analyses. In the frame of CBBE a program for professional education is envisioned that specifically aims at professionals in SME's.

J. Tramper
24-10-2011

⁷ <http://www.allesoverdna.nl/onderwijs/reizende-dna-labs.html>

⁸ <http://www.foundation-imagine.org>

⁹ <http://www.rug.nl/sciencelinx/index>

¹⁰ <http://www.technasium.nl>