



FACTBOOK

De staat en ontwikkeling van het praktijkgericht onderzoek en
infrastructuur van de Nederlandse biobased economy

14 Juli 2016

Opgesteld door: Pieter van Os, Bas van der Starre, Jan Peter van den Toren, met medewerking van Douwe-Frits Broens & Ruud Duijghuisen

info@birchconsultants.com

info@cbbe.nl

info@coebbe.nl

Colofon

- Opdrachtgevers
 - Centre for Biobased Economy
 - Centre of Expertise Biobased Economy
 - Nationaal Regieorgaan voor Praktijkgericht Onderzoek SIA
- Auteurs
 - Jan Peter van den Toren, Pieter van Os & Bas van der Starre (Birch Consultants)
 - Ruud Duijghuisen (Wageningen UR/CBBE)
 - Douwe-Frits Broens (Avans/CoE BBE)
- Stuurgroep
 - Richard Slotman & Rolf Bossert (NRPO SIA)
 - Kees de Gooijer (TKI Biobased Economy)
 - Arjan Koeslag (EP Nuffic)
 - Gerlinde van Vilsteren (Wageningen UR/CBBE)
 - Petra Koenders (Avans/CoE BBE)



Inhoudsopgave

• Voorwoord	p. 4	
• Landschap biobased economy	p. 5	
• Invalshoeken		p. 6
• Biobased economy in Nederland		p. 7
• Agendavorming biobased onderzoek		p. 8
• Verwaardingspiramide		p. 14
• Overzichtsmodel praktijkgericht onderzoek		p. 15
• Huidige staat en trends praktijkgericht onderzoek	p. 16	
• Lectoraten en specialisaties		p. 17
• Inventarisatie huidige projecten		p. 20
• Innovatieroutes		p. 25
• Visie experts		p. 34
• Infrastructuur	p. 36	
• Betrokken organisaties		p. 37
• Netwerk en clustering		p. 38
• Geografische analyse		p. 40
• Testcentra		p. 42
• Bijlagen	p. 43	

Voorwoord

Nationaal en internationaal zijn er belangrijke vraagstukken die om oplossingen vragen. Een groot deel daarvan zijn geformuleerd binnen de Nationale Wetenschapsagenda. Daarnaast zijn de topsectoren een belangrijk illustratie van dat waar Nederland goed in is. Een domein waarop meerdere maatschappelijke vraagstukken en meerdere topsectoren bij elkaar komen is dat van de biobased economy: het meer dan nu benutten van groene grondstoffen als alternatief voor de fossiele economie.

Hogescholen kunnen met hun praktijkgericht onderzoek een relevante bijdrage leveren aan het onderzoek en aan innovaties op dit domein. Om een goede positie in kennisinfrastructuur te krijgen is het noodzakelijk de krachten te bundelen: lectoren, docenten en onderzoekers in samenwerking met bedrijven en organisaties. Voorwaarde voor deze krachtenbundeling is dat er een overzicht is van al het onderzoek dat wordt uitgevoerd (het 'landschap') en de trends daarin, van de ontwikkelingen in de biobased economy en van de beschikbare infrastructuur en netwerken.

Dit Factbook biedt dat overzicht en is daarmee één van de bouwstenen voor het inrichten van verdergaande onderzoekssamenwerking. Dat begint niet op nul. Vanaf 2011 werken zes hogescholen en de Wageningen UR samen binnen het Centre for Biobased Economy (CBBE). Daardoor is er een samenwerkingsverband ontstaan waarin het werk van hoogleraren, lectoren, onderzoekers en docenten bij elkaar komt en steeds meer op elkaar wordt afgestemd. Er is veel ervaring opgedaan in de wijze waarop het HBO een rol speelt naast de Wageningen UR en in de samenwerking met het mkb. De grootste speler, qua onderzoeksvolume, is het Centre of Expertise Biobased Economy (CoE BBE) van Avans en Hogeschool Zeeland. Deze partijen hebben in 2016 het initiatief genomen voor dit Factbook en het Nationaal Regieorgaan voor Praktijkgericht onderzoek SIA en het TKI Biobased Economy hebben dit initiatief gesteund.

Een praktisch aanleiding ligt ook in de groeiende onderzoekssamenwerking op dit terrein met Brazilië. Sinds 2014 hebben Nederlandse en Braziliaanse partners de handen ineen geslagen voor het Living Lab Biobased. Om effectief internationaal te kunnen samenwerken is het nodig om je eigen portfolio scherp in beeld te hebben. Een andere belangrijke aanleiding ligt in de ambitie om een platform voor praktijkgericht onderzoek in te richten, waarin onderzoekers van verschillende hogescholen samenwerken met elkaar en met bedrijven en NGO's.

Sinds de oprichting van het CBBE en het CoE BBE is er veel gebeurd. Er is nu reden voor verdere stroomlijning die kan aansluiten op wat er al is. Dit Factbook is opgesteld in wisselwerking met tientallen onderzoekers, bedrijven, NGO's en andere experts.

In het bestaande onderzoek zijn drie clusters, of 'innovatieroutes' te zien. Deze kunnen als focus kunnen dienen voor verdere innovatie of agendavorming. De verschillende innovatieroutes zijn 'Energie & Mest', 'Materialen', en 'Fijnchemie & Functional Food'. Als deze verder worden ingericht, ieder voor zich en in samenhang, zal alle kennis en expertise die ontstaat sneller beschikbaar komen voor markttoepassingen en daarmee voor snellere vergroening van onze economie.

LANDSCHAP

Het huidige landschap van praktijkgericht onderzoek binnen de biobased economy

Biobased invalshoeken

De *biobased economy* is een economie waarin bedrijven non-food toepassingen vervaardigen uit groene grondstoffen (biomassa). Het gaat om toepassingen als transportbrandstoffen, chemicaliën (zowel bulkchemicaliën als fijnchemicaliën waaronder bioactieve inhoudsstoffen), materialen en energie (elektriciteit en warmte). De biobased economy dient zich op maatschappelijk verantwoorde en duurzame wijze te ontwikkelen. Dit vormt het uitgangspunt van het CBBE. Omdat de biobased economy een rol speelt in veel verschillende sectoren blijft deze afbakening vrij fluïde. Zo is het mogelijk om vanuit een stroom biomassa tegelijkertijd food en non-food toepassingen te realiseren.

Een belangrijk gerelateerd veld is de *circulaire economie*, gedefinieerd als een economisch systeem dat ontworpen is om herbruikbaarheid van producten en grondstoffen te maximaliseren en waardevernietiging te minimaliseren. Veel (maar niet alle) biobased businessmodellen zijn gebaseerd op deze circulariteit.

De Europese agenda richt zich inmiddels op de *bioeconomy*, sinds 2012 richt de bioeconomy strategie zich op het produceren van hernieuwbare biologische grondstoffen die geconverteerd worden tot producten van voedsel, voeder, biobased producten en energie.

Binnen dit factbook wordt zoveel mogelijk de eerste definitie van *biobased economy* gehanteerd die zich richt op het vervangen van fossiele grondstoffen. De vergroening van huidige materialen is hierin niet meegenomen.

Biobased Economy in Nederland

Economie

Er is een gestage groei in het volume van biomassa (2% per jaar). 37% van het totale volume wordt gebruikt voor materialen (vooral bouw), 63% voor energie.

Volgens RVO zijn er nu 947 bedrijven, kennisinstellingen en overheden zijn actief in de Biobased Economy. Deze werken samen in 1210 projecten met een totale omvang van 2,0 miljard Euro (waarvan ongeveer 1,5 miljard voor energie en 0,5 miljard voor biomaterialen en chemicaliën).

Totale R&D uitgaven worden door RVO geschat op 288 miljoen bij bedrijven en €18 miljoen via kennisinstellingen in 2014. De totale biobased energie investeringen bedragen €58 miljoen in dat jaar.

Het TKI BBE programma bedraagt circa €27 miljoen publiek per jaar. Privaat commitment op dit TKI programma is €25 miljoen per jaar.

Nederland kenmerkt zich door bescheiden arealen voor grootschalige biomassaproductie maar heeft wel een grotere variëteit aan biograndstoffen.

In onze inventarisatie zijn 83 projecten met 293 actoren en een omvang van circa €61 miljoen (waarvan €11,5 miljoen door bedrijven) geïnventariseerd. Dit betreft dan

- 30% van alle actoren en
- 3% van totale projectuitgaven.

Organisatie

Niet alle ontwikkeling uit Nederland wordt ook opgeschaald in Nederland (bijvoorbeeld, DSM bouwt zijn poet ethanol fabriek in de VS in 2014, Avantium plaatst haar fabriek in Antwerpen in 2016). Fiscale en andere overheidsregelingen bevorderen voornamelijk energie-gerelateerde biobased economy. Er zijn veel initiatieven maar er is een lage organisatiegraad.

Er is geen dominantie technologie of grondstof die sturing geeft in Nederland. Nederland maakt gebruik van wereldwijd geproduceerde basisgrondstoffen maar heeft positie in biokunststoffen. Er is onzekerheid over ontwikkelingsrichting. Het TKI BBE legt daarom haar focus op technologieën en niet op biomassastromen of eindproducten want er is beperkte marktvaag. Regionale overheid spelen een belangrijke rol en dragen bij aan 'evidente versnippering' volgens het TKI

De huidige barrières voor biobased economy op dit moment zijn niet puur technologisch, maar maatschappelijk van aard.

BIOPLASTICS

Belgische en Vlaamse overheden dragen bij aan financiering fabriek Avantium

Amsterdam Avantium trekt €15 mln aan om nieuw ontwikkelde biologische plastics op de markt te brengen. Het verse kapitaal is afkomstig van twee Belgische geldschietters, de Vlaamse investeringsmaatschappij PMV en de federale holding FPIM. Beide hebben de overheid als enige aandeelhouder, respectievelijk de Vlaamse en de federaal Belgische. PMV brengt €10 mln in, FPIM €5 mln.

Dit heeft Avantium, een bedrijf dat ooit is voortgekomen uit Shell, dinsdag bekendgemaakt. Voor de productie van de plastics bouwt het bedrijf een fabriek in Antwerpen, samen met het Duitse chemieconcern Basf. Deze joint-venture gaat jaarlijks 50.000 ton plastics produceren.

De fabriek vergt een investe-

ring van zeker €100 mln. Verdere injecties sluit PMV dan ook niet uit. 'Zulke initiatieven ontwikkelen zich stapsgewijs, gekoppeld aan het behalen van bepaalde "milestones", aldus een woordvoerder van PMV. Avantium komt met een fantastisch mooi product.' De zittende aandeelhouders van Avantium leggen om het overheidsgeld los te krijgen, €5 mln in. **fd**



Laboratorium Avantium FOTO: HH

TKI BBE – Onderzoeksagenda Biobased Economy

De Nationale Wetenschapsagenda

Europese agenda

Agendavorming biobased onderzoek

TKI BBE - Onderzoeksagenda Biobased Economy

- Het TKI-BBE zet zich in om op korte termijn te komen tot een efficiëntere inzet van biomassa voor energie en materialen en op de langere termijn voor fundamentele doorbraken in de energie- en chemiesector. De programmaliijnen hierin hebben draagvlak bij de drie topsectoren Energie, Chemie en Agri & Food.

Europese agenda

- Onder verschillende titels en calls is *bioeconomy* een centraal onderwerp van het Horizon2020 programma.

De Nationale Wetenschapsagenda

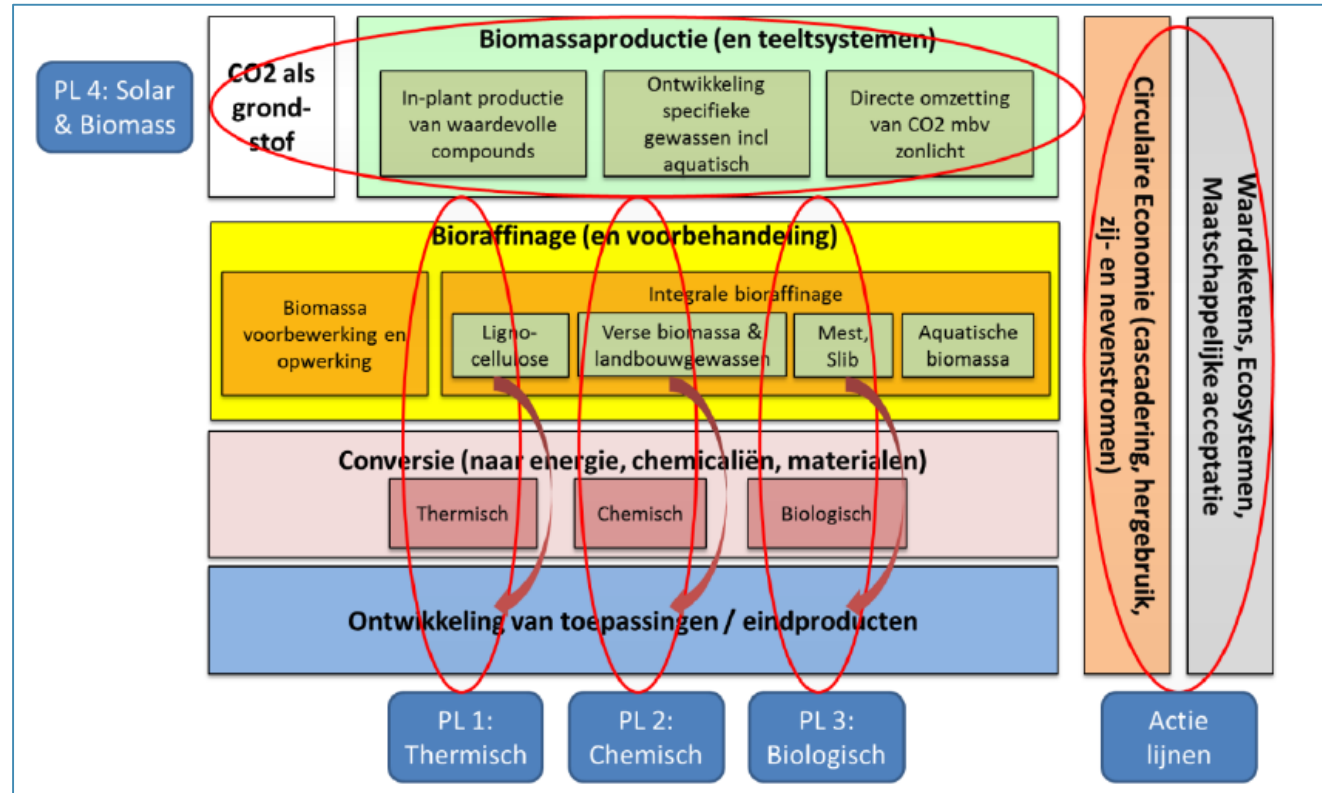
- De Nationale Wetenschapsagenda zoekt aansluiting bij bestaande onderzoeksagenda's zoals het Europese onderzoeksprogramma Horizon2020 en wil met 140 onderzoeksvragen de agenda van onderzoek de komende 7 jaar beïnvloeden. Naast de vragen zijn er specifieke routes uitgewerkt die vragen bundelen, waarvan één *Circulaire economie en grondstoffenefficiëntie* is.

Onderzoeksagenda TKI

Het scheiden van biomassa in fracties om zo het 'moleculair kapitaal' te verwaarden, komt ten goede aan de financiële opbrengst en de vermindering van het gebruik van fossiele bronnen. TKI-BBE stimuleert de ontwikkeling van deze bio-cascadering.

De programmalijnen richten zich op vier verschillende conversietechnologieën, namelijk

- *PL 1: thermische conversie van biomassa,*
- *PL 2: chemisch katalytische conversietechnologie,*
- *PL 3: biotechnologische conversietechnologie en*
- *PL 4: solar capturing (& biomassa productie).*



Hieronder vallen verschillende onderwerpen die zijn ingedeeld in Technology Readiness Level. Daarnaast zijn er de actielijnen

- *Economie, beleid en duurzaamheid en*
- *Innoveren van kennisoverdracht.*

De door of via het TKI-BBE gefinancierde onderzoeken naar duurzaamheid en maatschappelijke en macro economische aspecten van biomassa steunt de visie dat biomassa op de meest waardevolle manier gebruikt moet worden. Elk van de programmalijnen van het TKI heeft doelstellingen die alleen gehaald kunnen worden door marktintroductie van nieuwe biobased technologieën, hier is een grote rol weggelegd voor praktijkgericht onderzoek.

Nationale Wetenschapsagenda



Van de 140 vragen in de nationale wetenschapsagenda worden er 3 clusters expliciet gerelateerd aan de biobased economy. Deze clustervragen zijn als volgt opgesteld.

- *Vraag 005: Welke rol spelen micro-organismen in eco-systemen en hoe kunnen we deze inzetten voor gezondheid en milieu? Waarin aandacht is voor hoe micro-organismen worden ingezet voor productieprocessen en voor het opruimen van verontreinigingen en de productie van duurzame chemicaliën en materialen uit plantenaafval of direct vanuit zonlicht.*
- *Vraag 015: hoe kunnen wij agroproductiesystemen verduurzamen in relatie tot de wereldwijd toenemende vraag naar gezond en veilig voedsel? Waarbij binnen de toelichting aandacht is voor reststromen van agroproductie.*
- *Vraag 024: hoe benutten we biomassa als grondstof en voor de energievoorziening in een biobased economy? De fundamentele vragen hierin hebben betrekking op nieuwe methoden voor de omvorming van biomassa. Daarnaast zijn er vele toegepaste vragen hoe nieuwe processen tot een praktisch werkend ketenontwerp kunnen worden omgezet.*

Op basis van de clustervragen zijn er specifieke routes uitgewerkt die een deelverzameling van samenhangende vragen rond een complex thema in kaart brengen, waarvan één *Circulaire economie en grondstoffenefficiëntie* is.

Deze route is in een workshop uitgewerkt tot zeven tafels:

- *Alternatieve materialen, grondstoffen en hergebruik,*
- *Business modellen,*
- *Product design en hergebruik,*
- *Gedrag en acceptatie,*
- *Governance en transitiemanagement,*
- *Leren van de natuur,*
- *Redesign van productieprocessen en productketens*

In al deze vragen is een duidelijke rol voor praktijkonderzoek weggelegd als het gaat om de implementatie van nieuwe technologie of businessmodellen.



Europese agenda

De Europese Commissie heeft in februari 2012 de "Strategy for a Sustainable Bioeconomy in Europe" uitgebracht in relatie tot de Innovation Union en Resource Efficient Europe. Hiermee is de Biobased economy aangewezen als kansrijk thema om groene groei te realiseren. Deze strategie heeft drie hoofdpunten

- Investeer: in onderzoek, ontwikkeling en de Human Capital agenda,
- Versterk samenwerking: tussen landen, regio's en andere stakeholders,
- Versterk markten: voor biomassa productie, conversie in bioraffinage en consumptie.



Het Horizon 2020 programma bevat in 2016 en 2017 veel relevante calls voor de biobased economy.

Binnen het Horizon 2020 programma is een Joint Technology Initiative BioBased Industries (JTI BBI) opgezet, een publiek-private samenwerking tussen de EU en een consortium van 60 grote en kleine bedrijven. Zij beheren van 2014 tot en met 2020 een fonds van 3,7 miljard Euro waarmee onderzoek en demonstraties gefinancierd kan worden in de volgende ketens:

- *Van lignocellulosische grondstof tot geavanceerde biobrandstoffen, biobased chemicaliën en biomaterialen*
- *De volgende generatie houtverwerkende waarde ketens*
- *De volgende generatie agro-gebaseerde waarde ketens*
- *Ontstaan van nieuwe waarde ketens van (organisch) afval*
- *De geïntegreerde energie-, pulp-en chemische bioraffinaderijen*

Internationaal onderzoek



Sinds 2014 hebben Nederlandse en Braziliaanse partners de handen ineen geslagen voor het Living Lab Biobased. Het bestaat uit een consortium van universiteiten, hogescholen, overheden en bedrijven van beide landen en is gericht op het internationaliseren van hoger onderwijs in Nederland en de Braziliaanse staat Minas Gerais. Dit doet het door mobiliteit van kennis te vergroten en innovatie te stimuleren middels praktijkgericht onderzoek. Bij deze onderzoeken zijn vanuit Nederland Avans, HZ, HAS en VHL betrokken. Na een uitwisselingsprogramma, een innovatiebattle en een MOOC van het Living Lab zijn onderzoekslijnen uitgezet. Samen met de Braziliaanse onderzoek financieringsorganisatie in Minas Gerais (FAPEMIG) en Regieorgaan SIA zijn 4 generieke lijnen opgesteld die uitgewerkt zijn in onderzoekskansen (zie kader).

Beide organisaties stellen €500.000 beschikbaar voor een onderzoekscall. Deze financiering wordt verdeeld over de 4 lijnen, waarbij beide landen €125.000 inbrengen voor 1 of 2 projecten per lijn. De call voor Water Technology wordt dit jaar geopend, de andere calls volgen in 2017.

In de komende tijd zullen FAPEMIG en SIA gezamenlijk de richtlijnen van de call formuleren.

Water Technology

- Watertechnologische oplossingen voor filteren vervuild water
- Circulaire aanpak van de papier- en pulpindustrie
- Scheiden van voedingsstoffen van afvalwater

Agro & Food

- Melkproductie
- Melktechnologie
- Kwaliteitscontrole van melk

Green Chemistry

- Biofuel modellering
- Pyrolyse
- Polymeren en gels

Sustainable Environment

- Valorisatie van siliconen-rijke as
- Hergebruik en recycling van bouwmaterialen
- Compostering en applicaties
- Precisie agricuultuur voor koffieproducenten

Regionale Focus Biobased Economy

RVO heeft in kaart gebracht wat de regio's zelf als biobased ambities en zwaartepunten hebben geformuleerd en welke organisaties hier aan bij willen dragen. Dit geeft een divers beeld van het Nederlandse ecosysteem.

Bron: RVO, 2015, Monitoring Biobased Economy in Nederland

Flevoland

WUR/Accres, Prov. Flevoland en Eneco, HarvestaGG, CAH Vientum, Ringg, OMFL

Focus:

- * Bio-energie
- * Cascadering
- * BBE experimenteren/testen/demonstraties

Biobased Connections

ICL, Cargill, Greenmills, AEB, Haven Amsterdam, Orgaworld, AIM, Schiphol, HVA, UVA, Amsterdam Economic Board Waternet, Aalsmeer, Haarlemmermeer, Amstelveen, Photonol, SADC, Ursapant, Pharma-filter, Jagran, Hempflax etc.

Focus:

- * Inzet organische reststromen voor bio-energie, biofuels en biomaterialen

Biobased Delta

Green Chemistry Campus, DOW, Cosun, Purac, Sabic, NPSP, Bio Base Europe, Avans Hogeschool, Prov. Zeeland, Brabant en Zuid-Holland, Haven Rotterdam (BioPort), TUD, Leiden Univ., Plant One, RCI, BE-BASIC, DSM, Pilotplant, Biotechpark Delft Kenniscentrum Plantenstoffen, Growport, Greenport, BOM, REWIN, Impuls, InnovationQuarter etc.

Focus:

- * bio building blocks
- * biobased aromatics
- * Performance materials & chemicals
- * Agro functionals/hoogwaardige plantinhoustoffen
- * Aquatische biomassa
- * Coatings
- * Witte bio-technologie voor fuels en chemicaliën
- * Bioport
- * Bio-energie en biobrandstoffen

Biobased Friesland

Energy Valley, GreenIncs, NOM, KNN, WUR, RUG, Stenden, NHL, VHL, LTO Noord, Omrin, Leeuwarden Culturele Hoofdstad 2018, Dairy Campus, programma Werkje Mei Fryslân en EDR

Focus:

- * Friese Grondstoffen agenda
- * Biomassa als waardevolle grondstof
- * Bodemvruchtbaarheid
- * Beleidsbrief met "Werkje mei Fryslân".

Biobased Groningen

Suiker Unie, AKZO Chemie, Avebe, Ten Kate Yetten, BioBTX, BioMCN, DunAgro, Hempflax, Harvestagg, Biodear, KNN Advies, Waterschappen, Energy Valley, GreenIncs, NOM, KVK, Groningen Seaports, LTO Noord, SBE, DBC, EDR, Prov. Groningen, RUG, Hanze Hogeschool, CCC, BiobRUG; PGI/Plant Value en DPI-VC etc.

Focus:

- * Verwaarding organische reststromen (food/feed/industrie)
- * Fibres en biopolymeren
- * Chemical building blocks

Biobased Drenthe

GreenPAC, CoE-SPM, CIV-DCT, DSM, Teijin, Avebe, Cumapol, API, Innofil3D, MorssinkhofPlastics, Sunoil, BCK, Machinefabriek Emmen, Drentea, Waterschappen, GreenIncs, NOM, KVK, Provincie Drenthe; gemeente Emmen, Stenden PRE; Hilbrandslab; KANON (WUR), Plant Value, DPI-VC.

Focus:

- * Biomassa voor hoogwaardige doeleinden
- * Focussen op de groene (vezel)chemie en agribusiness/tuinbouw
- * Stimuleren van kennisinstellingen met toegepast onderzoek

Bioeconomy Innovation Cluster Oost Nederland

Bio-energie Cluster Oost Nederland, BTG, Byosis, Ten Cate, AkzoNobel, Van Wijhe, Rolsma, ROVA, GTC, Utwente, WUR, BIC Oost-Nederland, Prov. Gelderland en Overijssel, Oost NV etc.

Focus:

- * Bio energie (pyrolyse/fermentatie)
- * biobased coatings
- * Biobased garens, textiel en biopolymeren
- * Verwaarden van cellulosehoudende materialen, gebruik van mest en slib als biomassa grondstoffen toepassing van nieuwe biomassastromen algen en kroos

Biobased Economy Limburg

Source B, Innovatie Centrum Greenport & biotransitie-huis Venlo, Chemelot, DSM, Sabic, Lanxess, Avantium, Papier & Kartonindustrie, Univ. Maastricht, Zuyd Hogeschool, Prov. Limburg, Liof etc.

Focus:

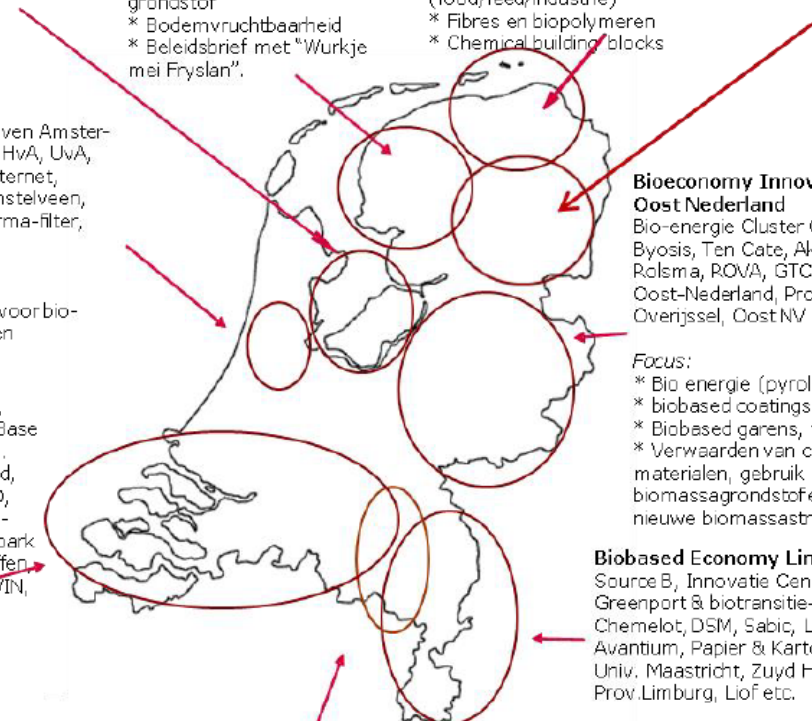
- * Biobased performance materials & chemicals
- * Biomedical materials
- * Processtechnologie & biobased building blocks
- * biobased tuinbouw toepassingen & Agrorafinage
- * Nutraceuticals en cosmetica

Biobased Business Oost Brabant

FoodTech Park Brainport, BOM, SRE, Avans Hogeschool, HAS, ZLTO, Biotech System Platform etc.

Focus:

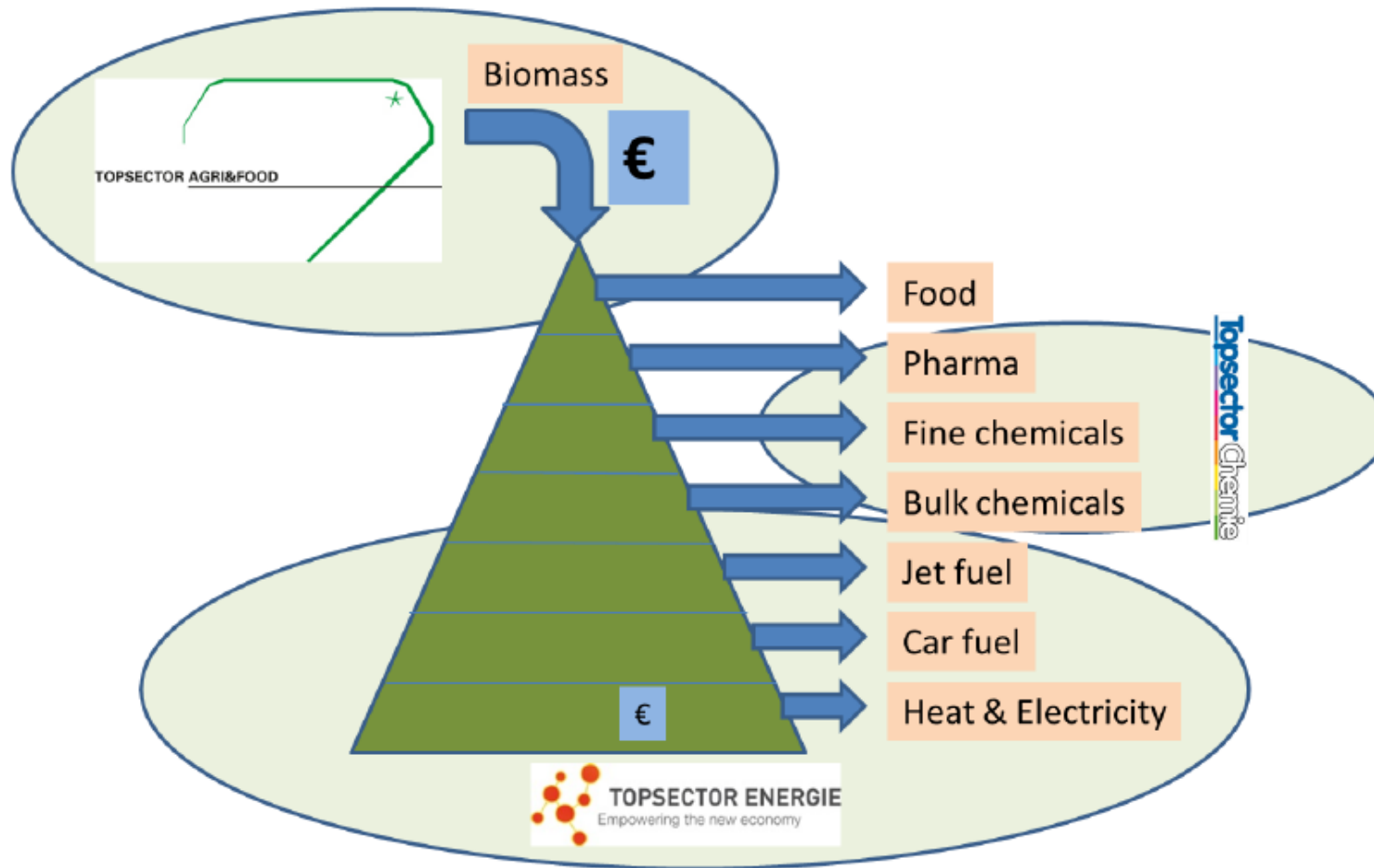
- * Verwaarden van mineralen uit dierlijke en plantaardige nevenstromen richting food, feed en pharma



Verwaardingspiramide

Een veel gebruikt model (onder andere geïnternaliseerd bij het TKI BBE) is het cascaderingsmodel van biomassa voor verschillende toepassingen. Het verder analyseren van deze principes is ook onderdeel van de actielijnen van het TKI. *“Energie uit biomassa is voor de korte termijn wellicht de enige praktisch haalbare methode om de emissie van broeikasgassen terug te dringen. Maar met de verbranding ervan vernietigen we tegelijkertijd waardevolle groene grondstoffen voor de chemische industrie.”*

Bron: TKI BBE (2015), Onderzoeksagenda Biobased Economy



Model praktijkgericht onderzoek

Indachtig de relevantie van verwaarding van biomassa in bepaalde toepassingen voor specifieke sectoren is het model voor praktijkgericht onderzoek geformuleerd, waarbij ook eerder gevonden onderzoeklijnen zijn gevat. In het model zijn verschillende mogelijke ketens te ontwaren, die in vier schakels uiteen kunnen vallen.

Aard of onderwerp van het project

Beleidsmatig **Financieel** **Maatschappelijk** **Bedrijfskundig** **Onderwijs**
 Duurzaamheid **Juridisch** **Marketing** **Technisch** **Artistiek**

Biomassaproductie	Conversie/raffinage	Toepassingsgebied	Sector/industrie
Akerbouw (primaire landbouw)	Bioraffinage	Biobased oppervlakte-activatiestoffen	Agrarische sector
Tuinbouw (primaire landbouw)	Biochemische conversie van biomassa	Biobrandstoffen	Automobielsector
Veeteelt (primaire landbouw)	Chemische conversie van biomassa	Biochemische bouwstenen	Bouw & infrastructuursector
Natte teelt/aquatisch (primaire landbouw)	Thermische conversie van biomassa	Bioplastics	Cosmeticasector
Hout/bosbouw		Biovliegtuigbrandstoffen	Energiesector
Reststromen vanuit de primaire landbouw en landschapsbeheer		Composieten	Farmaceutische sector
Reststromen vanuit de voedselindustrie (secundaire stroom)		Energieopwekking (warmte, elektriciteit)	Gewasbeschermingmarkt
Huishoudelijke reststromen (tertiaire stroom)		Fijnchemicaliën	Kleding/textielsector
Import van biomassa		Functional ingredients	Verpakkingsmarkt
		Mest(stof)	Verf- en coatingsector
		Veevoer	Voedingsmiddelensector
		Vezels	Voedselingrediëntenmarkt
		Voedsel	

Aanvullend: partners, apparatuur, wetenschappelijke kennis, faciliteiten

De onderzoeklijnen van het TKI BBE zijn onderdeel van het model in de schakel

'conversie/raffinage', waar het technologisch aspect zit. In het toepassingsgebied zijn alle toepassingen uit de TKI verwaardingspiramide meegenomen, maar hier is geen hiërarchie in aangebracht. Aanvullend zijn de oorsprong van de biomassa en de afnemende sector meegenomen als schakels.

Naast deze schakels kan het onderzoek verder geduid worden door thematiek, waarvoor 10 brede thema's bovenin het model zijn opgenomen.

In principe verloopt het model lineair, maar door recycling of door de koolstof- en nutriëntencyclus zitten er terugkoppelingen in.

HUIDIGE STAAT EN TRENDS

De huidige thematiek en richting van lopend praktijkgericht onderzoek

Huidige biobased lectoraten

In de lectoraten wordt praktijkgericht onderzoek uitgevoerd, in samenwerking met docenten en studenten. Zo wordt ook het onderwijs geactualiseerd en worden onderzoeksvaardigheden bijgebracht. In een recent onderzoek hebben hogescholen hun lectoraten opgegeven die direct betrekking hebben op de biobased economy, te zien in de tabel.

Bron: CoE BBE (2015), Onderzoek Human Capital Agenda Biobased Economy, p. 15

Hogeschool	Lectoraat	#FTE	Aantal onderzoeken
Avans Hogeschool	Biobased Energy	3,5	6-10
Avans Hogeschool	Biobased Products	4,5	11-15
CAH Vilentum	Duurzaam energie en groene grondstoffen	5	6-10
CAH Vilentum	Biobased Products	2,8	16-20
CAH Vilentum	Ondernemen in een circulaire economie	2	1-5
CAH Vilentum	Biobased economy en circulair gebruik van grondstoffen	0,5	1-5
Hogeschool Rotterdam	Groene Grondstoffen in de Procesindustrie	1,3	11-15
HZ	Water Technology	3	6-10
HZ	Biobased Bouwen	2	1-5
Stenden	Duurzame kunststoffen	3	21-25
Stenden	Green Logistics	1	1-5
VHL Hogeschool	Biobased Economy	5	11-15
Windesheim	Kunststoftechnologie	14	6-10
HAN	Industriële Microbiologie	14	45-50
Totaal		61,6	143-200

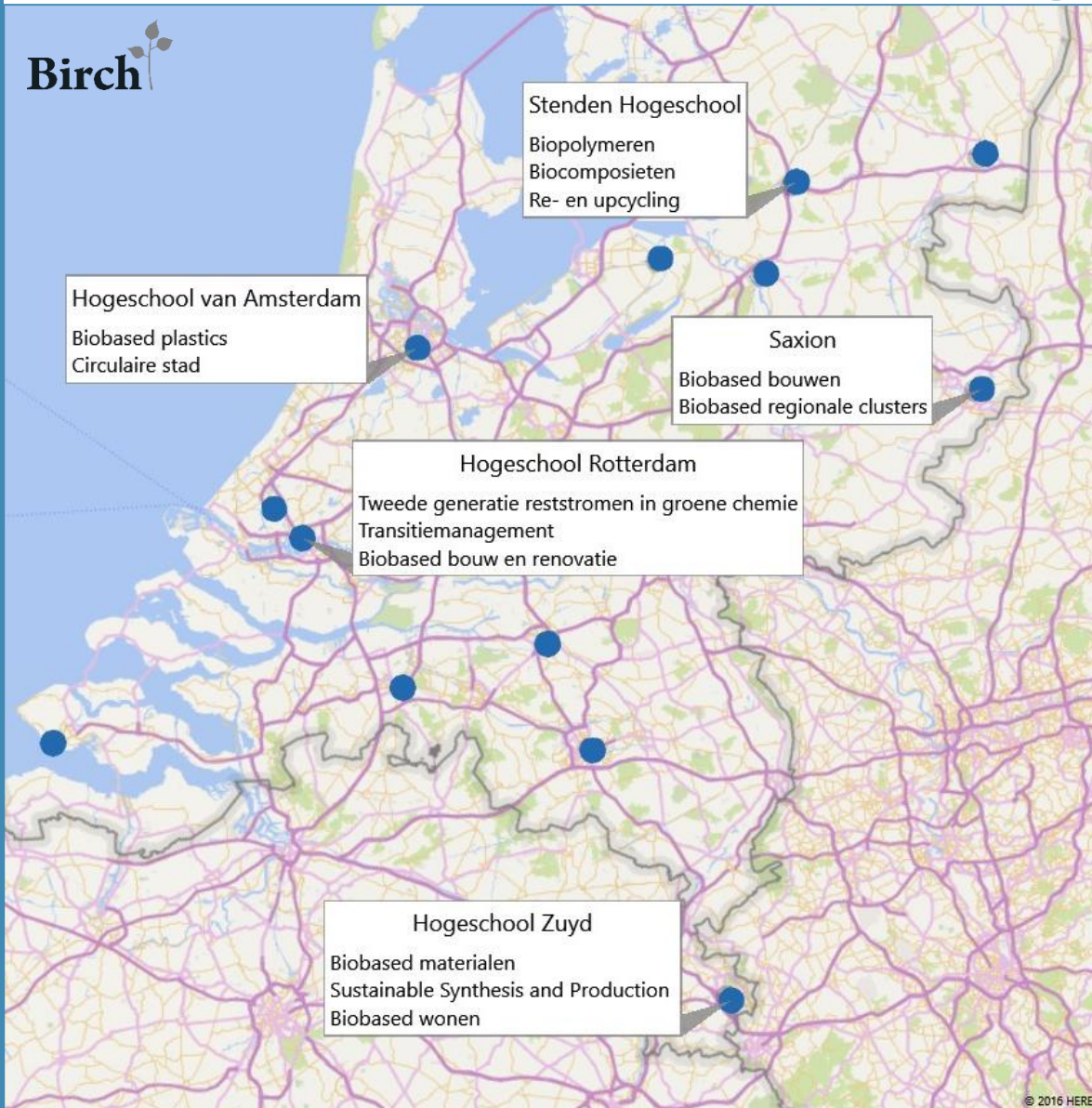
Huidige specialisaties CBBE



Deze kaart geeft weer hoe de hogescholen die onderdeel zijn van het Centrum voor de Biobased Economy zelf hun specialisaties definiëren.

De onderzoeken van de hogescholen gaan verder ook binnen onderzoek in op onderwerpen buiten hun specialisme en verkennen nieuwe terreinen door marktfragen uit de regio op te halen.

Specialisaties andere hogescholen



Deze kaart geeft weer hoe een aantal overige hogescholen hun specialisaties definiëren. Dit zijn hogescholen die in zelf aangeven een biobased focus te hebben. Gebaseerd op onderwerpen van hun lectoraten en onderzoeklijnen zijn hier de centrale thema's per hogeschool weergegeven.

De onderzoeken van de hogescholen gaan verder ook binnen onderzoek in op onderwerpen buiten hun specialisme en verkennen nieuwe terreinen door marktfragen uit de regio op te halen.

Introductie inventarisatie

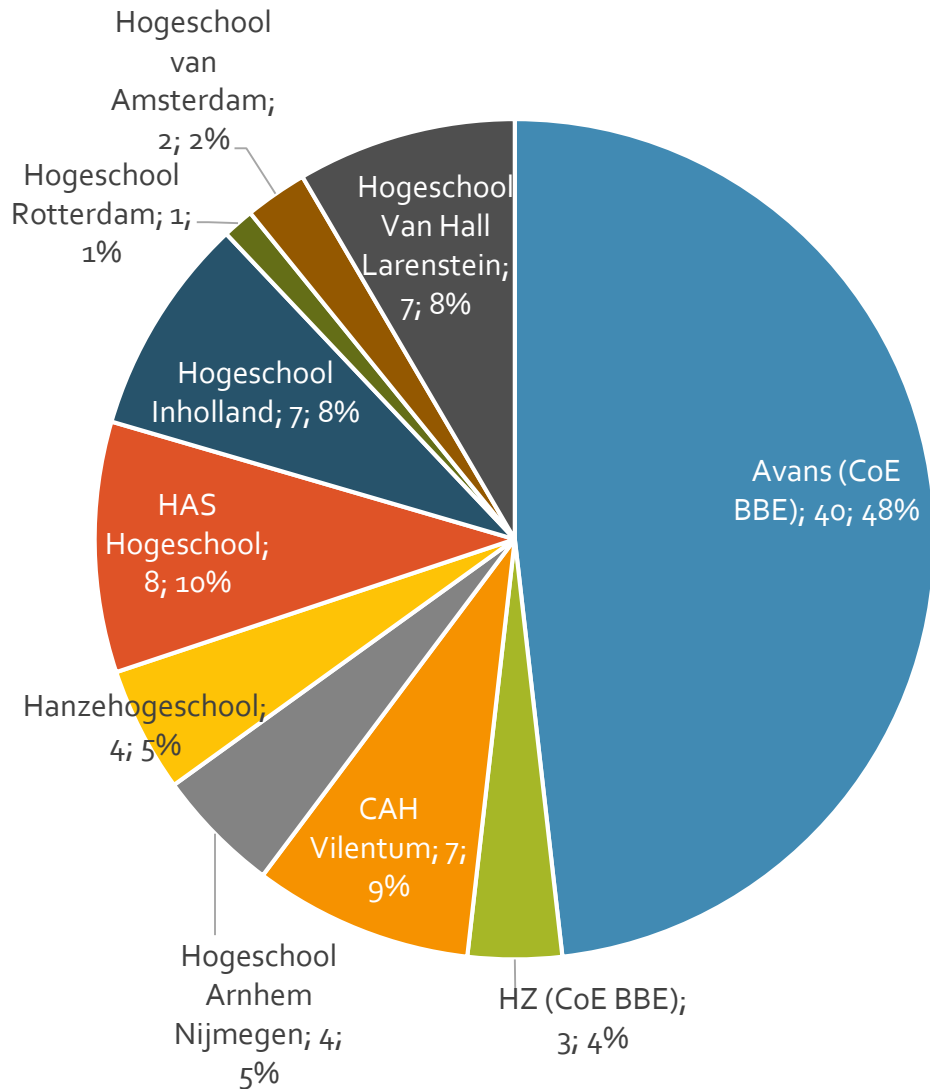
Om in beeld te brengen wat voor thematiek het huidige praktijkgericht onderzoek heeft en wie hierin participeren is een inventarisatie gemaakt van onderzoeksprojecten die plaats vinden of hebben gevonden binnen de Nederlandse hogescholen. Onderzoekers van de hogescholen zijn op basis van het model praktijkgericht onderzoek gevraagd hun project in te delen en van details te voorzien. Op basis van deze data is gekeken naar de hoofdlijnen in het praktijkgericht onderzoek (de innovatieroutes) en de netwerken van organisaties.

In totaal zijn er 83 projecten geïnventariseerd die betrokken zijn bij onderzoek naar de biobased economy.

- Deze projecten hadden ieder een totaal budget van > € 10.000 om te voorkomen dat afstudeerstages in de data terecht zouden komen. Er is 1 project dat een grootte heeft van € 9.200, maar wel in de inventarisatie is gehouden wegens de relevantie.
- De projecten zijn net afgerond zijn (2015), lopen nu of beginnen zeer binnenkort (2017).
- Er zijn geen projecten ingediend door de hogescholen Stenden¹, Zuyd en Windesheim, ondanks dat deze scholen wel bezig zijn met biobased onderzoek of betrokken zijn bij het CBBE. Daarnaast is er maar 1 project ingediend door de Hogeschool Rotterdam.
- De projecten zijn afkomstig van 17 unieke lectoraten, sommige projecten zijn niet aan een lectoraat gebonden.

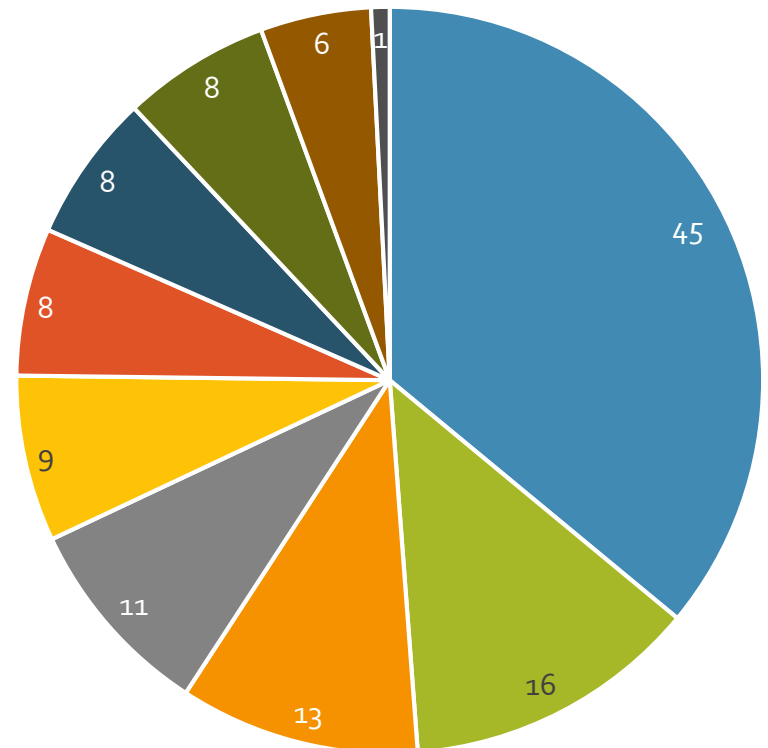
¹ Stenden heeft naderhand aangegeven in ieder geval bezig te zijn met een Interreg project over bioeconomie in de non-food sector, waarin zowel Nederlandse als Duitse kennisinstellingen en bedrijven betrokken zijn.

Aantal projecten per hogescholen (n=83)



Niet alle deelnemende hogescholen hebben hun onderzoeksprojecten ingedeeld in een lectoraat, zodoende zijn er hogescholen die geen lectoraten hebben op het gebied van biobased economy, maar wel onderzoek doen.

Aantal onderzoekers naar hogeschool (n=126)



Lectoraten en onderzoekslijnen

Lectoraat of Onderzoekslijn	Aantal projecten	Hogeschool
Biobased Energy	17	Avans (CoE BBE)
Biobased Products	15	Avans (CoE BBE)
Biobased Bouwen	5	Avans (CoE BBE)
Duurzame Energie en Groene Grondstoffen	7	CAH Vilentum
Onderzoekslijn Verwaarding Reststromen	5	HAS Hogeschool
Onderzoeksgroep Biopolymeren	5	Avans (CoE BBE)
Industriële microbiologie	7	Hogeschool Arnhem Nijmegen
Aquacultuur in Deltagebieden	2	HZ (CoE BBE)
Groot Composiet	2	Hogeschool Inholland
Biobased Economy	2	Hogeschool Van Hall Larenstein
Circular Design & Smart Production	1	Hogeschool van Amsterdam
DA - Watertechnologie	1	HZ (CoE BBE)
Ingrediënten & Gezondheid	1	Hanzehogeschool
Insectenkweek	1	HAS Hogeschool
Technisch Innoveren & Ondernemen	1	Hogeschool van Amsterdam
Onderzoekslijn Inhoudsstoffen	2	HAS Hogeschool
Transitie Bio-economie	1	Hanzehogeschool
Totaal	75	

FTE en Financiering

Van 63 projecten is de tijdsinzet van de hogeschool bekend, in totaal is er 57 FTE opgegeven. Gemiddelde inzet in een project is 0,9 FTE per jaar.

Van 72 projecten waar hogescholen aan meewerken is het totale budget bekend

- In totaal € 61.472.159,- aan onderzoeksbudget
- Tussen de € 9.200 en € 8.200.000 per project

Van 62 projecten is het budget van de hogeschool bekend

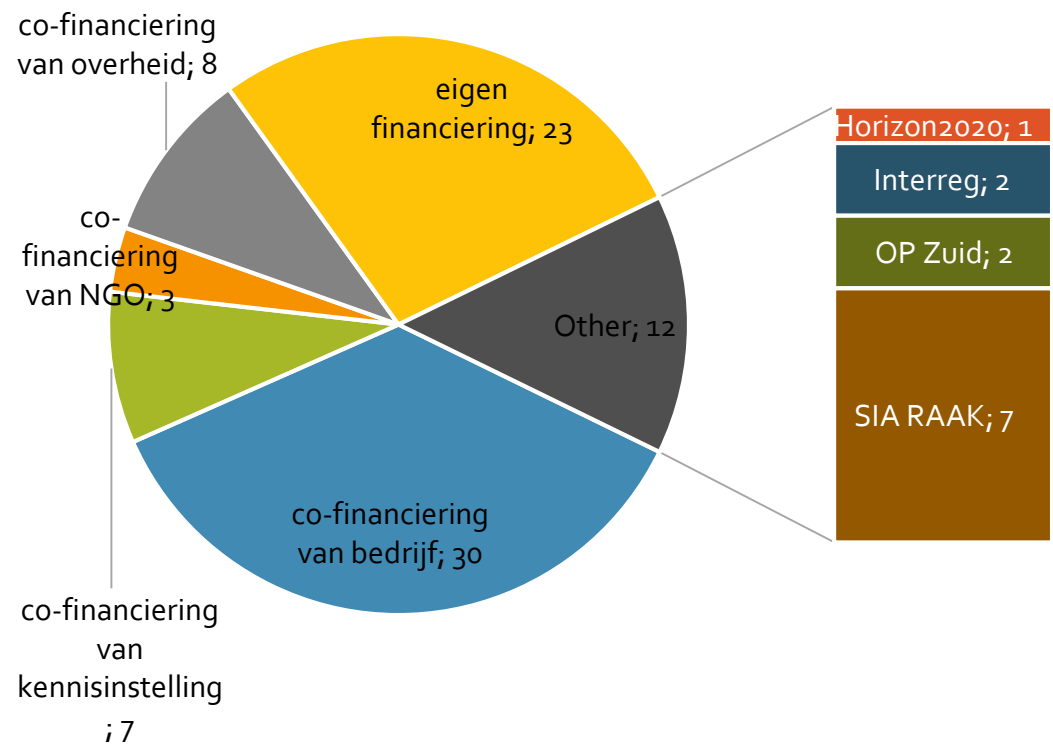
- In totaal € 11.485.250,- aan budget
- Tussen de € 5.000 en € 2.455.000 per project.

Van 43 projecten is bekend welk deel privaat gefinancierd is, dit is gemiddeld 29% per project in cash en in kind.

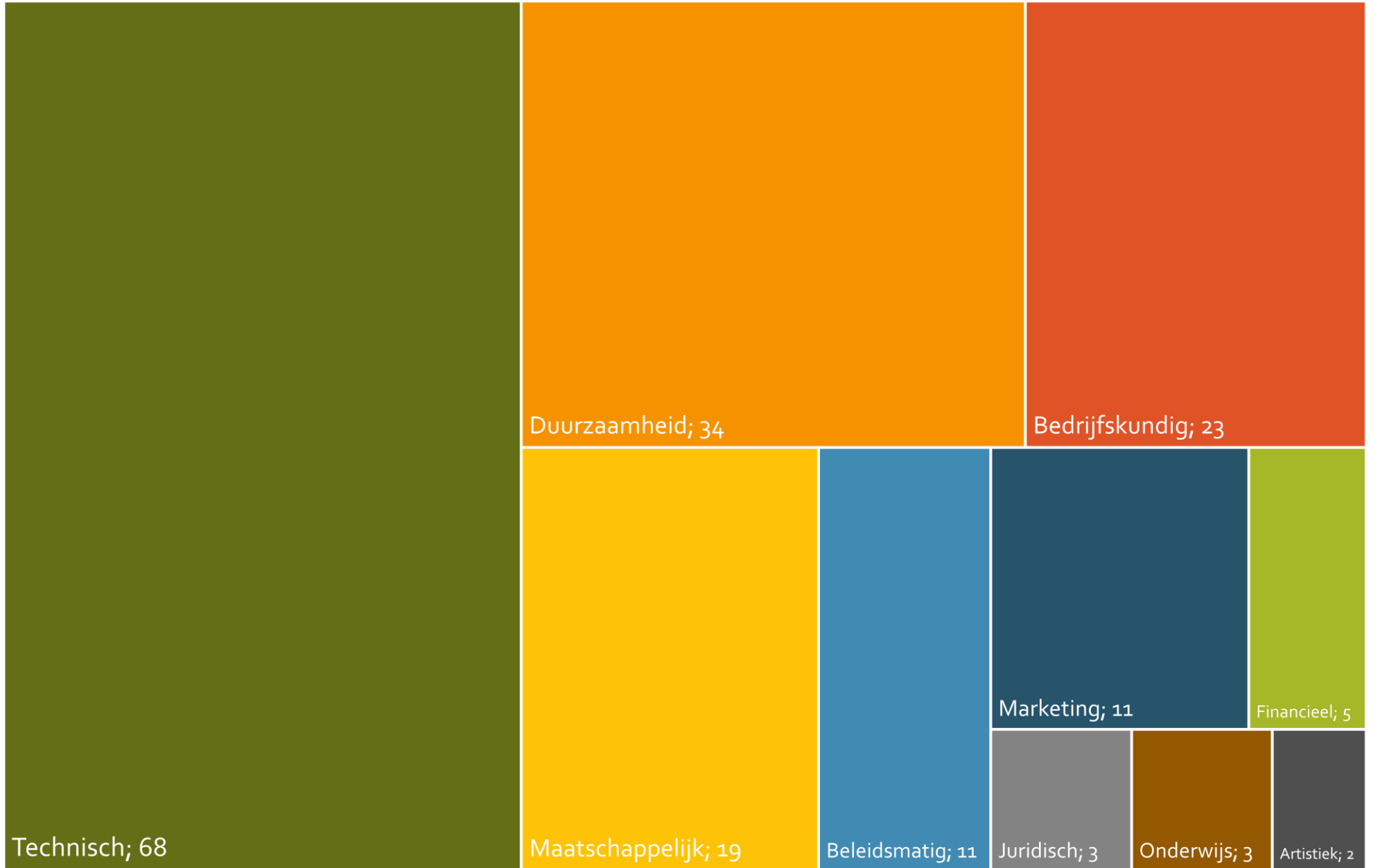
- In totaal gaat het hier om € 11.307.441,-
- Tussen de € 2.800 en € 3.198.000 aan private investering in projecten als onderdeel van de totale projectomvang.

In de figuur hiernaast wordt het *aantal* projecten weergegeven dat met steun van stakeholders gefinancierd wordt. Dit is een inschatting op basis van gegevens in de inventarisatie.

Type financiering per project



Thematiek van projecten (per project zijn meerdere thema's mogelijk)



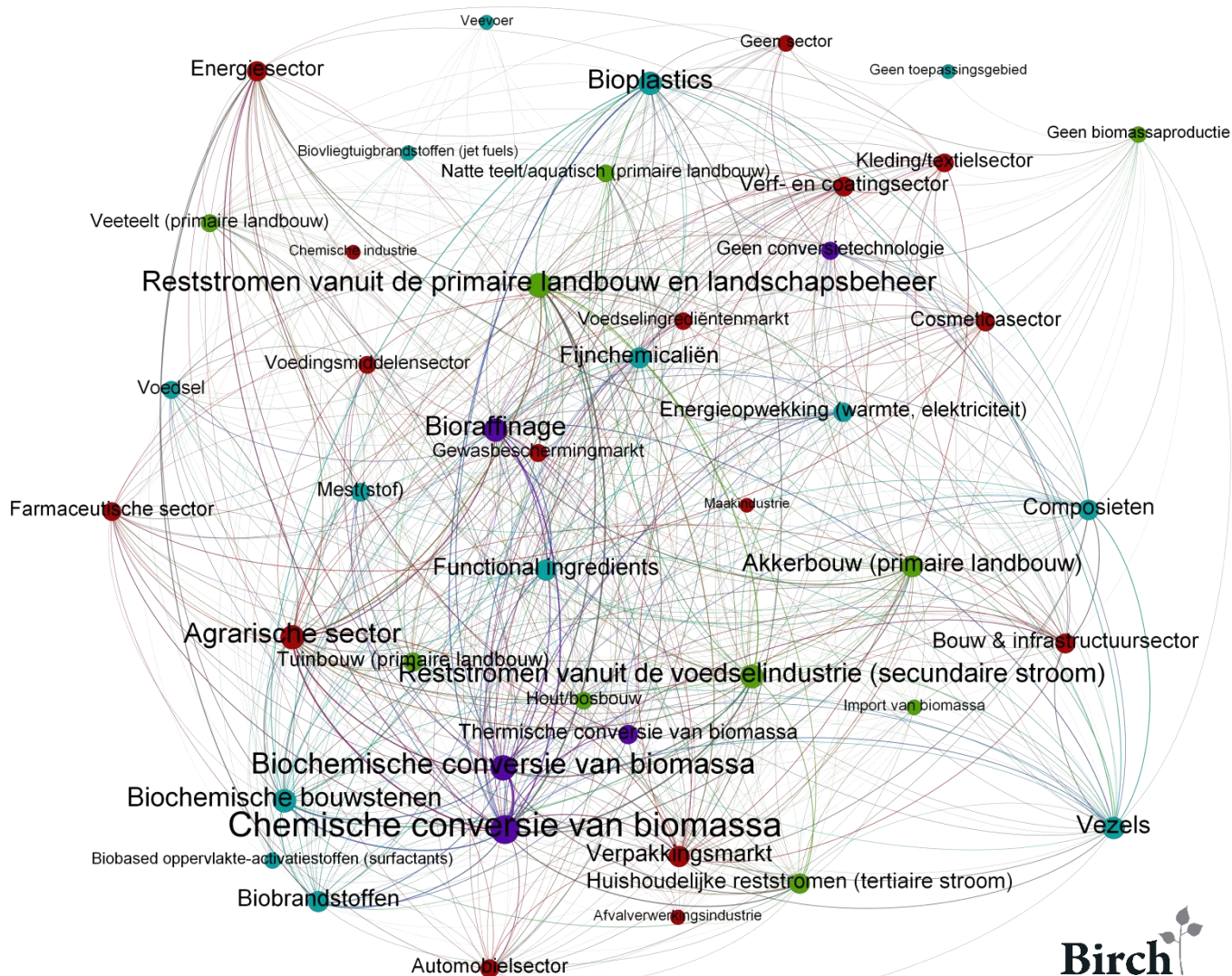
Innovatieroutes

Zoals in het model praktijkgericht onderzoek te zien was, kent een onderzoeksproject naast de thematiek van het project, verschillende eigenschappen die verdeeld zijn over vier verschillende schakels. Van deze projecteigenschappen is een netwerk en vervolgens een clustering gemaakt. Eigenschappen die vaak met elkaar in projecten samenkomen, zijn bij elkaar geclusterd.

De volgende pagina's geven twee netwerken weer: de eerste is het niet-geclusterde netwerk, en daar geven de kleuren van de bolletjes de schakel weer. Het tweede netwerk geeft hetzelfde netwerk weer, maar dan representeren de kleuren verschillende clusters, of 'innovatieroutes'.

- Elke lijn tussen twee termen is een verband, waar dus de twee termen in hetzelfde project zijn voor gekomen. Hoe dikker de lijn, hoe vaker ze samen voorkomen.
- De grootte van de bollen is bepaald door hoe vaak de term in combinatie met andere termen in projecten voorkomt.
- De positie van de bollen wordt bepaald door de 'trekkracht' van de lijnen.
- De verschillende kleuren geven verschillende ketens (clusters) weer. Statistisch gezien zijn er drie stabiele ketens te onderscheiden.

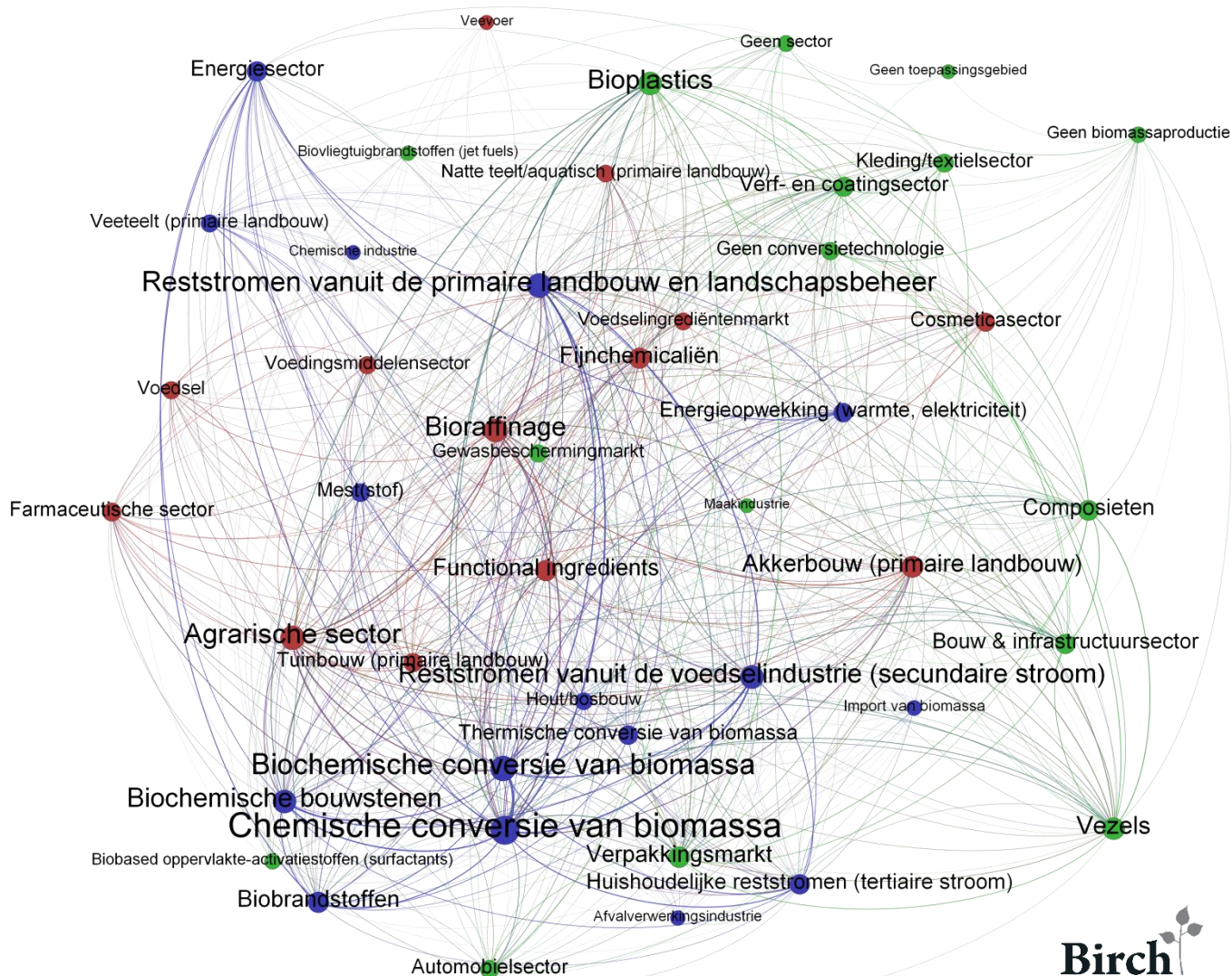
Innovatieroutes



Netwerk van eigenschappen,
gekleurd op schakel

- Oorsprong van biomassa
- Conversietechnologie
- Toepassingsproduct
- Afzetmarkt of -sector

Innovatieroutes



Netwerk van eigenschappen,
gekleurd op innovatieroute

- Energie & Restverwaarding
- Materialen
- Fijnchemie & Functional Food

Innovatieroutes

Er zijn drie clusters, of 'innovatieroutes' gevonden. Deze routes zijn projecteigenschappen die veel met elkaar voorkomen en die daarmee veel overeenkomsten hebben in aanpak of onderliggende uitdagingen.

Om die reden kunnen deze clusters worden gezien als losse gebieden die als focus kunnen dienen voor verdere innovatie of agendavorming.

De verschillende innovatieroutes zijn **'Energie & Restverwaarding'**, **'Materialen'**, en **'Fijnchemie & Functional Food'**.

De volgende pagina's zullen elk van deze routes omschrijven. Om meer achtergrond te geven over de vorming van deze routes, staan hiernaast de meest voorkomende koppels van projecteigenschappen weergegeven. Deze koppels hebben daarmee voor een groot gedeelte de clustering bepaald.

Van	Naar	Aantal keer
Reststromen vanuit de primaire landbouw en landschapsbeheer	Chemische conversie van biomassa	22
Chemische conversie van biomassa	Agrarische sector	21
Reststromen vanuit de voedselindustrie (secundaire stroom)	Chemische conversie van biomassa	20
Chemische conversie van biomassa	Biochemische bouwstenen	18
Biochemische conversie van biomassa	Agrarische sector	17
Reststromen vanuit de primaire landbouw en landschapsbeheer	Biochemische conversie van biomassa	17
Reststromen vanuit de primaire landbouw en landschapsbeheer	Agrarische sector	16
Reststromen vanuit de voedselindustrie (secundaire stroom)	Biochemische conversie van biomassa	16
Biochemische conversie van biomassa	Biochemische bouwstenen	15
Bioraffinage	Agrarische sector	14
Chemische conversie van biomassa	Biobrandstoffen	14
Chemische conversie van biomassa	Bioplastics	14
Huishoudelijke reststromen (tertiaire stroom)	Chemische conversie van biomassa	14
Bioraffinage	Functional ingredients	14
Reststromen vanuit de voedselindustrie (secundaire stroom)	Biochemische bouwstenen	13
Akkerbouw (primaire landbouw)	Bioraffinage	13
Biobrandstoffen	Energiesector	13

Innovatieroutes

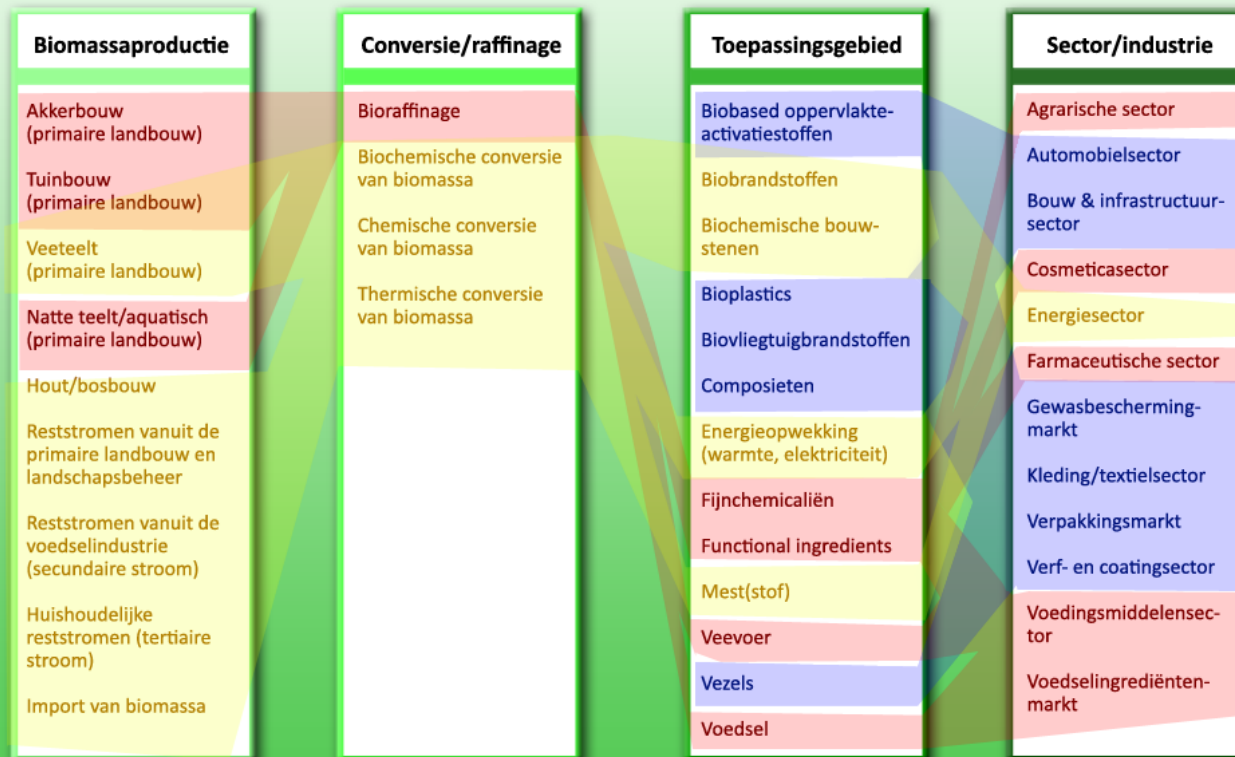
Overzicht innovatieroutes



Gele innovatieroute: Energie

Blauwe innovatieroute: Materialen

Rode innovatieroute: Fijnchemie & Functional Food



De verschillende innovatieroutes zijn in de linker figuur weergegeven met verschillende kleuren.

De verschillende kleuren zijn de verschillende routes die gelopen lijken te worden in het huidige Nederlands praktijkonderzoek op het gebied van de biobased economy.

De routes hebben intern sterk overeenkomstige karakteristieken, maar verschillen in dit opzicht van elkaar. Ze lijken dus elk een andere behoefte te kunnen hebben op het gebied van ondersteuning of sturing.

Belangrijk is dat de projecten in de blauwe route, Materialen, wel degelijk ook bezig zijn met biomassa en conversie, maar dat er geen inherente voorkeur bestaat binnen de keten naar een bepaalde soort biomassa of conversietechniek.

Innovatieroutes

Energie



Biomassaproductie

Akkerbouw
(primaire landbouw)

Tuinbouw
(primaire landbouw)

Veeteelt
(primaire landbouw)

Natte teelt/aquatisch
(primaire landbouw)

Hout/bosbouw

Reststromen vanuit de
primaire landbouw en
landschapsbeheer

Reststromen vanuit de
voedselindustrie
(secundaire stroom)

Huishoudelijke
reststromen (tertiaire
stroom)

Import van biomassa

Geen biomassaproductie

Conversie/raffinage

Bioraffinage

Biochemische conversie
van biomassa

Chemische conversie
van biomassa

Thermische conversie
van biomassa

Geen conversietechnologie

Toepassingsgebied

Biobased oppervlakte-
activatiestoffen

Biobrandstoffen

Biochemische bouw-
stenen

Bioplastics

Biovliegtuigbrandstoffen

Composieten

Energieopwekking
(warmte, elektriciteit)

Fijnchemicaliën

Functional ingredients

Mest(stof)

Veevoer

Vezels

Voedsel

Geen toepassingsgebied

Sector/industrie

Agrarische sector

Automobielsector

Bouw & infrastructuur-
sector

Cosmeticasector

Energiesector

Farmaceutische sector

Gewasbescherming-
markt

Kleding/textielsector

Verpakkingsmarkt

Verf- en coatingsector

Voedingsmiddelensec-
tor

Voedsel ingrediënten-
markt

Geen sector

De eerste innovatieroute is **Energie & Restverwaarding**. Deze route kenmerkt zich voornamelijk doordat de energiesector als afnemer fungeert en dat de producten bestaan uit energie(dragers) of biochemische bouwstenen.

Hier worden vooral reststromen via diverse conversietechnieken omgezet in energie, meststoffen en biochemische bouwstenen.

Innovatieroutes

Materialen



Biomassaproductie	Conversie/raffinage	Toepassingsgebied	Sector/industrie
Akkerbouw (primaire landbouw)	Bioraffinage	Biobased oppervlakte- activatiestoffen	Agrarische sector
Tuinbouw (primaire landbouw)	Biochemische conversie van biomassa	Biobrandstoffen	Automobielsector
Veeteelt (primaire landbouw)	Chemische conversie van biomassa	Biochemische bouw- stenen	Bouw & infrastructuur- sector
Natte teelt/aquatisch (primaire landbouw)	Thermische conversie van biomassa	Bioplastics	Cosmeticasector
Hout/bosbouw	Geen conversietech- nologie	Biovliegtuigbrandstoffen	Energiesector
Reststromen vanuit de primaire landbouw en landschapsbeheer		Composieten	Farmaceutische sector
Reststromen vanuit de voedselindustrie (secundaire stroom)		Energieopwekking (warmte, elektriciteit)	Gewasbescherming- markt
Huishoudelijke reststromen (tertiaire stroom)		Fijnchemicaliën	Kleding/textielsector
Import van biomassa		Functional ingredients	Verpakkingsmarkt
Geen biomassaproductie		Mest(stof)	Verf- en coatingsector
		Veevoer	Voedingsmiddelensec- tor
		Vezels	Voedsel ingrediënten- markt
		Voedsel	Geen sector
		Geen toepassingsgebied	

De tweede innovatieroute is **Materialen**. Deze route kenmerkt zich voornamelijk doordat het verschillende materialen levert als product (plastics, composieten en vezels) voor verschillende sectoren.

Daarnaast heeft deze route geen voorkeur voor een bepaalde oorsprong van de gebruikte biomassa, of voor een bepaalde conversietechnologie. Zowel productie als conversie zijn belangrijk voor deze projecten, maar er is geen expliciet zwaartepunt en de projecten richten zich meer op toepasbaarheid

Innovatieroutes

Fijnchemie & Functional Food



Biomassaproductie	Conversie/raffinage	Toepassingsgebied	Sector/industrie
Akkerbouw (primaire landbouw)	Bioraffinage	Biobased oppervlakte-activatiestoffen	Agrarische sector
Tuinbouw (primaire landbouw)	Biochemische conversie van biomassa	Biobrandstoffen	Automobielsector
Veeteelt (primaire landbouw)	Chemische conversie van biomassa	Biochemische bouwstenen	Bouw & infrastructuursector
Natte teelt/aquatisch (primaire landbouw)	Thermische conversie van biomassa	Bioplastics	Cosmeticasector
Hout/bosbouw	Geen conversietechnologie	Biovliegtuigbrandstoffen	Energiesector
Reststromen vanuit de primaire landbouw en landschapsbeheer		Composieten	Farmaceutische sector
Reststromen vanuit de voedselindustrie (secundaire stroom)		Energieopwekking (warmte, elektriciteit)	Gewasbeschermingsmarkt
Huishoudelijke reststromen (tertiaire stroom)		Fijnchemicaliën	Kleding/textielsector
Import van biomassa		Functional ingredients	Verpakkingsmarkt
Geen biomassaproductie		Mest(stof)	Verf- en coatingsector
		Veevoer	Voedingsmiddelensector
		Vezels	Voedselingrediëntenmarkt
		Voedsel	Geen sector
		Geen toepassingsgebied	

De derde innovatieroute is **Fijnchemie & Functional Food**. Deze route kenmerkt zich doordat de biomassa uit de primaire landbouw komt en derhalve vaak speciaal voor deze route is gekweekt en doordat er voornamelijk bioraffinage wordt gebruikt.

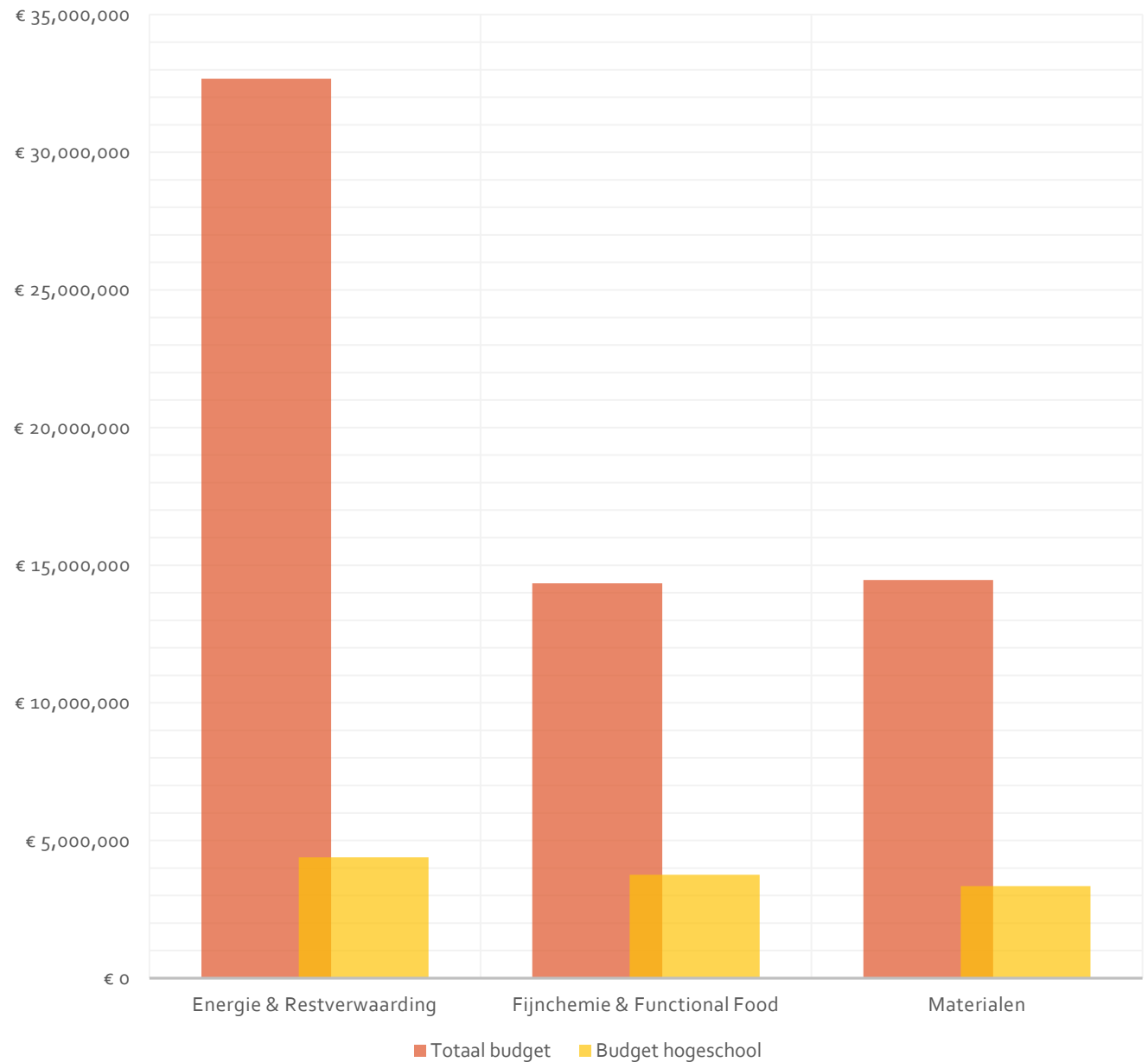
De toepassingen van deze route zijn fijnchemicaliën en functional ingredients, voor de farmaceutische, de cosmetica- en de voedselingrediëntensector.

Deze route heeft ook voedsel en veevoer als output, wat gebruikt wordt in de agrarische en voedingsmiddelensector.

Middelen per innovatieroute

Als we het budget van elk project koppelen aan de thematiek die in de inventaris is gegeven kan een inschatting gemaakt worden van de verdeling van middelen over de verschillende innovatieroutes. Dit is gedaan door van alle genoemde termen per project te bepalen welk percentage in een bepaalde innovatieroute valt. Zo zijn er projecten die volledig in de route Energie & Restverwaarding vallen (100%), maar ook projecten die voor een deel in Materialen en voor een deel in Fijnchemie & Functional Food vallen (bijvoorbeeld 70% en 30%). Dit vermenigvuldigt met de bekende budgetten geeft een inschatting van middelen per route die hier is weergegeven.

In Materialen, Fijnchemie & Functional Food is het budget van de hogescholen ongeveer een kwart van het totaal. Bij Energie & Restverwaarding is dit ongeveer een achtste.



Rol van praktijkgericht onderzoek - Visie experts

Positionering van het hbo

De hogeschool is er in geslaagd de kennispartner van het MKB te zijn in productontwikkeling met onder andere specialiteiten als

- Prototyping
- Demonstratie
- Implementatie

De hogeschool richt zich op het toepassen van kennis in concrete praktijksituaties en de valorisatie van regionaal beschikbare biomassastromen. Binnen deze regionale focus maakt de hogeschool gebruik van de faciliteiten van regionale applicatie centra en richt ze zich vooral op de regionale innovatie agenda

Samenwerking met het hbo

De algehele ervaring in de samenwerking met de hogescholen is dat zij in potentie een interessante onderzoekspartner zijn omdat ze flexibeler kunnen werken dan de universiteit en minder "in hokjes" denken.

De coöperatieve houding van de hogescholen wordt gewaardeerd, maar men mag soms creatiever en proactiever zijn in het inrichten van en vervolg geven aan trajecten

Het is positief dat hogescholen eigen testcentra en faciliteiten hebben maar zij kunnen ook meer van bedrijfsfaciliteiten gebruik maken

Het is voor de toekomst soms belangrijk dat het HBO ook goed vertrouwelijk onderzoek kan doen

Visie op de toekomst van de biobased economy

volgens geïnterviewde experts

Het is moeilijk te voorspellen waar Nederland succesvol in zal worden omdat het biobased veld zo breed is. Daarnaast begint de biobased economy meer een onderdeel te worden van de circulaire economie, de definities vervagen.

Het advies is om in te zetten op het versterken van bedrijvigheid rond bestaande grondstofstromen en daar aanwezige technologie en het opschalen daarvan. Er liggen kansen voor bulk als er in de regio synergie is met andere activiteiten.

Kritische succesfactoren in zijn algemeenheid zijn:

- De ontwikkeling van goede business cases
- Het sterker ontwikkelen van de vraagkant
- Het realiseren van financiering
- Werken aan beeldvorming perceptie en het wegnemen van vooroordelen

Kansen voor de hogescholen

volgens geïnterviewde experts

Het bijdragen aan het bereiken van deze kritische succesfactoren betekent voor de rol van de hogescholen dat ze zich verder specialiseren in bepaalde expertisegebieden en hiermee kritische massa opbouwen. Hierbij zijn er kansen te pakken door aan te sluiten op de regionale clusters en het MKB.

Daarnaast kunnen de hogescholen zich meer richten op het ontwikkelen van projecten die de hele keten beslaan en de volgende elementen integreren:

- Biomassa productie
- Conversie/raffinage
- Toepassingen
- Afzetmarkten

Hierin kunnen zij hun technische en sociaaleconomische kennis combineren en samenwerken met andere complementaire hogescholen om integrale oplossingen te leveren. Als hogescholen keuzes kunnen maken op het gebied van conversie technologieën die landelijk kunnen worden ingezet en goed hun expertise hierover kunnen verdelen helpt dit. Daarnaast is het goed om in de gaten te houden dat afgesloten samenwerkingsprojecten niet de kans voor vervolg blijft liggen.

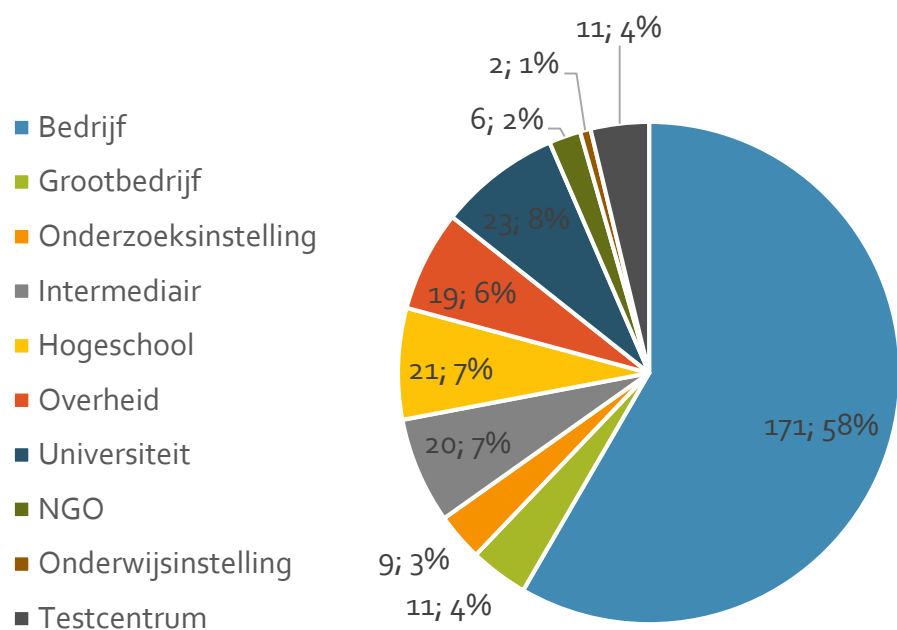
De Hogescholen kunnen een platform bieden waar open innovatie kan plaatsvinden en wat stages en onderzoek genereert gericht op MKB.

INFRASTRUCTUUR

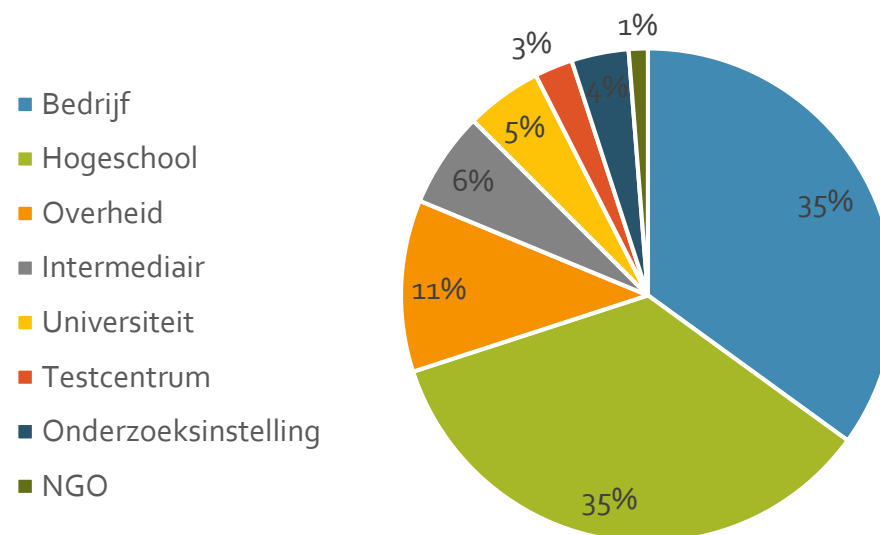
Waar gebeurt wat op het gebied van praktijkgericht biobased onderzoek
in samenwerking met het HBO

Betrokken organisaties bij projecten door hogescholen

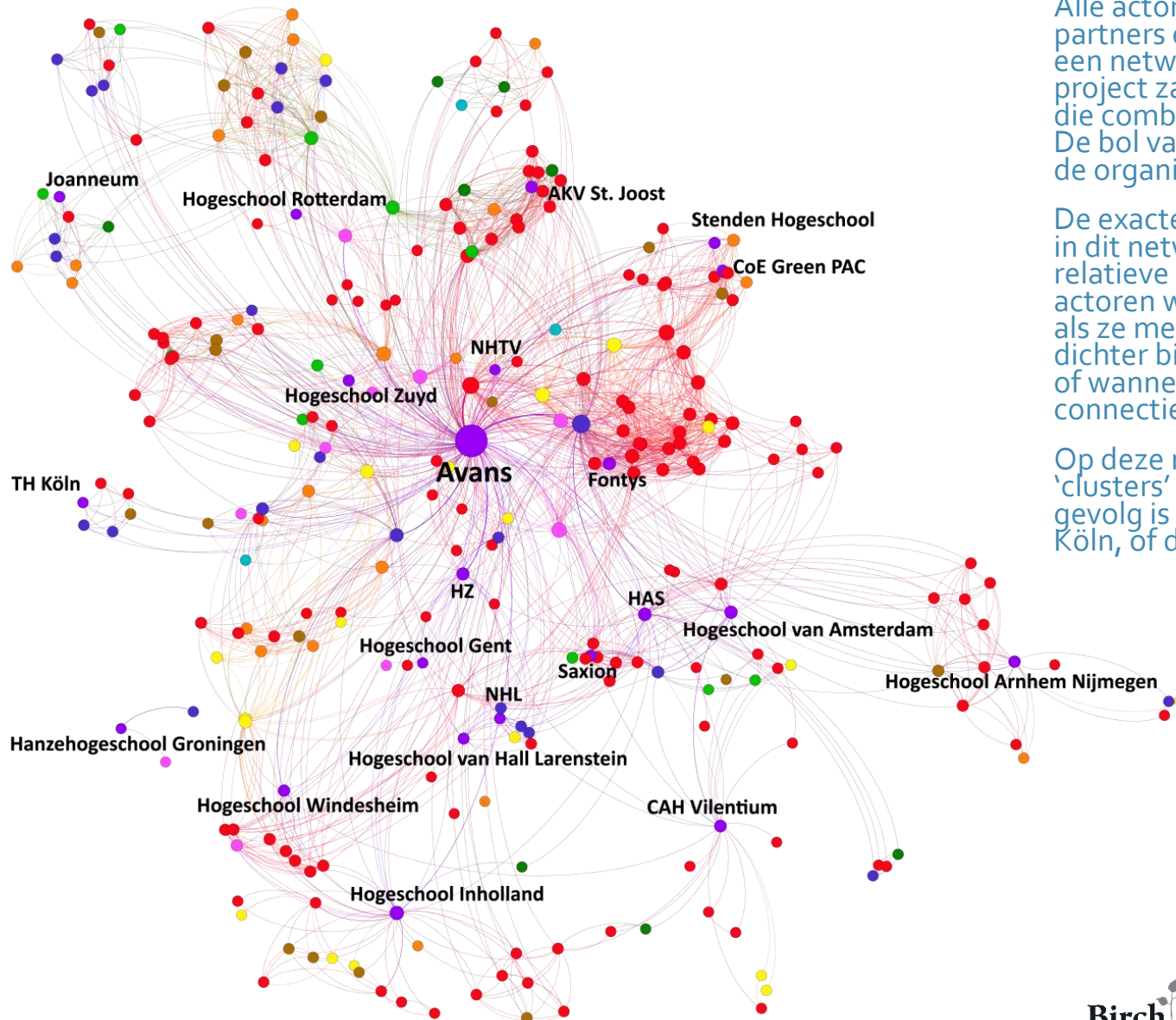
Aantal organisaties (n=293)



Verdeling primaire opdrachtgevers (n=80)



Netwerk en clustering rondom hogescholen



Alle actoren uit de inventarisatie (inclusief partners en testcentra) zijn gevisualiseerd in een netwerk. Als actoren met elkaar in een project zaten, zijn ze verbonden. Hoe vaker die combinatie voorkomt, hoe dikker de lijn. De bol van de organisatie is groter naarmate de organisatie in meer project zit.

De exacte positie van de organisaties heeft in dit netwerk geen betekenis. Echter, de relatieve positie ten opzichte van andere actoren wel: actoren zitten dicht bij elkaar als ze met elkaar verbonden zijn, en zitten dicht bij elkaar wanneer die band sterk is, of wanneer er (bijna) geen andere connecties zijn.

Op deze manier zijn er verschillende 'clusters' te ontdekken, hoewel dit soms het gevolg is van een enkel project (zoals bij TH Köln, of de Hanzehogeschool Groningen).

Legenda	
Bedrijf	(52,6%)
Universiteit	(7,96%)
Hogeschool	(7,61%)
Intermediair	(7,61%)
Overheid	(6,92%)
Grootbedrijf	(6,23%)
Onderzoeksinstelling	(3,81%)
Testcentrum	(3,46%)
NGO	(2,77%)
Onderwijsinstelling	(1,04%)

Netwerk en clustering rondom hogescholen

Te zien in de vorige visualisatie is dat Avans een centrale positie inneemt binnen het netwerk. Dit is een gevolg van het feit dat 48% van de ingevulde projecten in de inventarisatie van Avans is. Het netwerk is sterk beïnvloed hierdoor. Desalniettemin geeft het netwerk een goede schets van belangrijke spelers binnen deze projecten.

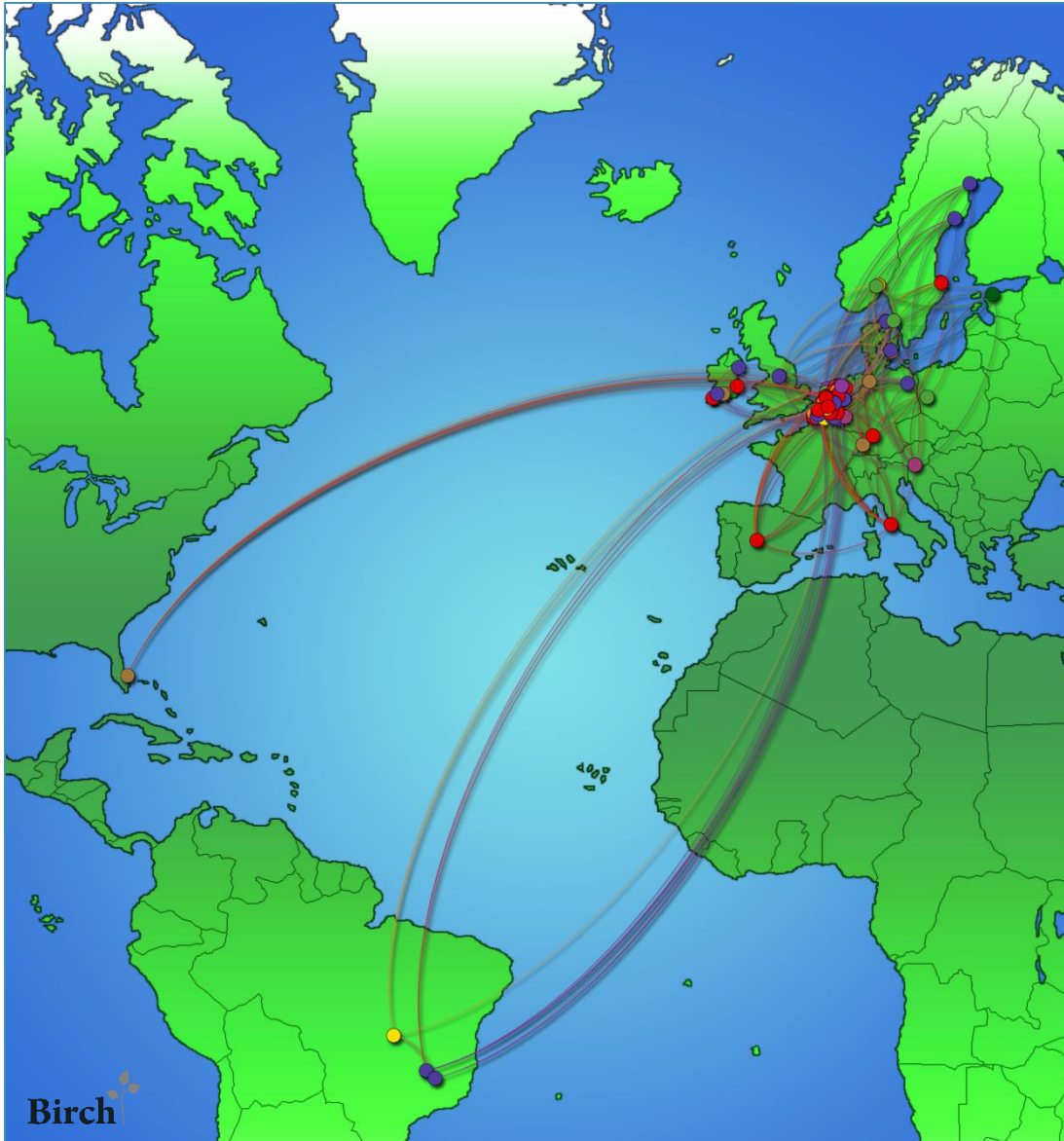
Een belangrijke indicator van de invloed van een organisatie is met hoeveel verschillende andere actoren relaties gelegd zijn. De 25 meest verbonden organisaties staan in de rechter tabel.

Een belangrijke indicator van het belang van een organisatie, is in hoeverre deze actor geldt als een zogeheten 'gatekeeper'; in welke mate die organisatie nodig is in het netwerk om te verbinden met andere actoren. De linker tabel geeft gekwantificeerd de 25 belangrijkste gatekeepers weer.

Ook al hebben niet alle hogescholen een grote hoeveelheid relaties gelegd, zij vervullen wel altijd een gatekeeper rol in dit netwerk, wat volgt uit het feit dat dit bestaat uit projecten voor praktijkgericht onderzoek. CAH Vilentum is bijvoorbeeld niet met veel verschillende organisaties verbonden is (staat niet in de rechter tabel), maar vervult voor de organisaties waarmee zij verbonden is wel een verbindende rol (linker tabel). Hogescholen met meer projecten vervullen automatisch een meer verbindende rol, omdat zij in staat kunnen zijn partijen uit verschillende clusters te verbinden.

Organisatie	Gatekeeper score	Organisatie	Relaties
Avans (CoE BBE)	0,611	Avans (CoE BBE)	213
Wageningen University & Research	0,162	Wageningen University & Research	88
Hogeschool Inholland	0,109	Millvision	68
HAS Hogeschool	0,089	Rodenburg Biopolymers	54
CAH Vilentum	0,066	SIA	52
HZ (CoE BBE)	0,038	Biopolymeren Applicatie Centrum	51
Millvision	0,031	Modified Materials	45
Hogeschool Arnhem Nijmegen	0,031	Waterschap Brabantse Delta	45
Hogeschool Van Hall Larenstein	0,021	REWIN	43
Hogeschool van Amsterdam	0,013	Hogeschool Inholland	42
TU Eindhoven	0,012	Kleuren Applicatie Centrum	42
Rodenburg Biopolymers	0,011	Buro BELÉN	42
Impuls Zeeland	0,010	Hemcell Plastics	42
Modified Materials	0,009	Natuurvezel Applicatie Centrum	40
VITO	0,009	TNO	39
Biopolymeren Applicatie Centrum	0,008	Max Designers	37
TNO	0,007	Rubia Natural Colours	37
REWIN	0,007	Oerlemans Plastics	37
Kleuren Applicatie Centrum	0,007	TU Eindhoven	35
Brabantse Ontwikkelings Maatschappij	0,006	SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	35
SIA	0,006	HAS Hogeschool	32
ISPT	0,006	Brabantse Ontwikkelings Maatschappij	31
TU Delft	0,005	Green Chemistry Campus	31
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	0,005	Advapack	30
NPSP	0,005	Agterberg Bedrijven	30

Geografische analyse: internationale verbindingen van hogescholen



Het netwerk van actoren dat verkregen is via de inventarisatie is een internationaal netwerk. 56 van de 288 actoren zijn gevestigd buiten Nederland, waarvan 5 buiten Europa gevestigd zijn.

Dit zijn *Dyadic International*, een grootbedrijf uit Florida, en vier actoren uit Brazilië: de universiteiten *Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais*, *Universidade Federal de Minas Gerais* en *Universidade Federal de Viçosa*, het bedrijf *EPAMIG* en de *Brazilian Agricultural Research Corporation*.

Andere vertegenwoordigde landen zijn België (19), Denemarken (2), Duitsland (6), Estland, Ierland (4), Italië, Noorwegen (2), Oostenrijk (2), Polen (2), Spanje, het Verenigd Koninkrijk (3) en Zweden (6).











Kijkend naar het soort partners in het buitenland laat zien dat de internationale samenwerking rondom onderzoek bij hogescholen vooralsnog op kennisuitwisseling gestoeld is, met universiteiten en onderzoeksinstellingen.

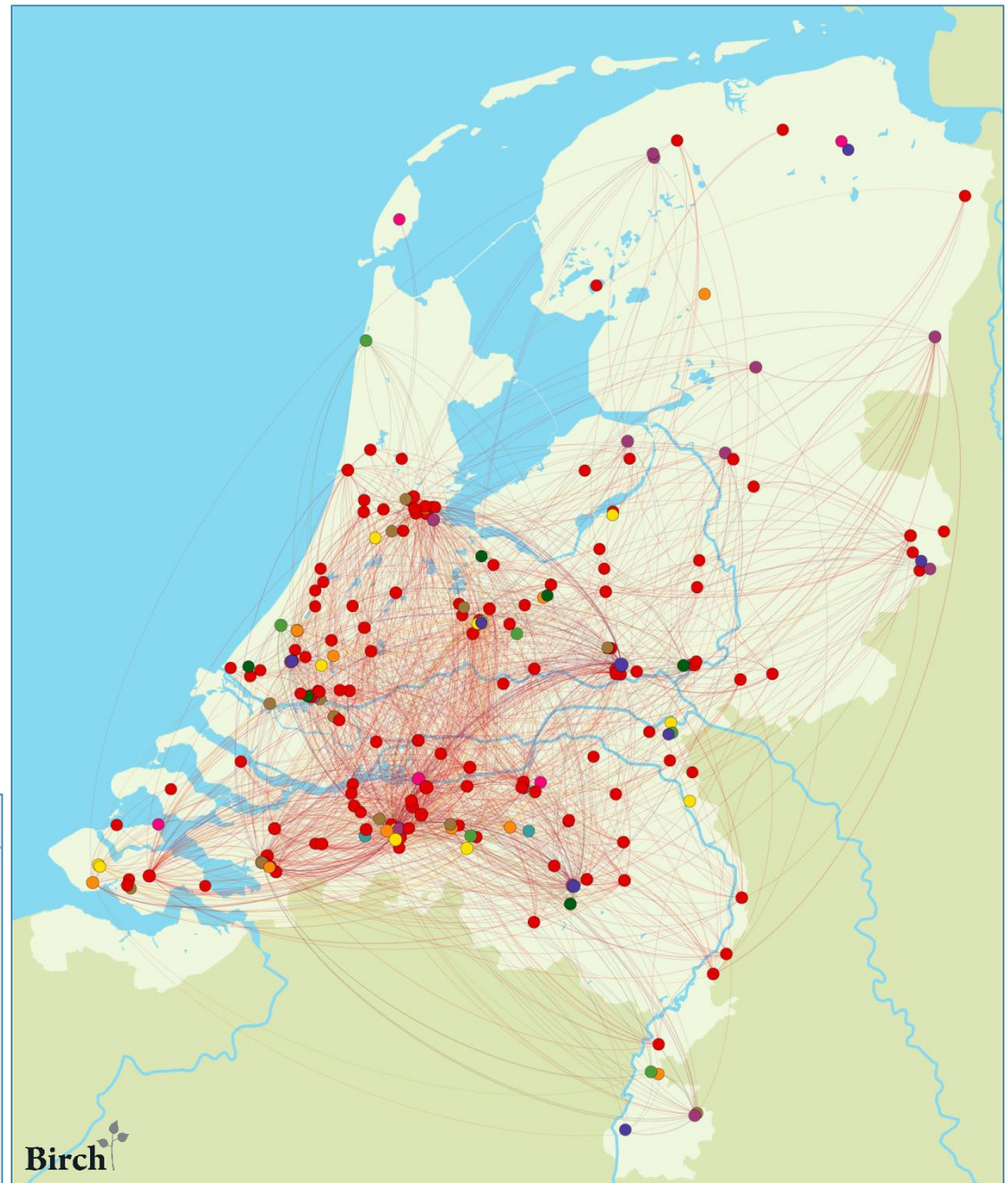
Legenda		
■	Bedrijf	(52,6%)
■	Universiteit	(7,96%)
■	Hogeschool	(7,61%)
■	Intermediair	(7,61%)
■	Overheid	(6,92%)
■	Grootbedrijf	(6,23%)
■	Onderzoeksinstelling	(3,81%)
■	Testcentrum	(3,46%)
■	NGO	(2,77%)
■	Onderwijsinstelling	(1,04%)

Geografische analyse: Nederland

Het netwerk in Nederland kent een subtiel ander karakter dan het wereldwijde netwerk. Het netwerk in Nederland kent relatief meer bedrijven (59,23% t.o.v. 52,6%).

Daarnaast worden regionale clusters zichtbaar. De grootste is in regio Breda, rond *Avans*. Daarnaast kent regio Amsterdam relatief veel actoren en verbindingen rond de *Hogeschool van Amsterdam*. Verdere zwaartepunten zijn rondom Wageningen (veel samenwerking met de Wageningen UR), Delft bij *InHolland* en licht rondom Eindhoven. Twee kleine centra zijn in Zeeland rondom *HZ* en *Hemcell Plastics* en in het oosten bij *Saxion* en *Cottonmix Benelux*. Het noorden van het land en Flevoland zijn het minste aanwezig en verbonden in het huidige netwerk van geïnventariseerde projecten.

Legenda		
	Bedrijf	(59,23%)
	Hogeschool	(8,15%)
	Overheid	(7,3%)
	Intermediair	(6,01%)
	Grootbedrijf	(5,58%)
	Testcentrum	(3,86%)
	Universiteit	(3,43%)
	Onderzoeksinstelling	(3%)
	NGO	(2,58%)
	Onderwijsinstelling	(0,86%)



Overzicht testcentra

-  Agrarisch Innovatie en Kenniscentrum Rusthoeve
-  Biopolymeren Applicatie Centrum
-  De Wierderij
-  Green Chemistry Campus
-  GreenTech Brabant demo-site
-  Kleuren Applicatie Centrum
-  Natuurvezel Applicatie Centrum
-  Spark Rosmalen
-  Zernike Advanced Processing



De verschillende hogescholen is ook gevraagd naar de unieke testlocaties die ze gebruiken voor het uitvoeren van onderzoek. Daarin zijn de volgende locaties genoemd en weergegeven op de kaart. De legenda geeft de zelfstandige testlocaties weer. Daarnaast wordt melding gemaakt van laboratoria die onderdeel zijn van de infrastructuur van de volgende hogescholen:

- Biobased lab Avans
- InHolland Composietenlab
- HAN BioCentre
- CAH Vilentum lab
- SEA LAB HZ University of Applied Sciences
- GreenPAC van Stenden & Windesheim

Deze zijn weergegeven in het blauw op de kaart.

BIJLAGEN

Achtergronden

Proces totstandkoming factbook

1. Documentenanalyse van huidige inventarisaties en agenda's rondom biobased economy.
2. Expertgesprekken met kopstukken uit het bedrijfsleven en publiek-private samenwerking.
3. Inventarisatie projecten praktijkgericht onderzoek bij hogescholen, via
 - a. 37 contactpersonen
 - b. bij 18 verschillende hogescholen,
 - c. met als resultaat informatie over 83 projecten
4. Analyse van inventarisatie op massa, thematiek en infrastructuur
5. Inventarisatie als input voor de start van een telefoonboek van biobased onderzoekers
6. Huidige staat praktijkgericht onderzoek als leidraad voor thematiek onderzoeksagenda
7. 3 bijeenkomsten van de stuurgroep
 - a. Op 16 maart,
 - b. 20 april
 - c. en 8 juli.
8. 7 bijeenkomsten van de werkgroep

Expertpanel & Bronnen

Gesprekken gevoerd met:

- Willem Sederel (Biobased Delta); voorzitter stuurgroep
- Ed de Jong (Avantium); VP Development
- Marco Giuseppin (Avebe); Chief Technology Officer
- Jan Noordegraaf (Synbra); algemeen directeur
- Jan Cees Vogelaar (HarvestaGG); founder/director
- Ben Rooijackers (Mestac); directeur

Bronnen geraadpleegd:

- Onderzoeksagenda Biobased Economy 2015 – 2027 – 'B4B: biobased voor bedrijven, burgers en beleid' – TKI BBE, 2015.
- Monitoring Biobased Economy in Nederland 2015 – RVO, 2016
- Onderzoek Human Capital Agenda Biobased Economy – CoE BBE/RVO, 2015
- A Bioeconomy Strategy For Europe – Europese Commissie, 2013
- Where next for the European bioeconomy? – EC SCAR, 2014
- Nationale wetenschapsagenda – <http://www.wetenschapsagenda.nl/>
- NWA route 12 Circulaire Economie en Grondstoffenefficiëntie - Verslag workshops 6 en 8 April 2016 – NWA, 2016

Ontwerpsessie

Op 9 mei 2016 werd er een ontwerpssessie gehouden om vanuit verschillende expertrollen een aanzet te doen naar het ontwerpen van een conceptagenda. De uitkomsten van de sessie zijn daarnaast gebruikt om de gegevens in dit factbook te valideren. Hiernaast is de deelnemerslijst te vinden van de verschillende stakeholders van de bijeenkomst.

Naam	Organisatie
Petra Koenders	Centre of Expertise Biobased Economy
Annemarie van Leeuwen	CAH Vilentum
Arjan Koeslag	EP Nuffic/SIA
Hans van de Donk	Fontys Hogeschool
Wendy van Vliet	Gemeente Haarlemmermeer
Peter van der Ham	Green Chemistry Campus
Karin Geerts	Hanzehogeschool
Patrick Uiterweerd	Hanzehogeschool
Rob Bakker	HAS
Nico Osse	Hemcell
Richele Wind	Hogeschool Arnhem Nijmegen
Willem Kemmers	Hogeschool InHolland Delft
Bozena Aeijelts Averink	Hogeschool Rotterdam
Hans Derksen	Hogeschool Van Hall Larenstein
Sina Salim	Innovatielink
Joep Koene	Oost NV
Aaik Rodenburg	Rodenburg Plastics
Evert Jan Velzing	Smart Group
Fred van den Burgh	Stichting Agrodome
Vinus Zachariasse	Synther
Marsha Wagner	Topsector Energie
Onno de Vreede	VNCI
Gerlinde Van Vilsteren	Centrum voor Biobased Economy
Ruud Duijghuisen	Wageningen UR
Jan Peter van den Toren	Birch Consultants
Pieter van Os	Birch Consultants
Bas van der Starre	Birch Consultants