



highlights

van het Centre for
Biobased Economy



inhoud

ONDERWIJS

Het CBBE realiseert nieuwe onderwijsvakken, modules en minoren.

INNOVATIE-PROJECTEN

Bedrijven en CBBE-partners werken samen aan vragen uit de praktijk.

IMPACT

De biobased economy is in HBO-onderwijs en -onderzoek geland.

COLOFON

Highlights van het Centre for Biobased Economy is een uitgave van CBBE.

Tekst

CBBE, Wageningen University & Research, Agro & Chemie

Vormgeving

Wageningen University & Research, Communication Services

Fotografie

Joris Schaap: cover en pagina's 5 en 7, CBBE Partners, Shutterstock

Contact

CBBE

info@cbbe.nl

www.cbbe.nl

Oktober 2016

De transitie van een op aardolie gebaseerde economie naar een biobased economy is ingezet. De ondernemers en werknemers in het bedrijfsleven spelen daarbij een cruciale rol. De huidige werknemers, en ook vooral de nieuwe generatie, zullen in hun werkende leven deze transitie meemaken.



Binnen het Centre for Biobased Economy (CBBE) bundelen acht onderwijsinstellingen en het bedrijfsleven hun krachten om professionals op te leiden voor een sterke Biobased Economy.

- Kennisoverdracht en onderwijsontwikkeling
- Versterking toepassingsgericht onderzoek
- Stimulering van innovatieprojecten

Binnen het CBBE is er **zwaartepuntvorming per partner**. Er zijn onderzoeklijnen benoemd, lectoren of

docent-onderzoekers aangesteld en de verbinding tussen onderwijs en onderzoek wordt gelegd. De zwaartepunten zijn weergegeven in de partner-pagina's.

De **motivatie** voor het starten van en deelnemen aan het CBBE ligt voor de onderwijspartners in het besef dat de biobased economy (in combinatie met circulaire economie) vroeg of laat realiteit wordt. De transitie naar de biobased economy heeft voor de maatschappij grote consequenties en daarom wil het onderwijs hier op inspelen. De nieuwe kennis die de instellingen daarvoor nodig hebben,

ontwikkelen we individueel en gezamenlijk binnen het CBBE.

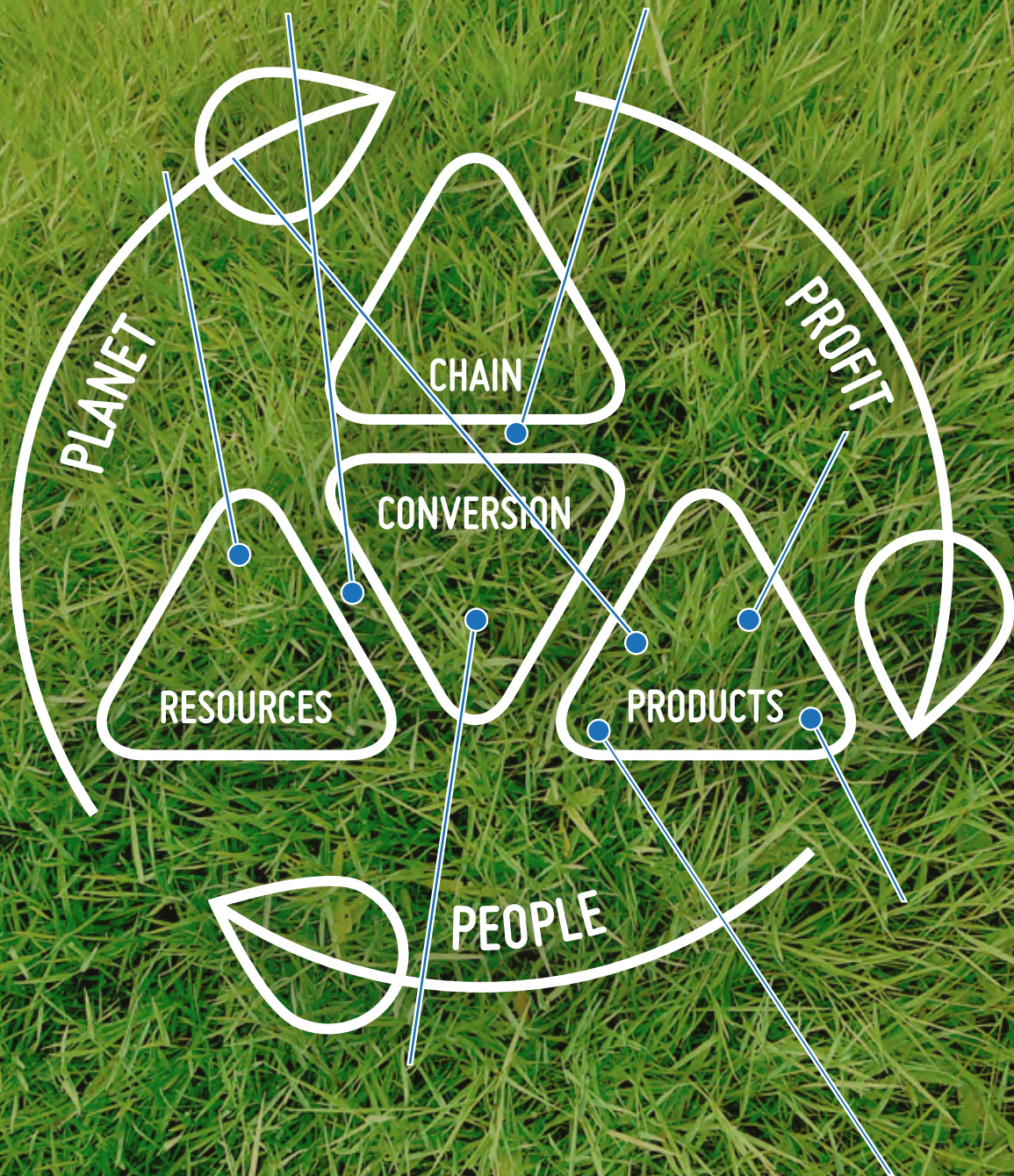
Ieder vergroot voor zich zijn eigen kennis en netwerk en tegelijkertijd heeft iedereen voordeel van de kennis en netwerk van de andere samenwerkingspartners.

Het CBBE bestaat uit:

Wageningen University & Research | Avans | Aeres Hogeschool | Hogeschool van Arnhem en Nijmegen | HAS Hogeschool | Inholland | Van Hall Larenstein | Hogeschool Zeeland

Onderwerpen & processen

Projecten bij de onderwerpen en processen waar CBBE zich op richt.



Onderwijs

Het CBBE heeft nieuwe onderwijsvakken, -modules en minoren gerealiseerd en het onderwijs over biobased economy wordt steeds verder doorontwikkeld. Het nieuwe onderwijs wordt gegeven in bestaande of nieuwe vakken en minoren. Het aantal deelnemende studenten stijgt gestaag. In 2016 zijn duizenden studenten in het hoger onderwijs bereikt.

Wageningen University & Research en de HAO's werken op onderwijsgebied goed samen, o.a. via de CBBE-docenten dagen. Onderwijsmateriaal voor docenten van alle onderwijsniveaus m.b.t. de Biobased Economy is vindbaar via www.biobasedacademy.nl. Het CBBE coördineert dit.

De promotietrajecten en onderzoekslijnen bij de HBO-instellingen lopen. De promoties zullen pas na de looptijd van het CBBE worden afgerond. Het aantal wetenschappelijke publicaties bedraagt vier en semi-wetenschappelijke publicaties is een veelvoud hiervan.



Eerste International BioBased Economy Student SymbioSUM (IBBESS) succesvol

Eind augustus 2016 vond in Wageningen het eerste Internationale BioBased Economy Student SymbioSUM (IBBESS) plaats. Het SymbioSUM was een unieke combinatie van ééndaagse Conferentie en tweedaagse DenkTank, met als doel om studenten uit verschillende Europese landen te verbinden aan de Biobased Economy.

Het initiatief van IBBESS ligt bij Wageningse studenten Biotechnologie Mario Beck (27) en Bart Emons (24), beiden genoemd in de Duurzame Jonge 100. Zij hebben een groep van twintig studenten bijeengebracht in de organisatie IBBESS die samen met sponsors, waaronder het Centre for Biobased Economy en bedrijven, het SymbioSUM voorbereidt.

Katalysator

De studenten hebben hun missie verwoord als 'connecting students to the Biobased Economy' en geven dat invulling via interactieve discussies en real-life challenges uit het bedrijfsleven. IBBESS wil een platform bieden om

studenten, academici en bedrijven te verbinden en wil daarmee bereiken dat de huidige generatie studenten als katalysator werkt voor een snellere transitie naar de Biobased Economy.

Onder andere Roel Bol, Patricia Osseweijer, Michael Carus en experts van Wageningen University spraken op de Conferentie, waar de noodzaak van een Biobased Society werd benadrukt. Door de ambitieuze studenten werden vragen van ondernemers in de DenkTank opgepakt en via een nieuwe denkwijze omgezet in innovatieve ideeën. Tijdens de laatste dag zijn de ideeën door de studenten teams gepitcht.



Daarmee was IBBESS' eerste editie al succesvol en zoals Iris Houthoff, één van de winnaars van de DenkTank company challenges van ISPT, ook zei: 'IBBESS was helemaal geweldig! Veel gediscussieerd en interactie gehad met leeftijdgenoten. De ISPT case study was voor mij ook een mooie gelegenheid om mijn kennis toe te passen en zo biobased ketens op regionaal niveau mogelijk te maken.' Aan IBBESS hebben ruim 60 studenten uit 20 landen en 13 universiteiten deelgenomen. De intentie is om dit initiatief voort te zetten.

 [Lees meer](#)

Centre for Biobased Economy op SummerLabb

De haven van Rotterdam zal veranderen als de economie overgaat van fossiel gebaseerd naar biobased.



Tijdens de Wereldhavendagen in Rotterdam in het eerste weekend van september lieten Wageningen University & Research en Inholland aan de Rotterdammers zien welke kansen de biobased economie biedt. Inholland demonstreerde haar biobased bank met miscanthus. Wageningen University & Research liet in het biobased huis van de stichting Ecobouw Nederland laten zien hoe vanuit natuurlijke grondstoffen als aardappelen, vlas en hennep grondstoffen gemaakt

worden voor plastic verpakkingen, plastic producten en bouwmaterialen. De studenten van beide onderwijsinstellingen gingen in gesprek met de bezoekers van de Havendagen, vanuit hun enthousiasme voor het biobased onderwerp. De activiteiten van Inholland en Wageningen University & Research waren onderdeel van SummerLabb, een initiatief van Jan Douwe Kroeske, dat rondtrekt in Nederland om duurzaamheid bij een breed publiek onder de aandacht te brengen.

Ga naar:

Nieuwe masteropleiding leidt studenten op voor biobased economy

Wageningen University & Research ontwikkelt een nieuwe masteropleiding: Biobased Sciences. Hiermee komt er één MSc-opleiding voor toekomstige professionals in de biobased economy. Gerlinde van Vilsteren en Harry Bitter lichten de plannen toe.

'De masteropleiding Biobased Sciences is voor een brede groep studenten interessant', zegt hoogleraar Harry Bitter. 'In de biobased economy werken mensen uit allerlei richtingen samen, van plantenwetenschappers tot biotechnologen en van economen tot logistiek deskundigen. Iedereen heeft zijn eigen specialisme, en je moet wel kennis hebben van de andere disciplines om succesvol te zijn. Met deze opleiding Wageningen-brede opleiding sluiten we daar op aan.'

Algemeen deel en specialisaties

In het begin draait de opleiding om het begrijpen dat de transitie naar de biobased economy een systeemverandering is waarin technologische, economische en maatschappelijke ontwikkelingen elkaar versterken, maar ook tegenwerken. De opleiding splitst

zich na de introductie in drie specialisaties, voortbouwend op de bestaande bacheloropleiding: Biomass Production & Carbon Capture, Biorefinery & Conversion en Biobased Transition. Gerlinde van Vilsteren is directeur van het Center for Biobased Economy (CBBE). 'Ik verwacht een brede toestroom van studenten uit diverse vooropleidingen. De opleiding is interessant voor bachelorstudenten van Wageningen, maar ook voor gamma- of bètastudenten van andere universiteiten uit binnen- en buitenland. Daarnaast verwacht ik veel animo bij HBO-afgestudeerden. Denk aan chemisch technologen, teeltkundigen en bedrijfskundigen van HBO-partners binnen het CBBE.'

Systemdenken staat centraal

De komst van de masteropleiding is

belangrijk voor Nederland, vindt Van Vilsteren: 'Nederland heeft alles in huis om een leidende rol te spelen in de biobased economy. We hebben een sterke agrofood- en chemische sector en ook met logistiek lopen we voorop. Om die leidende rol te blijven spelen, moeten we goede mensen opleiden. Mensen die begrijpen dat de transitie naar de biobased economy een systeemverandering is waarin vele schakels in elkaar grijpen. Dit systemdenken staat centraal in de nieuwe opleiding.'

Nu al starten

Wageningen wil uiterlijk in september 2018 starten met de nieuwe opleiding. 'En omdat Wageningen University & Research is een vooraanstaande kennisinstelling met een lange traditie in de biobased economy, kunnen studenten binnen al binnen andere masteropleidingen van Wageningen University & Research starten met specialisaties', legt Harry Bitter uit. 'Op dit moment bieden we al de specialisatie Environmental and Biobased Technology aan in de master Biotechnology.'



Wikiwijs HBO-lesmodule Introduction to the Biobased Economy ontwikkeld

Vanuit het Centre for Biobased Economy (CBBE) is een Wikiwijs lesmodule voor 1e-jaars HBO-studenten ontwikkeld, die beschikbaar is via het onderwijsplatform Wikiwijs-leermiddelenplein. De wiki-leermodule is geschikt voor technische en sociaal-economische opleidingen. De methode is zeer flexibel. Zo is voor iedere onderwijssituatie de optimale leermiddelenmix samen te stellen. Docenten kunnen zo eenvoudig een eigen invulling geven en inspelen op de situatie in de eigen regio en/of de actualiteit.

Maker, onderzoeker en docent Anne-marie van Leeuwen van Aeres Hogeschool legt uit: 'Een docent kan al het lesmateriaal uit de wiki gebruiken. Het is eigenlijk een kapstok: de wiki geeft een beknopt overzicht van alle facetten van de biobased economy. Dat doet het door uitleg te geven in teksten, schema's, filmpjes en animaties.

De docent kan makkelijk combinaties maken met eigen materiaal. Op deze manier kun je maatwerk leveren voor studenten met een specifieke studierichting. Bovendien kunnen studenten ook praktisch aan de slag met verwerkingsopdrachten, die prima buiten de les gemaakt kunnen worden. Het is niet alleen theorie en informatie.

Wat ik persoonlijk erg mooi vind aan

de wiki, is dat het heel eenvoudig up-to-date worden gehouden, dat is heel belangrijk in een sterk in beweging zijnde biobased economy.'

Bij de ontwikkeling van de lesmethode is uitgegaan van een aantal leerdoelen, waaronder:

- de basisprincipes van de biobased economy (BBE) te leren kennen
- met praktijkvoorbeelden een zo volledig mogelijk beeld te schetsen van de BBE
- het doordenken van de gehele (kringloop)keten
- kennis te nemen van de waarde van verschillende inhoudsstoffen

- de basisprincipes van verschillende verwerkingsprocessen te kennen en door vertalen naar biomassa-productie
- het kennen van relevante BBE-gewassen ('groen' en 'blauw') en reststromen

De volledige methode omvat drie studiepunten en modules kunnen worden opgebouwd tot twee studiepunten. De Wikiwijs lesmethode is een initiatief van SLO Nationaal Expertisecentrum voor Leerplanontwikkeling en Stichting Kennisnet. Aan de inhoud van deze lesmethode, 'Introduction to the Biobased Economy' hebben verschillende CBBE-partners hun bijdrage geleverd.

Docentendagen inspireren en verdiepen

Het CBBE organiseert inspirerende docentendagen, waarop HAVO-, VWO-, MBO-, HBO-docenten en opleidingscoördinatoren zich verdiepen op een specifiek onderwerp van de biobased economy. De eerste bijeenkomst vond plaats in 2014, en tot eind van 2016 zijn er zes thema's besproken:

- Duurzame overgang en duurzaamheidsanalyse
- Biobased resources & plant-inhoudstoffen
- Biobased producten en bioraffinage
- Ketens en logistiek in de biobased economy
- Onderwijs voor de biobased economy
- Biobased meets circular economy

Na een ochtend vol (nieuwe) kennis en theorie zoomen de deelnemers via workshops verder in om de opgedane kennis, tips en tricks na afloop direct toe te kunnen passen in de lessen. Per bijeenkomst ligt het deelnemersaantal op 30 tot 40 personen. Twee CBBE partners organiseren steeds een editie van de docentendagen.

Nederlandse hogescholen in trek in Brazilië

In het project Living Lab Biobased Brazil werken 20 Nederlandse en Braziliaanse partners in een succesvolle samenwerking aan het internationaliseren van biobased onderwijs, toegepast onderzoek en kennis. EP-Nuffic initieerde het Living Lab-concept en rolde het uit in verschillende landen in de wereld, waaronder Brazilië. Al 30 Nederlandse studenten zijn naar de deelstaat Minas Gerais, Brazilië afgereisd om praktijkgericht biobased onderzoek te doen.



Kennisinfrastructuur van studenten

Volgens Erik Lammers vormt de netwerkvorming via studenten- en docentenmobiliteit de basis voor de kennisinfrastructuur die er nu staat: 'Afgelopen anderhalf jaar zijn 30 studenten naar Brazilië vertrokken voor een stage - of afstudeeropdracht. Zij nemen kennis mee vanuit Nederland en brengen kennis vanuit Brazilië terug. Dit verrijkt ons onderwijs'. Het Living Lab biedt Braziliaanse studenten aan de andere kant onderzoekstages bij lectoraten bij de verschillende Nederlandse hogescholen zoals Avans,

HZ University of Applied Sciences, HAS Hogeschool en VHL. 'Het internationaal gezamenlijk optrekken levert veel slagkracht en dynamiek op', aldus Lammers. Erik Lammers is projectmanager bij het Centre of Expertise Biobased Economy van Avans Hogeschool en HZ University of Applied Sciences. Hij is een van de initiatiefnemers van het Living Lab.

Braziliaanse bedrijven handvatten bieden

Rosemarie de Rooter, chemiestudent bij Avans Hogeschool, doet onderzoek bij de Federale Universiteit van Minas

Gerais (UFMG). 'Ik werk aan optimaliseren van het syntheseproces van biodiesel uit niet-eetbare planten, die niet in competitie zijn met voedselvoorziening. Brazilië heeft voorzieningen en bronnen voor deze brandstof van nature. Uiteindelijk hopen we dat dit onderzoek bedrijven handvatten biedt om het naar de praktijk en de markt te brengen.'

Praktijkgericht onderzoek

Na de eerste fasen van het Living Lab worden nu stappen gezet naar een gezamenlijke agenda voor toegepast onderzoek. Een nieuw nationaal platform van biobased lectoren zal hier een belangrijk aandeel in hebben. Hogescholen doen praktijkgericht onderzoek, voor en samen met het bedrijven. Arjan Koeslag, accountmanager bij EP-Nuffic, vindt het belangrijk om dit onderzoek in een internationale context te plaatsen: 'Internationale samenwerking is essentieel voor het versterken en uitbouwen van de Nederlandse positie op het gebied van de biobased economy. De Stichting Innovatie Alliantie (SIA) heeft hiervoor financiële middelen beschikbaar gesteld voor de komende twee jaar.'



Academic Consultancy Training



Verder kijken dan eigen vakgebied

Onderdeel van het vaste curriculum van (master) studenten van Wageningen University & Research is het vak Academic Consultancy Training (ACT). Een bedrijf, organisatie of instelling met een concrete onderzoeksvraag kan hierbij een beroep doen op studenten.

Zij gaan in acht weken en onder begeleiding van een coach en ervaren onderzoeker aan de slag met de opdracht. Multidisciplinaire teams van ongeveer zes studenten werken aan deze ontwerpgerichte opdrachten. Ook aan biobased onderwerpen.



Reststromen van aardappels voor bioplastics

Linda van Os: 'Voor het Zeeuws Agrarisch Jongeren Kontakt (ZAJK) is onderzoek gedaan naar reststromen van aardappelen. De studenten bekeken hoe componenten in de reststromen geïsoleerd kunnen worden voor bijvoorbeeld bioplastics, op zo'n manier dat het ook commercieel interessant is.' In een onderzoeksgroep zitten studenten van verschillende opleidingen bij elkaar. Hierdoor worden expertiserichtingen gecombineerd binnen de opdracht en leren de

studenten verder kijken dan hun eigen vakgebied. Van Os: 'Iemand van de opleiding Plant Biotechnology kijkt natuurlijk heel anders naar de aardappel dan een student Nutrition & Health.'

Een duurzame en rendabele mestraffinage met waterplanten

Een ander team van studenten is binnen het ACT- project aan de slag gegaan met de vraag welke waterplanten kunnen bijdragen aan het terugwinnen van fosfaat vanuit het proceswater van een mestraffinage.

In opdracht van een vergistingsbedrijf is gezocht naar geschikte planten: planten die het water kunnen filteren en goed presteren in zo'n omgeving. De studenten hebben onder meer berekend hoe groot de vijver voor de waterplanten zou moeten zijn. Daarnaast hebben ze een voorstel gedaan voor alternatieve methoden om de kaliumconcentratie te reduceren, zodat de planten optimaal kunnen groeien.

Ga naar:

Innovatieprojecten

Bedrijven en CBBE-partners werken samen aan vragen uit de praktijk binnen innovatieprojecten. Het netwerk met het bedrijfsleven en het aantal projecten blijft groeien.

In het kort

- Acht betrokken instellingen: Wageningen University & Research, HAS Hogeschool, Hogeschool Inholland, Aeres Hogeschool, Hogeschool Van Hall Larenstein, Avans Hogeschool, Hogeschool Zeeland - University of Applied Sciences en Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.
- Penvoerderschap: Wageningen University & Research. Trekker: Ir. G.E.T. van Vilsteren. Verantwoordelijk bestuurder: Prof. dr. R. Bino, directeur AFSG.
- Totale aantal projecten (gerealiseerd/onderhanden/goedgekeurd): 155
- Totale projectvolume (gerealiseerd/onderhanden/goedgekeurd): € 5.8 miljoen (type 3,4,5 en 6 projecten)
- Aantal betrokken bedrijven en overheden (partners/afnemers): > 150



Eerste biobased banken op Schiphol



De eerste 'biobanken' staan te pronken op het centrale plein bij Schiphol Plaza. Het 'biobased' straatmeubilair is een visitekaartje en toont perspectief voor de circulaire economie. De banken zijn mede ontworpen en gemaakt door studenten van de Inholland-opleidingen Luchtvaarttechnologie en Tuinbouw & Agribusiness.

inholland
hogeschool

In het gebied bij de start- en landingsbanen van de luchthaven Schiphol wordt olifantsgras (*Miscanthus*), vezelhennep en vezelvlas geteeld. Deze gewassen zijn niet alleen vogelwerend (veiligheid voor de luchtvaart) en geluidsabsorberend, maar de vezels uit dit plantenmateriaal vormen het biocomposiet en biobeton waar het straatmeubilair van gemaakt wordt. In het project werken Inholland Delft, luchthaven Schiphol, gemeente Haarlemmermeer, Strukton Prefab Beton, kennismakelaar TheSolidGrounds (TSG), hennepspecialist Hempflax en de Miscanthusgroep samen.



De verfhuizen te lijf met biobased bindmiddel

Hogeschool  van Arnhem en Nijmegen

Hoe kun je als kleine verfproducent opboksen tegen de Sigma's en AkzoNobels? Het 'wapen' van Van Wijhe uit Zwolle is de ontwikkeling van een biobased bindmiddel. HAN BioCentre onderzoekt samen met het bedrijf wat de mogelijkheden zijn van olie uit gist.



Juist als klein bedrijf moet je investeren in dergelijke (biobased) innovaties, is de overtuiging van Bram Fieten van Van Wijhe. 'Dit is een goede route om toch uniek te zijn ten opzichte van de grote reuzen in de verfsector. We zouden daarnaast graag een voortrekkersrol vervullen voor andere mkb-bedrijven. Uiteindelijk gaat het om de bindmiddelen van de toekomst.'

In 2015 ging onder leiding van HAN BioCentre het SIA-RAAK project van start waarbij olie wordt gemaakt uit gist. Richèle Wind, projectmanager industriële microbiologie bij HAN BioCentre: 'We hebben één giststam geselecteerd waarmee we de olie op maat gaan maken voor toepassing in bijvoorbeeld verf, vloeren en asfalt.'

De olie die tijdens pilots is ontwikkeld, lijkt een beetje op zonnebloemolie. Behalve dan qua prijs. Wind: 'Die ligt nu nog een stuk hoger, maar we willen meer in de buurt komen van de prijs van zonnebloemolie. Dan kom je uit op 1 tot 2 euro per kilo.'

Biobased kleurconcentraat

Zodra de prijs is verlaagd, kan de olie ook echt toegepast worden in producten. Waar Van Wijhe de mogelijkheden voor bindmiddelen onderzoekt, bekijkt Holland Colours binnen het project hoe de olie gebruikt kan worden in kleurconcentraat voor plastics. Een van de aspecten waar R&D-manager Jules Roelofs op let, is de verdraagzaamheid in plastic. Roelofs: 'Voor gebruik in plastic is het belangrijk dat de olie goed mengt met de andere componen-

ten in een kleurstofconcentraat en met het plastic. Anders krijg je bijvoorbeeld een witachtige waas in het plastic en dat wil je niet. We willen de olie met verschillende soorten plastic testen: PET voor de frisdrankmarkt vraagt weer om heel andere kleurstofeigenschappen dan bijvoorbeeld PVC voor constructiemateriaal.' De olie uit gist moet daarnaast wel iets extra's bieden ten opzichte van gangbare oliën, vindt Roelofs. 'Het is een vervanging, maar is het ook een verbetering? Zeker omdat op dit moment de prijs nog relatief hoog ligt, moet het wel van betere kwaliteit zijn. Pas dan kun je klanten een aantrekkelijk product bieden.'



Revival van de brandnetel

Een business case

Business case: Revival van de brandnetel

Brandnetels werden al in de Middeleeuwen en tot aan de 17de eeuw gebruikt als vezelgewas voor textiel. Daarna raakte het gewas in ongebruik. Een consortium onder aanvoering van Hogeschool Van Hall Larenstein wil met brandnetels een business case bouwen, gestoeld op vier mogelijke verwaardingingen.

Sytze Wieggersma, projectingenieur bij VHL, ziet kansen voor een revival van de brandnetel. 'Dat geldt ook voor de andere projectdeelnemers, waaronder Huhtamaki (papier- en kartonproducent), Zeno (bioraffinage), Nettle (kleding) en Visscher Caravelle (producent automatten voor automotive). Samen met deze partijen zijn we ruim twee jaar bezig om vier verwaardingingen te onderzoeken. Daarbij gaat het om hoogwaardige vezels voor textiel en automatten, laagwaardige vezels voor papier, eiwit voor food en feed en een mix van vezels en eiwit voor feed.'

Extra stap nodig

Het gebruik van brandnetels voor textiel is zoals gezegd niet nieuw. Volgens Wieggersma is in de loop der eeuwen aanzienlijke kennis opgebouwd over teelt- en oogstmethoden en verdere verwerking van de vezels in kleding. Het zogenaamd netelgaren kan worden gemengd met katoenvezels, met als voordeel een lichtere stof, een betere aanverfbaarheid en een betere isolatie door de holle vezels. 'Het probleem is wel dat brandnetelvezels moeilijk zijn te scheiden van de stengels. Deze worden eerst geroot, maar dan is er eigenlijk nog een extra stap nodig om een bepaalde opbrengst te krijgen. Deze is nu nog te laag, waardoor we een serieus gat in de business case hebben. We onderzoeken nu of een alternatieve processing wel tot tevredenstellende opbrengsten zal leiden. Een ander verbeterpunt is

de kwaliteit van de vezels die worden gebruikt voor de automatten.'

Prototype karton

Huhtamaki heeft op labschaal en minipilotschaal aangetoond dat het op basis van brandnetelvezels vormkarton kan maken. Het bedrijf onderzoekt momenteel of en hoe deze vezels in te passen in het productieproces. Daarvoor zorgen de resultaten uit nader onderzoek en aanvullende tests, en ook berekeningen aan de business case voor de inzet van deze vezels. Zeno start in juni wederom met een pilot om het eiwit uit het bladmateriaal te raffineren. Het verwaarden van eiwit is belangrijk om de totale business case rond te rekenen. 'Qua eiwitopbrengst is de brandnetel zeer interessant. Het heeft per hectare een hogere opbrengst dan soja en het heeft een lage milieufootprint.'

Lokale ketens

Wieggersma ziet vooral een rol weggelegd voor de brandnetel in lokale ketens, bijvoorbeeld in Noord-Nederland. 'Friesland heeft een sterk agrarisch karakter, met veeteelt, akkerbouw en een zuivel- en papier/kartonindustrie (Huhtamaki). De brandnetel, een gewas dat prima gedijt op de Friese bodem, is een mooi alternatief op bestaande eiwitbronnen voor veehouders om hun feedkosten binnen te perken te houden. Het spreekt voor zich dat brandneteleiwit duurzamer is dan soja, zeker als de

schaalgrootte toeneemt.'

Het verwaarden van dergelijk eiwit is wereldwijd een unicum, aldus Wieggersma. 'Dat betekent wel dat we wellicht over moeten schakelen naar andere rassen en andere teeltmethoden, bijvoorbeeld bemesting. Binnen de tuin- en akkerbouwopleiding bij VHL wordt onderzocht hoe we de eiwitopbrengst verder op kunnen krikken door verschillende rassen te telen op verschillende bemestingsstrategieën. In de komende periode kijken we op labschaal naar de vezel- versus eiwitsamenstellingen om hiermee meer input te genereren voor het formuleren van een totale business case. Eind 2016 wordt duidelijk of dat mogelijk is. We zijn optimistisch.'

Hogeschool Van Hall Larenstein is als initiatiefnemer van dit traject betrokken bij alle facetten van het onderzoek. Met de kennis en kunde vanuit de betrokken lectoraten en opleidingen ondersteunt de hogeschool deze concrete case door organisatiekracht, onderzoek en inzet van docenten, studenten en projectmedewerkers. Het brandnetelconsortium wordt onder meer financieel ondersteund door SNN en Fryslân Ferneit IV.

Fullsize teststuk voor eerste biocomposiet voetgangersbrug van de wereld

Vijftig studenten van Avans Hogeschool werkten aan testonderdeel van twee meter voor een voetgangersbrug, die volledig uit biocomposiet bestaat. De totale voetgangersbrug overspant 14 meter en is een wereldprimeur. Eind oktober 2016 is de brug geplaatst over de rivier de Dommel, op het terrein van de TU Eindhoven. De brug is het resultaat van het 3TU-onderzoeksproject Lighthouse.

De studenten bouwen de nieuwe voetgangersbrug volledig van vlas- en hennepvezels met biohars rond een kern van bio-based PLA-foam. De bouw van zo'n biocomposiet-brug vindt plaats in de hal van Spark Rosmalen.

Bij het vervaardigen van het brugonderdeel zijn verschillende vacuüm-injectie productiemethoden getest. Vacuüm-injectie is een composiet-productiemethode waarbij de hars via

vacuüm in de vezelpakketten wordt gezogen. Ook is de voorgenomen productieaanpak op haalbaarheid getest. Daarbij kijkt het team naar de opbouw van de laagdiktes, lijmverbindingen, verven, de warmteontwikkeling in de uithardende biobased hars en mechanische stijfheid.

Alle opgedane ervaringen bij het maken van het fullsize teststuk worden momenteel meegenomen in het

bouwproductieproces voor de daadwerkelijke 14 meter biocomposietbrug.

Samenwerking TU/e, TU Delft, NPSP en Avans

De brug is het resultaat van het 3TU Lighthouse onderzoeksproject "B3: Fully Bio-Based composite pedestrian Bridge". Dit project bracht wetenschappers, bedrijven en studenten samen van de TU Eindhoven (projectleider), TU Delft, NPSP bv en het Centre of Expertise Biobased Economy van Avans en Hogeschool Zeeland. Het 3TU bouwt voort op het al langer lopende, via de SIA gefinancierde, Biobased brug onderzoeksproject (www.biobasedbrug.nl) van o.a. de hogescholen Inholland en Avans, de TU/e en diverse innovatieve mkb-ondernemers.

Het 3TU.Bouw Lighthouse subsidieprogramma financiert aansprekende innovatieve projecten met 'seed money' en draagt zo bij aan de innovatie in de sector.



NewFoss wil bioraffinage versnellen door onderzoek HBO-studenten

Het Brabantse bedrijf NewFoss heeft een technologie ontwikkeld om biomassastromen te raffineren en wil de komende jaren de vijftig reeds bestelde bioraffinage-installaties gaan leveren. Groei dus, maar groei betekent ook behoefte aan personeel en specifieke kennis. Vandaar dat NewFoss in zee is gegaan met het Centre for Biobased Economy (CBBE).



Geert van Boekel, directeur van het Brabantse bedrijf, constateert met genoegen dat de opleidingen met een specialisatie op het gebied van de biobased economy in Nederland in trek zijn. 'De biobased economy is ongekend populair onder studenten. Via Wageningen University zijn we dan ook een samenwerkingsovereenkomst aangegaan met het Centre for Biobased Economy (CBBE). Wij hebben met NewFoss een behoorlijk snel groei-scenario en daarvoor moeten we over de juiste mensen beschikken. Door de samenwerking met het CBBE wordt de capaciteit van het onderzoek uitgebreid. Bovendien willen wij afstudeerders en stagiaires het vak leren en laten zien dat het sexy is.'

Betere business case

Van Boekel: 'Ik zie dit tweejaarlijkse project als een pilot en als het weder-

zijds goed bevalt, zal een meerjarige samenwerking volgen. Er is inmiddels een onderzoeksprogramma opgesteld met een reeks van onderwerpen. Daarbij wordt zowel met het onderzoeksinstituut Wageningen Food & Biobased Research (FBR) als een groot deel van de aangesloten hogescholen samengewerkt. Wij zullen onder meer halffabricaten (vezelrijke stroom en een sapstroom) aanleveren waarop de kennisinstellingen nader onderzoek zullen verrichten naar hogere verwaardingsmogelijkheden, onder andere voor de kunststoffen-, papier- en kartonindustrie.

De onderwijsinstelling met de meeste expertise op een bepaald deelgebied wordt ingezet om het onderzoek uit te voeren. Zo heeft InHolland expertise en faciliteiten om de mogelijkheden van de verwaarding van de vezels in

composietmaterialen te onderzoeken. Aeres Hogeschool focust op de mogelijkheden van de vezels in de papier-toepassingen en VHL richt zich vooral op de verwaarding van de sapstroom. Wageningen Food & Biobased Research is de inhoudelijke projectleider,

ondersteunt alle deelprojecten met hun expertise en richt zich daarnaast op de voorbehandeling van de vezels. 'Het project is voor ons een succes als het tot hogere verwaarding en zodoende een betere business case leidt en meer studenten geïnteresseerd raken in de biobased economy en in NewFoss. Daar heeft de gehele waardeketen profijt van.'

Installatie te Uden

In de eerste installatie in Uden wordt een houtachtige vezel, een organisch en een mineraal sapstroomconcentraat geproduceerd. Na de bouw van verschillende fabrieken in Nederland is de rest van de wereld aan de beurt. 'Bovendien is de interesse vanuit de papierindustrie in de vezel die uit hun fabrieken komt, gigantisch groot. Wij hebben in de afgelopen jaren als bedrijf dan ook in Nederland leren lopen en komen dicht bij ons grotere doel om wereldwijd honderden miljoenen tonnen biomassa-reststromen een hogere waarde te bezorgen. Meer en meer komt daarmee een einde aan de laagwaardige, milieubelastende, gezondheidsprobleem bezorgende verbranding. Uiteindelijk kan onze technologie op wereldschaal het verschil maken en kunnen er duizenden fabrieken worden gebouwd.'



Meer hoogwaardige grondstoffen winnen uit aardappelen

Aardappelen bevatten waardevolle grondstoffen. Een oud en bekend voorbeeld is zetmeel. Recentelijk is er vanuit verschillende sectoren ook vraag naar functionele eiwitten die aanwezig zijn in de knol van het gewas. Betere benutting van alle grondstoffen uit de aardappel maakt de sector toekomstbestendiger en is nodig voor de transitie naar een biobased economy.


 Promotie
onderzoek

Het optimaal benutten van deze stoffen is een belangrijke innovatiepijler voor de industrie. Als docent-onderzoeker op Aeres Hogeschool kreeg Michiel Klaassen de kans om een promotieonderzoek in de plantenveredeling te doen naar dit onderwerp. Dit traject is mede mogelijk gemaakt door het Centre for the Biobased Economy (CBBE).

Het genetische en moleculaire onderzoek is gericht op de regulering en ophoping van eiwitten in de aardappelknol. Daarnaast wordt er onderzocht

op welke wijze de samenstelling van aardappelcelwanden een rol kan spelen in de efficiëntie van het zetmeelextractieproces. Uitkomsten van het onderzoek, dat bij het laboratorium voor Plantenveredeling van Wageningen University & Research plaatsvindt, worden benut om nieuwe eiwitrijke rassen te ontwikkelen en zetmeelverliezen te verminderen. AVEBE is als private partij nauw betrokken bij het onderzoek. De aardappelzetmeelindustrie zet jaarlijks 2,5 miljoen ton aardappels om in zetmeel, eiwitten, een vezelfractie en reststromen. Deze grondstoffen vinden hun weg in

voedingsmiddelen, cosmetica, papiercoatings, lijmen, bouwmaterialen, textiel etc.

Kansen

'Het CBBE heeft mij als docent-onderzoeker de kans geboden om mijn onderzoeksvaardigheden te vergroten. Ik kreeg ruimte om een passende en interessante onderzoeksvraag te vinden en uit te diepen. Ook dit maakt mijn promotieonderzoek een leerzame en vooral prettige uitdaging waar ik elke dag van geniet. Een prachtig onderdeel van mijn baan.'

Kennis en ervaringen toepassen

'Het thema biobased economy is in onderwijs en onderzoek een belangrijke pijler voor Aeres Hogeschool. Nieuwe kennis en ervaringen die ik opdoe in het traject pas ik toe in lessen en practica. Daarnaast gebruik ik mijn onderzoeksvaardigheden in projecten binnen het lectoraat duurzame energie en groene grondstoffen.'



'We weten precies hoe we het productieproces kunnen sturen'

Binnen Wageningen University & Research wordt op grote schaal samengewerkt met bedrijven. Dat helpt niet alleen het bedrijf zelf vooruit, maar ook de biobased economy in het algemeen. Prof. Dr. Harry Bitter: 'De kennis over de eigenschappen van bijvoorbeeld bioplastics wordt alleen maar groter.'

Prof. dr. Harry Bitter is voorzitter van de leerstoelgroep Biobased Chemistry and Technology van Wageningen University & Research, waar op verschillende manieren wordt samenwerkt met bedrijven. Bitter: 'Er lopen binnen onze leerstoelgroep zowel grote consortia zoals Be-Basic, als kleinschaligere onderzoeksprojecten waarbij AIO's werken aan hun eigen onderzoeksvraag. Een voorbeeld is een onderzoek naar PolyHydroxyAlkanoaat (PHA) en PolyHydroxyButyraat (PHB) uit afvalwater. De onderzoeker kijkt hierbij heel inhoudelijk naar specifieke condities van het materiaal, bijvoorbeeld of PHB het beste op 80, 100 of 120 graden te verwerken is.'

Wageningen University & Research begeleidt bedrijven ook bij het analyseren en verbeteren van het ontwikkelingsproces. 'Met Avebe bekijken we hoe we de productieketen van zetmeel naar bioplastics kunnen optimaliseren. Daar blijkt ergens in het midden een zwakke schakel in te zitten (waar precies wil Bitter in verband met geheimhouding niet zeggen, maar het heeft betrekking op de chemische conversie, red.). Op het moment dat een bedrijf met zo'n vraag bij ons binnenkomt, gaan onze modelleerders aan de slag om de gehele keten in kaart te brengen en te kijken op welke plekken deze verbeterd kan worden. Door in te zoomen op de zwakke plek en door samen te werken met de mensen in het lab kunnen we het proces optimaliseren.'

Proces kunnen sturen

Bitter merkt dat de kennis over specifieke materialen, waaronder bioplastics, de laatste jaren enorm is toegenomen. 'Neem de koffiebeker van bioplastic die Corbion heeft ontwikkeld. Tien jaar geleden viel die nog in elkaar zodra je er hete koffie in deed. Nu weten we precies hoe we het materiaal en het productieproces zo kunnen sturen dat de beker wel hittestabiel is. Dankzij onderzoek met bedrijven wordt de kennis over materiaaleigenschappen alleen maar groter.' Een hobbel die nog wel genomen moet worden heeft te maken met de kosten. Volgens Bitter is het ontwikkelen van bioplastics op dit moment iets duurder dan traditionele plastics; enerzijds omdat er extra stappen nodig zijn en anderzijds omdat de keten er nog niet volledig op is ingericht. Bitter: 'Uiteindelijk hangt het van de cultuur in het bedrijf af of het wil investeren in onderzoek en ontwikkeling, of kiest voor de zekerheid van gewone plastics. Wat voor bedrijven wel een extra afweging kan zijn, is dat de materiaaleigenschappen van bioplastics in sommige gevallen beter zijn dan traditionele plastics. De PEF-fles van Avantium heeft bijvoorbeeld betere barrière-eigenschappen dan een fles van het normale PET.'



Insectenteelt voor pindakaas en bioplastics

Insecten bevatten waardevolle inhoudsstoffen, zoals eiwitten, oliën en vetten die bruikbaar zijn voor humane- en diervoeding, maar ook voor non-food toepassingen, zoals cosmetica en bioplastics.

De belangstelling voor insectenteelt groeit dan ook snel, maar de kennis is beperkt. Daarom opende HAS Hogeschool in 's-Hertogenbosch vorig jaar het Insectlab. Studenten en docenten doen hier in samenwerking met mkb-bedrijven onderzoek naar de kweek en toepassingsmogelijkheden. 'We kweken insecten onder gecontroleerde omstandigheden', zegt Arjan Borghuis, docent en onderzoeker. 'Zo brengen we de insecten groot in twee klimaatcellen. Leveranciers van reststromen kunnen bijvoorbeeld laten analyseren hoe geschikt hun product is als mengvoeder voor de insectenkweek. Ook zijn er faciliteiten voor onderzoek naar de nutritionele waarden van insecten en voor het uitvoeren van eenvoudige chemische analyses.' Onderzoek aan de HAS leverde al een reeks spraakmakende producten op, zoals pindakaas en bugadilla (falafel) op basis van insecteneiwit.



Producten uit rundermest

Het project Circulaire Rundermest werkt aan oplossingen voor de mestproblematiek in de melkveehouderij. Een consortium van MKB bedrijven zet samen met Aeres Hogeschool de eerste stappen naar een duurzame oplossing voor de Nederlandse mestproblematiek en toekomstige fosfaatschaarste.



Gezien de ervaringen uit het verleden rondom de mestproblematiek richt de aanpak zich op productie van marktconforme producten uit het mestoverschot en niet vanuit de afvalbenadering. En zo uitgaan van het circulaire gedachtegoed.

Via praktijkgericht onderzoek wordt antwoord gezocht op de vraag: "Welke combinaties van bioraffinage-technieken zijn duurzaam en effectief voor het synthetiseren van fosfor/fosfaatconcentraten en organische stof producten uit rundermest, en die geschikt zijn voor de markt?"

Unieke aspecten in dit traject zijn:

- de applicatie van een nieuwe high-tech scheidingstechnologie, en
- gebruikmaking van nieuwe combinaties van bestaande bioraffinage-technieken

Er wordt gestreefd naar de realisatie van minimaal twee eindproducten, die voldoen aan alle kwaliteitseisen om in de markt toegepast te worden als fosfor/fosfaatmeststof en bodemverbeteraar:

- een anorganische fosfaatrijke fractie, en
- een organische fosfaatarme fractie.

Ontwerp en praktijk

Op basis van ervaringen uit de praktijk en opgedane kennis bij de betrokken lectoraten en de projectpartners wordt een conceptueel raffinageproces ontworpen. Dit proces wordt vervolgens in deelstappen experimenteel getoetst zowel bij de deelnemende MKB bedrijven en de aangesloten hogescholen. Het optimale design wordt tenslotte in de praktijk getoetst bij de MKB project-

partners. Dit totaal wordt gecomplementeerd met economische en ecologische analyses ter vergelijking met bestaande systemen van de gemaakte keuzes. Relevante uitkomsten voor de sector over de producten en best presterende scheidingstechnieken worden onder andere via (vak)publicaties en een symposium verspreid.

Mestoverschot en fosfaatschaarste

Het oplossen van het Nederlandse mestoverschot is cruciaal voor de overleving van de veehouderijsector in Nederland. In combinatie daarbij tevens de (toekomstige) schaarste aan fosfaat oplossen is een kans voor de Nederlandse landbouw.

Dit spin-off project bouwt voort op kennis en ervaringen opgedaan binnen het CBBE.



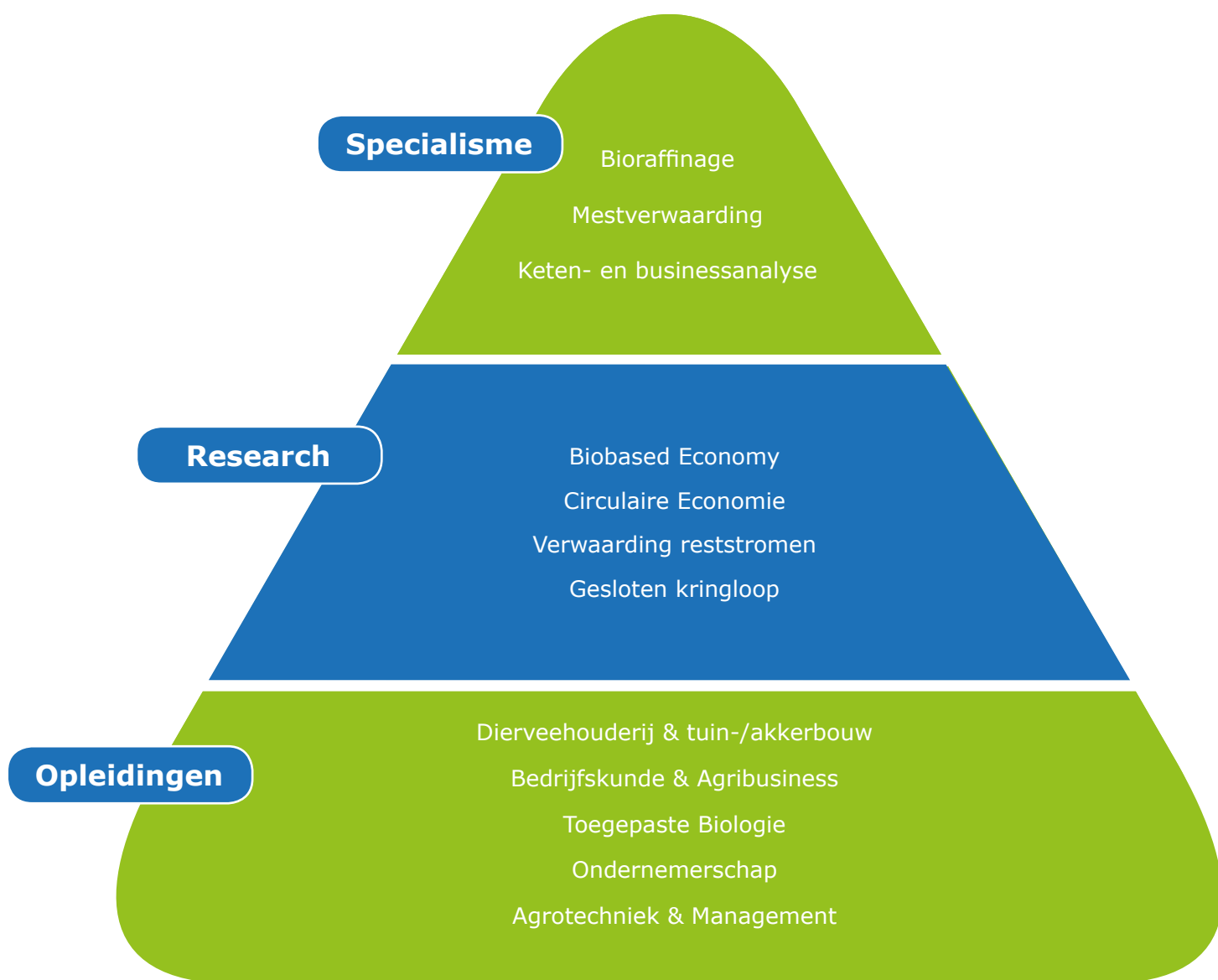
Partners en hun specialisaties

De CBBE partners hebben inhoudelijke specialisaties in de keten; van teelt van groene grondstoffen, bioraffinage tot aan biobased producten. Het bredere kader van 'planet, people, profit' is daarin meegenomen. De specialisaties vinden hun weerslag in het onderzoek en de opleidingen.



Partner

Aeres Hogeschool



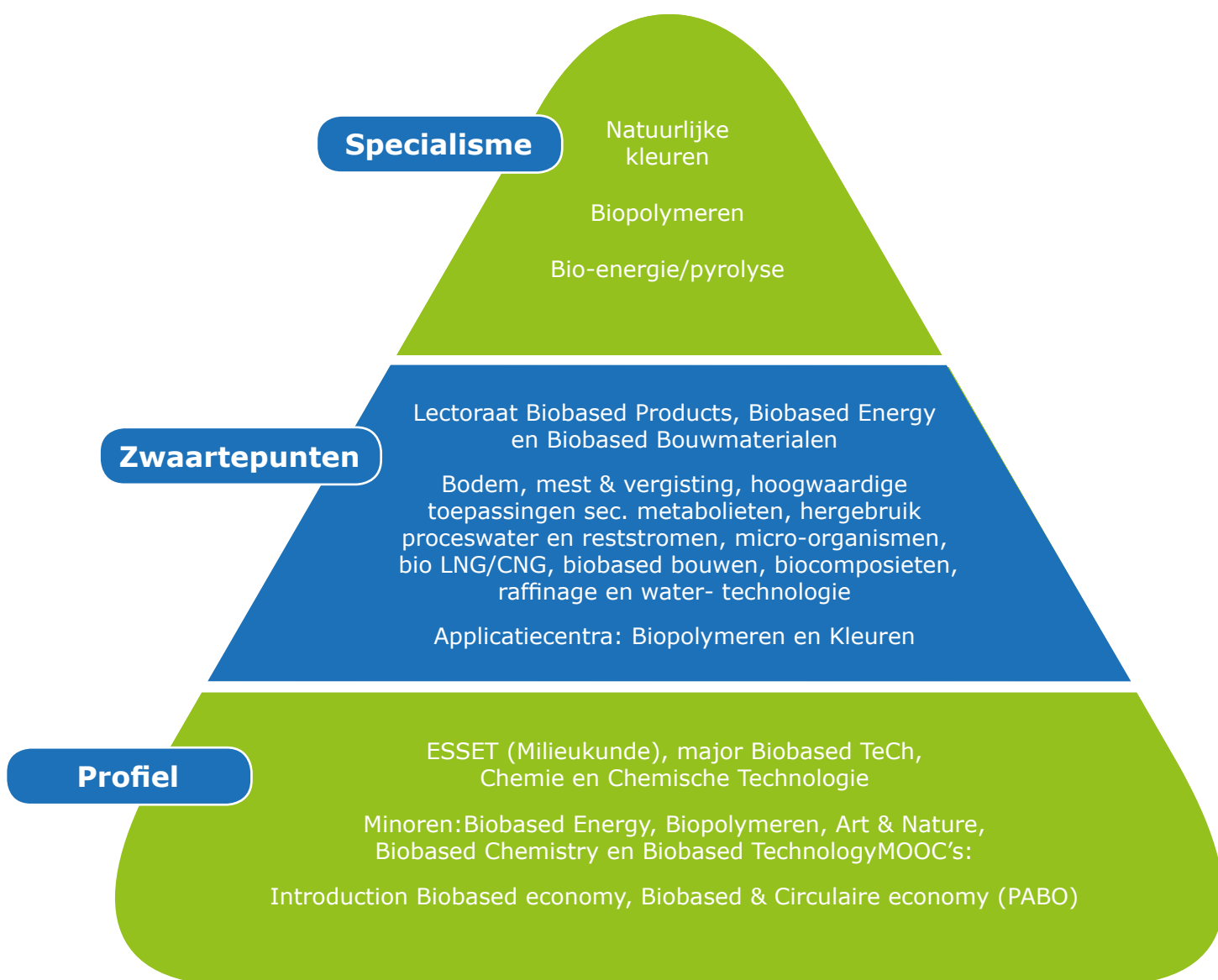
▶ Meer over de biobased economy bij [Aeres Hogeschool](#)



Ga naar:

Partner

Avans Hogeschool & HZ University



▶ Meer over de biobased economy bij AVANS & HZ

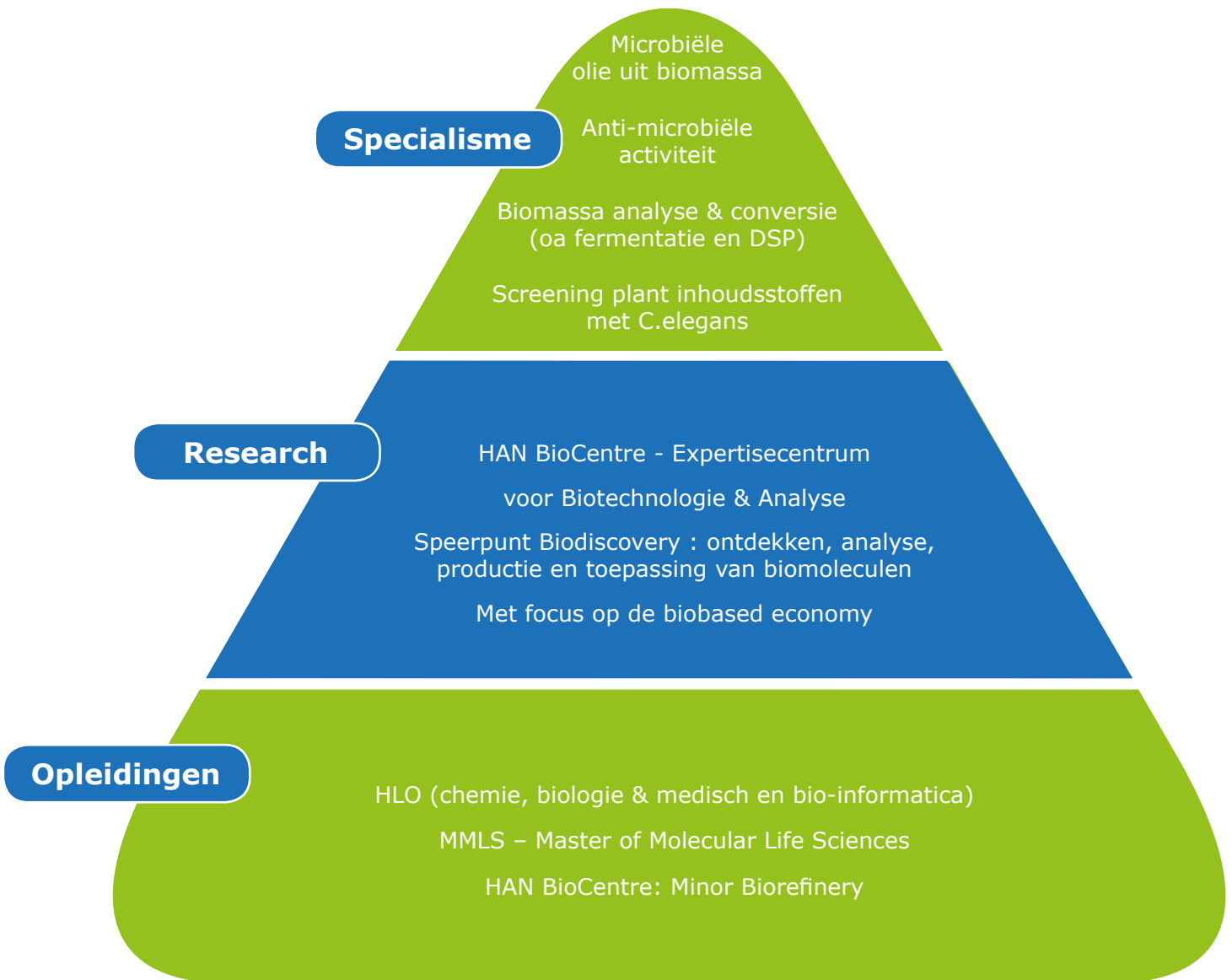
avans
hogeschool

HZ UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

Ga naar:

Partner

Hogeschool Arnhem Nijmegen



Partner

Has Hogeschool

Specialisme

Agro and Food
Production

Groene Ruimte

Research

Lectoraat BioMimicry

Insectenteelt, Insectlab

Planteninhoudsstoffen voor groene
gewasbescherming

Ontsluiting en conversie van laagwaardige
reststromen uit voedselketens

Opleidingen

Food

Tuin & Akkerbouw, Dier & Veehouderij, Food Design & Innovation

AgriBUSINESS

Business Administration, International Food & Agribusiness

ENVIRONMENTAL

Toegepaste Biologie, Milieukunde, Management van de Leefomgeving

Partner Inholland

Specialisme

Inhoudsstoffen
Waarde- &
Businessmodellen
Vezel (toepassing)

Accenten

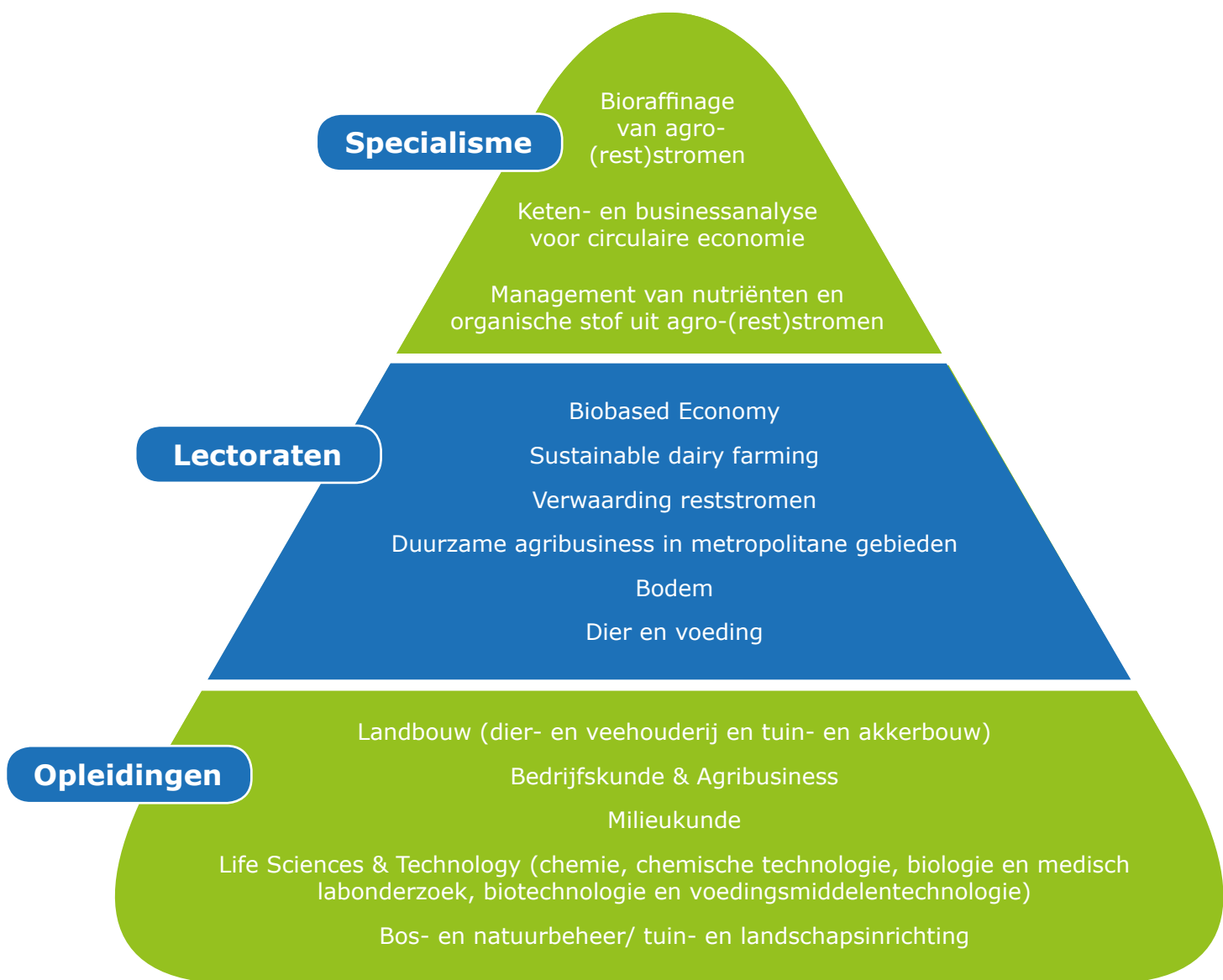
Lectoraten: Green biotechnology
Duurzame verbindingen
Sociale innovatie
(bio-)Composieten lab

Opleidingen

Biotechnologie, Tuinbouw & Agribusiness
Landscape & Environment Management
Dier & Veehouderij, Food Commerce & Technology
Luchtvaarttechnologie

Partner

Van Hall Larenstein



Partner

Wageningen University & Research



Impact en toekomst

Het CBBE heeft ervoor gezorgd dat het thema **Biobased Economy in het onderwijs en het onderzoek van het HBO is geland. De instellingen worden door hun omgeving als kennispartner gezien op dit onderwerp. En de instellingen (groen en niet-groen, HBO en WO) zijn van concurrerende naar samenwerkende instellingen gegroeid.**

Dat was niet mogelijk geweest zonder het CBBE en de daarvoor door EZ en OCW beschikbaar gestelde subsidie. De plannen uit 2011 zijn daarmee ook voor een groot deel verwezenlijkt. Kijkend naar de toekomst na 2016 is de wens van de betrokken instellingen om gezamenlijk het onderwijs en onderzoek op Biobased verder te brengen vanuit het besef dat er een goed begin is gemaakt, maar we nog lang niet klaar zijn.

Olievlek

Het CBBE is niet beperkt gebleven tot de oorspronkelijke partners. Op organische wijze is er een netwerk gevormd tussen inmiddels 14 HBO-instellingen, in interactie met MBO en WO. Voor de toekomst willen we ook met deze bredere basis verder.

Toekomst

Het CBBE kiest voor de toekomst voor sterke regionale uitschenkpunten, aansluitend bij de regionale agenda's én een landelijk kennisnetwerk Biobased Economy met accent op netwerkvorming, agenderen, signaleren en programmeren op de pijlers onderzoek, valorisatie en onderwijs.

De activiteiten van Landelijke Kennisnetwerk Biobased Economy willen we uitvoeren in aansluiting op de activiteiten van de andere stakeholders van bovengenoemde agenda's, te weten TKI-BBE, de programmadirectie D-GGBE van het ministerie van EZ en instanties zoals de Kamer van Koophandel, SIA, RVO, Coci's, ILabs en Innovatielink.

Het programma bestaat uit drie elementen:

- Innovatie versterken door praktijkgericht onderzoek in PPS-programma's
- Kennisdisseminatie via landelijk kennisnetwerk
- Onderwijs versterken door landelijke samenwerking
- Deze aanpak vergt per pijler ook een toegesneden financiering, deels voor het landelijk kennisnetwerk en deels voor instellingen.

Voortbouwend op CBBE

We zien dat de kennis en ervaring uit de innovatieprojecten input is voor vervolgprijzen, bijvoorbeeld binnen SIA-RAAK-project waar o.a. Aeres Hogeschool rond circulaire mest en de Living Lab-projecten met Brazilië. Deze projecten zijn financieel geen onderdeel van CBBE, maar bouwen wel voort op de kennis en netwerken van CBBE. In het recent verschenen en door SIA gefinancierde Factbook en HBO-onderzoeksagenda zijn de biobased projecten van het HBO in Nederland in kaart gebracht. Het zijn er 83 en het aantal blijft groeien.

