



Institute for
Sustainable
Process Technology



Erik Oesterholt, Plantics
Nathan Bowden, ISPT
Wridzer Bakker, Plantics



Institute for
Sustainable
Process Technology



Format eindrapport (openbare versie)

Project nummer RVO en/of ISPT(-TKI)	CS-20-05 TKI-toeslag 2018
Project titel + acroniem	CirBind – Scale up of the Plantics-GX Bioresin Production Process to Generate Safe, Strong, and High Impact Circular Binder Applications
Penvoerder	ISPT
Naam Cluster directeur	Kees Roest
Naam Projectleider	Erik Oesterholt
PhD (naam & titel proefschrift)	Not Applicable
Financieringsbron	TKI E&I 2018
Startdatum project	01-05-2018
Originele einddatum project	01-11-2020
Daadwerkelijke einddatum project	01-11-2020
Publicatiedatum	

Partners



UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM



Institute for
Sustainable
Process Technology



Stenden
university
University of Applied Sciences



Publiek eindrapport

1. Samenvatting

Uitgangspunten & doelstelling

Doelstelling van het CirBind project was het opschalen van de lab schaal productie (kg) van het Plantics bio-hars naar een 50 – 100 kg/batch productieschaal op TRL-niveau 5. Uitgangspunt hierbij is de Plantics bio-hars: een 100% formaldehyde vrij, niet giftig, bio-based bindmiddel met uitstekende bindingseigenschappen met diverse materialen zoals bijvoorbeeld natuurlijke vezels van hennep, hout en cellulose. Deze bio-hars is sterk, veilig, 100% biobased, recyclebaar en biologisch afbreekbaar.

In het CirBind project is de feedback uit 3 verschillende veelbelovende toepassingen gebruikt om het productieproces van de bio-hars te ontwikkelen en te komen tot een ontwerp en realisatie van een flexibele productiefaciliteit. De nauwe samenwerking met verschillende kennisinstituten en eindgebruikers in geselecteerde toepassingen heeft ervoor gezorgd dat deze doelstelling is behaald. Het CirBind project heeft een grote stap gezet in de productie van de unieke Plantics bio-based thermoset hars en in de introductie van diverse toepassingen van de hars in zowel Nederland als Europa.

Het CirBind project heeft geresulteerd in een fundamenteel begrip van de polymerisatiereactie in de verschillende bio-hars formuleringen en in de interacties met andere materialen. Dit stelde het projectteam in staat om de bio-hars formuleringen te optimaliseren voor gebruik in verschillende applicaties. In het CirBind project zijn de partners erin geslaagd om diverse prototype bouwmaterialen te produceren op basis van de Plantics bio-hars.

2. Discussie

Resultaten & perspectief voor toepassing

In het project is op de Universiteit van Amsterdam een computermodel ontwikkeld dat heeft bijgedragen tot een fundamenteel begrip van de polymerisatiereacties in de bio-hars en de interacties tussen de hars de gebruikte materialen. De resultaten van dit model zijn erg nuttig gebleken voor de ontwikkeling van de verschillende prototypes bij de partners in het project.

Plantics is erin geslaagd om de formulering van de bio-hars te optimaliseren voor de verschillende toepassingen. Daarnaast is Plantics erin geslaagd de productie succesvol op te schalen tot een schaal van 50-100 kg/batch. Hiermee werd voldoende bio-hars geproduceerd voor de ontwikkeling van verschillende prototypes bij de projectpartners. Tevens zijn de ontwerpparameters voor verdere opschaling naar industriële harsproductie bepaald.

De bio-hars werd met succes gebruikt om prototype panelen op basis van hout (multiplex en spaanplaat) te produceren. Deze panelen bleken qua functionaliteit vergelijkbaar met op fenol resin gebaseerde referentiematerialen. Bovendien zijn de benodigde proceswijzigingen geïdentificeerd in de productie van houten panelen bij het overschakelen op de bio-hars.

De combinatie van de bio-hars met het EverUse isolatiemateriaal op basis van gerecycled papier heeft een uniek nieuw materiaal opgeleverd. De flexibele EverUse isolatiepanelen worden door de Plantics bio-hars omgevormd tot rigide, constructieve bio sandwichpanelen en plafondtegels. Hierbij blijven de thermische isolatie- en akoestische absorptie-eigenschappen van het originele EverUse materiaal behouden, wat interessante toepassingen voor deze materialen biedt. De panelen zijn gebruikt bij de bouw van een prototype tiny house in samenwerking met



NHL Stenden. De recyclebaarheid van dit nieuwe materiaal is in het project geëvalueerd door het Kenniscentrum Papier en Karton (KCPK).



Tiny house in waarin de Plantics/EverUse panelen zijn toegepast

Millvision heeft diverse combinaties van de bio-hars met een reeks van verschillende natuurlijke vezels zoals hennep en vlas onderzocht. Dit heeft geresulteerd in een aantal veelbelovende prototype materialen zoals sandwichpanelen, laminaat, en decoratieve wandpanelen. De mechanische eigenschappen van de prototypes zijn geëvalueerd door NHL Stenden.



Decoratieve wandpanelen ontwikkeld door Millvision op basis van Plantics bio-hars en verschillende natuurlijke vezels

Knelpunten

In elk R&D project doen zich technische en organisatorische uitdagingen voor zo ook in het CirBind project. Door de uitstekende samenwerking tussen de projectpartners zijn voor de technische uitdagingen passende oplossingen gevonden. De grootste organisatorische uitdaging vormde de COVID-19 pandemie: de beperkende maatregelen als gevolg van de pandemie hebben geleid tot vertraging bij de karakterisering van de ontwikkelde materialen. Zowel de testfaciliteiten van KCPK als die van NHL Stenden waren gedurende langere tijd gesloten. Desalniettemin zijn de gewenste analyses en experimenten toch binnen de looptijd van het project afgerond.

Eventuele spin-off

In het CirBind project is een aantal veelbelovende materialen ontwikkeld met potentie voor commercialisering. Het betreft o.a. de Plantics-Everuse sandwich- en plafondpanelen en de



Plantics bio-composiet panelen. Deze materialen zullen verder worden ontwikkeld en getest in een demo project. Ook het ontwikkelde spaanplaat-sandwichpaneel heeft veel potentiële toepassingen en zal verder worden ontwikkeld.

3. Bijdrage aan de doelstellingen van de regeling

Het CirBind project heeft de Nederlandse kennispositie over bio-based materialen aanzienlijk versterkt. De fundamentele kennis over productie van bio-hars en de productie van bio-based materialen en producten is sterk toegenomen en heeft geresulteerd in verschillende prototype materialen. De verwachting is dat op basis van de behaalde resultaten grote marktpartijen zullen aanhaken. Aangezien een aantal hiervan in Nederland is gevestigd, zal dit de Nederlandse kennispositie verder versterken.

De grondstoffen voor de productie van de Plantics bio-hars zijn afkomstig uit plantaardige reststromen (zoals melasse) en industriële reststromen (deels bijproducten van bioraffinaderijen) en zijn ruimschoots beschikbaar en competitief vergeleken met de grondstoffen voor de op aardolie gebaseerde harsen. Planten leggen tijdens hun groei CO₂ uit de atmosfeer vast. Omdat de Plantics bio-hars is gemaakt van plantaardige reststromen, heeft de bio-hars de potentie om grote hoeveelheden CO₂ vast te leggen in de producten die met de hars in combinatie met natuurlijke materialen worden gemaakt. Daarmee draagt dit unieke materiaal bij aan het oplossen onze klimaatproblemen veroorzaakt door CO₂. Door in te zetten op producten die op grote productieschaal kostenconcurrerend zijn, kan een grote bijdrage worden geleverd aan een werkelijk circulaire maatschappij. Als we het probleem van plastic afval echt willen oplossen en de CO₂ uitstoot echt willen verminderen, moeten we de producten aanpakken die op de grootste schaal worden geproduceerd. Dit betekent de bouw/constructie en verpakking, en dit betekent economisch concurrerende bio-based harsen. Het CirBind project heeft hierin een grote stap gemaakt.

4. Publieke communicatie / disseminatie

Tijdens het project zijn de volgende communicatie- en verspreidingsactiviteiten uitgevoerd:

- Organisatie van projectbijeenkomsten twee keer per jaar samen met partners.
- De projectadministratie is bijgehouden, notities en slides toegevoegd aan Plaza, ook zijn nieuwe teamleden toegevoegd en oude teamleden verwijderd.
- Er zijn twee nieuwsbriefitems naar alle ISPT-volgers gestuurd en op de website geplaatst. (<https://ispt.eu/news/the-cirbind-project-scaling-up-the-bioresin-binder-gx-to-replace-toxic-binders/> en <https://ispt.eu/events/natural-fibertastic/>)
- Presentaties en resultaten zijn online gearchiveerd in Plaza.
- Een actielijst en notulen van de laatste projectbijeenkomsten zijn gemaakt en geüpload naar Plaza
- Posterpresentatie op de ISPT Conference 2020
- Presentatie op de Natural Fibertastic Conference 2020
- Projectposter, beschikbaar
- Openbare samenvatting, beschikbaar
- Cirbind-projectpagina op de ISPT-website (<https://ispt.eu/projects/cirbind/>), met een overzicht van:
 - Toelichting op het project (openbare samenvatting)
 - Projectposter
 - Projectpartners (met logo en link naar website indien mogelijk)
 - Erkenning
 - Regelmatige updates over het project



De komende vijf jaar zullen alle materialen worden gearchiveerd op de ISPT-servers voor toegang door alle partners in het project.

5. Acknowledgement

This project is co-funded with subsidy from the Topsector Energy by the Ministry of Economic Affairs and Climate Policy.