

Ontwikkeling van veilige, CO₂-negatieve, circulaire producten ter vervanging van producten met PUR (Polyurethaan) in de bouw – CO₂FIT



Januari 2022

Projectnummer: MOOI42012

CO₂FIT partners: Plantics B.V. Kuipers en Koers Bouw B.V., SHR B.V., Studio Tjeerd Veenhoven, Millvision B.V., Saint-Gobain Solutions B.V. en Sommer Schilderwerken B.V.

Auteurs: Erik Oesterholt (Plantics); Annemarie Mahieu, Maaïke van der Kamp (Uniresearch)

*Dit project is uitgevoerd met Topsector Energie subsidie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
De specifieke subsidie voor dit project betreft MOOI-subsidie ronde 2020.*

Voorwoord

Met trots presenteren wij de eerste voortgangsrapportage van het project CO₂FIT; Ontwikkeling van veilige, CO₂-negatieve, circulaire producten ter vervanging van producten met PUR (Polyurethaan) in de bouw. Het project is 1 januari 2021 gestart en de verwachting is dat wij het project eind 2023 succesvol voltooien. In deze rapportage van ons eerste projectjaar geven wij een introductie tot het project en presenteren wij de veelbelovende resultaten van het afgelopen jaar.

Erik Oesterholt – Projectmanager namens penvoerder Plantics B.V.

*Dit project is uitgevoerd met Topsector Energie subsidie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
De specifieke subsidie voor dit project betreft MOOI-subsidie ronde 2020.*

Aanleiding en doelstelling project

In de komende jaren zal er een sterk toenemende vraag zijn naar goed isolerende, duurzame en gezonde bouwmaterialen voor de transformatie van de huidige gebouwde omgeving naar een CO₂-vrije en circulaire gebouwde omgeving. Polyurethaan (PUR) zou hiervoor een ideaal materiaal zijn, omdat het een hoge isolatiewaarde heeft en een goede mechanische sterkte, ware het niet dat PUR geproduceerd wordt van fossiele grondstoffen, gezondheidsrisico's heeft (allergeen) en niet geschikt is voor een hoogwaardige materiaalrecycling. De CO₂-voetafdruk voor PUR bedraagt bovendien meer dan 4 kg CO₂/kg materiaal. Daarnaast is PUR brandbaar en komt bij brand uiterst giftige rook vrij. Er is daarom behoefte aan veilige, niet-fossiele, herbruikbare en recyclebare isolatie- en bouwmaterialen met een lage ecologische en CO₂-voetafdruk die gebruikt kunnen worden in nieuw te ontwikkelen isolerende modulaire bouwelementen, zoals bijvoorbeeld delen van een gevel en een dak. Momenteel zijn dergelijke producten nauwelijks beschikbaar op de markt en is de functionaliteit (nog) onvoldoende. Mogelijke duurzame alternatieven hebben bijvoorbeeld weinig mechanische sterkte, isoleren minder en kosten te veel.

CO₂FIT gaat deze leegte opvullen door het ontwikkelen van CO₂-negatieve isolatie- en bouwmaterialen (leggen netto CO₂ vast) en die toe te passen in nieuw te ontwikkelen isolerende bouwmaterialen en -elementen. Deze producten kunnen dienen als alternatief voor bouwmaterialen met PUR en andere bestaande isolatiematerialen zoals minerale wol en EPS. De gebruikte grondstoffen in dit project zijn niet-fossiel en zoveel mogelijk biobased, en afkomstig uit plantaardige reststromen. De in dit project ontwikkelde bouwproducten en processen (inclusief processen voor hergebruik en recycling) maken het mogelijk om de materiaalketen volledig te sluiten. Doordat de te ontwikkelen bouwmaterialen herbruikbaar en recyclebaar zijn, dragen zij bij aan een langdurige koolstofopslag.

De bouwsector zal hierdoor worden omgevormd van een van de grootste CO₂-uitstoters naar een sector die netto CO₂ opslaat. Dit project sluit daarmee aan op de doelstellingen van MOOI en het Klimaatakkoord waarin voor de industrie is afgesproken dat deze in 2050 circulair moet zijn, vrijwel geen broeikasgas meer uitstoot en de grondstoffen uit biomassa en reststromen komen.

Projectdoel

Het op prototype-schaal realiseren van een complete, technisch volwaardige en veilige vervanging van bouwmaterialen met PUR door CO₂-negatieve materialen tegen vergelijkbare kosten. Hierbij worden de bouwmaterialen en modulaire bouwelementen gemaakt van niet fossiele, zoveel mogelijk biobased grondstoffen en zijn deze materialen/elementen herbruikbaar en volledig circulair (recyclebaar).

De CO₂FIT producten worden in drie stappen gemaakt. In de eerste stap worden uit grondstoffen basismaterialen gemaakt. Deze basismaterialen worden in de tweede stap in diverse combinaties samengevoegd tot bouwmaterialen. Deze bouwmaterialen worden vervolgens weer samengevoegd om zo tot een bouwelement te komen.

*Dit project is uitgevoerd met Topsector Energie subsidie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
De specifieke subsidie voor dit project betreft MOOI-subsidie ronde 2020.*

De onderzoeksactiviteiten in het CO₂FIT project richten zich op de ontwikkeling van:

- Basismaterialen die CO₂-negatief zijn en de juiste eigenschappen hebben voor toepassing in bouwmaterialen.
- Circulaire, CO₂-negatieve bouwmaterialen en -elementen gemaakt met de basismaterialen ter vervanging van isolerende bouwelementen met PUR en andere niet duurzame isolatiematerialen.
- Processen en machines (pilotschaal) voor het maken van de basismaterialen, bouwmaterialen en bouwelementen.
- Processen voor hergebruik en recycling van de circulaire bouwproducten.
- Evaluatie van producten en processen op gebied van kosten, CO₂-opslag, circulariteit (inclusief LCA).

Een korte omschrijving van het project is ook te vinden op de website van [Topsector Energie](#).

Bijdrage CO₂FIT aan MOOI-doelstellingen

Met de ontwikkeling van veilige CO₂ negatieve, circulaire producten ter vervanging van producten met PUR in de bouw sluit het project nauw aan bij de doelstellingen van het MOOI thema 'Industrie' en specifiek bij het innovatiethema Circulaire kunststoffen (MMIP 6.1). Centrale doelstelling van Missie C Industrie is een bloeiende, circulaire en mondiaal toonaangevende industrie waar in 2050 de uitstoot van broeikasgassen nagenoeg nul is. Grondstoffen, producten en processen in de industrie moeten netto klimaatneutraal en circulair worden met als ambitie om in 2050 100% circulair te zijn. Zodoende is het terugdringen van de CO₂-emissies als gevolg van de productie en het gebruik van nieuwe materialen en producten van belang. Dit moet gebeuren langs drie strategische lijnen van re-design, re-use, en recycling.

Het project heeft als doel het ontwerpen, ontwikkelen en produceren van CO₂-negatieve isolatiematerialen, bouwmaterialen en -producten die herbruikbaar/recyclebaar zijn, met de juiste (isolatie) kwaliteit, en veilig kunnen worden toegepast. Het project zal veel aandacht besteden aan het zogenaamde "circular by design" principe.

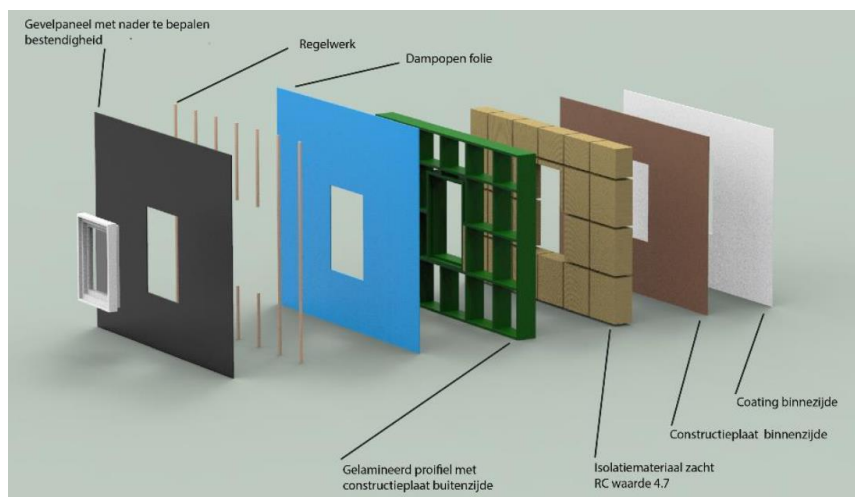
Partners

Binnen dit project zijn 7 partners betrokken welke elk de volgende kennis, ervaring en capaciteiten hebben:

- Plantics houdt zich bezig met het ontwikkelen en vermarkten van toepassingen van haar circulaire, thermo hardende bioharsen. Haar kennis richt zich op het toepassen en bewerken van bioharsen in o.a. composieten en schuimen, ontwikkelen van nieuwe applicaties en (productie)processen en het vermarkten van nieuwe producten. Er zijn diverse laboratoria en pilot productieruimtes binnen het bedrijf. Binnen het project is Plantics de penvoerder en ontwikkelaar van toepassingen van haar bioharsen in de diverse basis-, bouwmaterialen en de ontwikkelaar van recyclingprocessen. Ook heeft deze partner een grote rol in de communicatie- en disseminatieactiviteiten.
- Kuipers & Koers Bouw heeft ervaring in de particuliere woningbouw en met passief en gezond bouwen. Via haar zusteronderneming (Bioframe B.V.) ontwikkelt zij producten in en om het huis, gebaseerd op biobased materialen. Binnen het project is deze partner mede-ontwikkelaar van de bouwmaterialen en -elementen.
- SHR is een kennisinstituut en gespecialiseerd in fundamentele en toegepaste kennis op het gebied van biomaterialen. Zij hebben uitgebreide test-, lab- en pilotplantfaciliteiten voor analyses en producttesten. In dit project zullen zij zich bezighouden met het testen en meten van basis-, bouwmaterialen en recyclede materialen (relevante materiaalsamenstellingen, materiaalgedrag en basiseigenschappen) en het testen van de complete bouwelementen conform gangbare testen en nationale en internationale normen.
- Studio Tjeerd Veenhoven is een ontwerpstudio met ervaring in het opzetten van innovatieve duurzame waardenketens en is gespecialiseerd in het opwaarderen van organische materialen. Deze partner zal het programma van eisen voor de CO₂FIT materialen samenstellen en de ze materialen en de productieprocessen evalueren.
- Millvision is ontwikkelaar voor biobased materialen en producten met kennis over vezels uit biomassastromen, vezel-vezel interacties. Deze partner heeft laboratoriumfaciliteiten met betrekking op papier- en alternatieve vezels, voor bepalen van de vezellading, refining en verkleiningsapparatuur. Binnen het project zal Millvision de basismaterialen op basis van de natuurvezels ontwikkelen.
- Saint-Gobain Solutions biedt innovatieve systeemoplossingen en projectmatig advies. Zij hebben ervaring op het gebied van (isolerende) bouwsystemen, opschaling en recyclingtrajecten. Tevens heeft Saint-Gobain diverse productiefaciliteiten. Binnen het project zijn zij mede-ontwikkelaar van de bouwmaterialen en -elementen. Ook zullen zij de ontwikkeling van de logistiek processen voor hergebruik en recycling op zich nemen.
- Sommer Schilderwerken houdt zich vooral bezig met vastgoedonderhoud en is gespecialiseerd in biobased /circulaire toepassing van verfsyste(e)m(en) en circulaire materialen in de bouw. Binnen het project zijn zij mede-ontwikkelaar van de bouwmaterialen en -elementen.

Activiteiten en resultaten in eerste jaar

Er is gestart met het opstellen van een Programma van Eisen voor de verschillende te ontwikkelen bouwmaterialen en -elementen. Dit Programma van Eisen omvat 5 verschillende bouwmaterialen en 2 bouwelementen/constructies op basis van deze bouwmaterialen te weten een houtskeletopbouw en een dakconstructie.



Voorbeeld uit het PvE: houtskeletopbouw.

Verschiede basismaterialen waaruit de bouwmaterialen worden gemaakt zijn onderzocht. Er is veel onderzoek gedaan naar de eigenschappen van hennep en de invloed hiervan op de kwaliteit en eigenschappen van de materialen die eruit worden vervaardigd.

Ook is onderzocht of de Plantics biohars kan worden toegepast als alternatief voor de (fossiele) polymere binders in zachte isolatiematerialen op basis van gerecyclede papiervlokken. Hierbij is tevens onderzocht of natuurlijke lisdoddevezels kunnen worden toegepast. Ook is onderzocht hoe bermgras verwerkt kan worden in verschillende materialen.

Er is een inventarisatie gemaakt voor een aantal groepen alternatieve natuurlijke vezels (primair, secundair, tertiair/circulair) met de inschatting van o.a. de vezelsterkte, benodigde energie voor opwerking en de meest geschikte verwerkingstechniek. De CO₂-opname door het gewas en de beschikbaarheid van de verschillende gewassen zijn getoetst. Begin 2022 worden alternatieve natuurlijke vezels verwacht van Rijkswaterstaat welke meegenomen zullen worden in het verdere onderzoek.



Voorbeelden van de verschillende alternatieve natuurlijke vezels die zijn geëvalueerd

Dit project is uitgevoerd met Topsector Energie subsidie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

De specifieke subsidie voor dit project betreft MOOI-subsidie ronde 2020.

Er is onderzocht hoe vanuit verschillende combinaties van basismaterialen, bouwmaterialen kunnen worden gemaakt. Dit onderzoek heeft zich gericht op de volgende constructieve bouwmaterialen: hennep bio-composiet plaatmateriaal, verschillende typen sandwichpaneel en spaanplaat o.b.v. Plantics biohars. Daarnaast zijn de volgende isolatiematerialen onderzocht: isolatieplaten o.b.v. Plantics biohars als bindmiddel en bioschuim van Plantics. In het onderzoek zijn o.a. de formulering van de biohars, de receptuur (samenstelling/combinatie biohars en vezels) en de procescondities voor het maken van de bouwmaterialen beschouwd.

De verschillende bouwmaterialen zijn door Kuipers & Koers onderzocht op verschillende aspecten. Hierbij is gekeken hoe de materialen kunnen worden gecombineerd en verwerkt/gemonteerd (schroeven, verlijmen), hoe de verwerkbaarheid van de materialen is (zagen, snijden), hoe de afwerkingsvorm is (zowel binnen als buiten) en hoe de verschillende materialen in de praktijk worden ervaren (esthetiek, geluidsdemping, binnenklimaat). Voor dit onderzoek zijn de verschillende materialen toegepast in een testomgeving: het Fieldlab in Emmen.

Tevens zijn diverse coatings onderzocht en toegepast in combinatie met het hennep bio-composiet plaatmateriaal voor outdoor toepassing. Dit onderzoek is gedaan in samenwerking met Sommer Schilderwerken. De onderzochte coatings zijn getest in het lab bij SHR en in de testomgeving in het Fieldlab in Emmen.

Er is onderzoek verricht naar verbetering van de brandwerende eigenschappen van een aantal materialen. Hierbij zijn indicatieve brandtesten uitgevoerd.



Testopstelling voor uitvoeren van indicatieve brandtesten.

De diverse ontwikkelde bouwmaterialen zijn door partner SHR geëvalueerd. Hierbij zijn de materiaaleigenschappen bepaald en vergeleken met het Programma van Eisen. Onderzocht zijn o.a. mechanische eigenschappen zoals buigsterkte en -elasticiteit, internal bond (sterkte interne verlijming) en het zwelgedrag. Daarnaast is ook de UV-bestendigheid onderzocht. Voor de ontwikkelde isolatiematerialen is de warmtegeleidbaarheid (isolatiewaarde) onderzocht en zijn de dichtheden bepaald. Het hennep bio-composiet plaatmateriaal is een beoogd materiaal voor gevelbekleding en is daarom ook voor onderzoek opgesteld in de proeftuin van SHR in Wageningen (outdoor test).

Dit project is uitgevoerd met Topsector Energie subsidie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

De specifieke subsidie voor dit project betreft MOOI-subsidie ronde 2020.

De ontwikkelde materialen zijn tevens voor onderzoek getest in een testomgeving: het Fieldlab in Emmen. Hierbij worden de ontwikkelde materialen onderzocht middels een monitoring programma.



Testopstellingen voor bepalen van (v.l.n.r.): mechanische eigenschappen, UV-bestendigheid en warmtegeleidbaarheid.

Gezien het grote belang van recyclingprocessen voor een circulaire economie is vroeg gestart met het onderzoek naar het mechanisch recyclen van de ontwikkelde bouwmaterialen. Daarnaast is een aanvang gemaakt met het onderzoek naar het chemisch recyclen van de biohars uit de verschillende materialen en van het terugwinnen van de monomeren uit de biohars. De resultaten van dit onderzoek zijn veelbelovend.

Spin-off binnen en buiten de sector en openbare publicaties

Op het moment van verschijnen van deze openbare voortgangsrapportage is dit nog niet van toepassing.

Contactpersoon voor meer informatie

Plantics B.V.
Erik Oosterholt
Westervoortsedijk 73 BF
6827 AV Arnhem
Telefoon: 026-3036040

*Dit project is uitgevoerd met Topsector Energie subsidie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
De specifieke subsidie voor dit project betreft MOOI-subsidie ronde 2020.*