

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



Februari 2023

Projectnummer: MOOI42012

Auteurs: Erik Oesterholt (Plantics)

*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 het tweede voortgangsrapport 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 tweede projectjaar geven wij een introductie tot het project en presenteren wij de activiteiten van het tweede projectjaar.

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 isolatie- en bouwmaterialen op basis van natuurlijke materialen die tijdens de groei CO₂ hebben opgenomen en vastgelegd. 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.

Activiteiten en resultaten in tweede jaar

Bouwmaterialen

Isolatiematerialen

Voor de ontwikkeling van isolatiematerialen zijn verschillende natuurlijke materialen onderzocht. Zo zijn o.a. houtvezels en lisdoddevezels onderzocht alsmede gerecycled papiervlokken. De mix van gerecycled papiervlokken en lisdodde van lab-schaal naar pilot schaal ontwikkeld. Het resulterende isolerende plaatmateriaal zal worden toegepast in de bouwelementen.

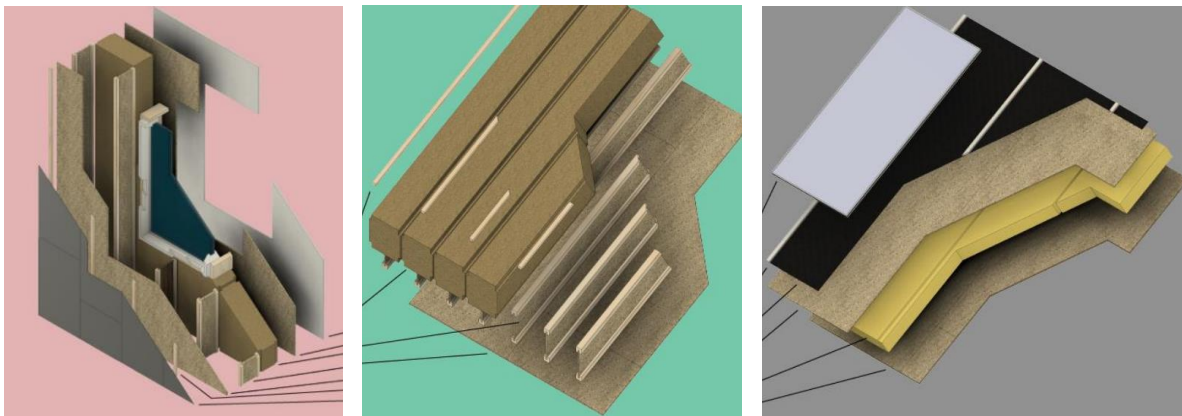
Vanuit het TSE project “Biobased schuimtechnologie voor circulaire toepassing in de bouw” komen nu de verschillende bio-schuimen o.b.v. de Plantics bio-hars beschikbaar in het project. Deze bio-schuimen zijn een alternatief voor de kunststof schuimen PUR/PIR/XPS/EPS en zullen worden toegepast in de bouwelementen. In de komende periode zal onderzocht worden hoe de productie van het bio-schuim verder kan worden opgeschaald.

Constructieve plaatmaterialen

Met betrekking tot de constructieve plaatmaterialen is veel onderzoek gedaan naar het opschalen van het produceren van verschillende typen plaatmateriaal: hennep biocomposiet, spaanplaat, sandwichpanelen. Belangrijk onderwerp hierbij is de homogeniteit van de resulterende materialen en de gebruikte procescondities in relatie tot de gewenste materiaaleigenschappen. In de komende periode zullen deze materialen worden gebruikt en onderzocht in de verschillende bouwelementen.

Bouwelementen

De ontwerpen van de verschillende bouwelementen zijn verder uitgewerkt. Het gaat hierbij om een dak element, een gevel element en een dak element o.b.v. een bioschuim sandwich.



Voorbeeld van de bouwelementen met v.l.n.r.: een gevelement, een dakelement en een schuimsandwich dakelement.

Deze bouwelementen zullen worden samengesteld uit de verschillende materialen die zijn ontwikkeld in de afgelopen periode: isolatiematerialen en constructieve plaatmaterialen.

*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.*

Hergebruik en recycling

Hergebruik en recycling van de materialen en bouwelementen is essentieel voor het sluiten van de keten. De prototype bouwelementen die worden ontwikkeld zullen daarom ook worden beoordeeld op demontage en de terugwinning van de bouwmaterialen waaruit ze zijn opgebouwd. Er is gestart met het in kaart brengen van de huidige praktijk van recycling van bouwmaterialen. Hierbij is nauw overleg met 2 klankbordleden die actief zijn in de afvalverwerking.

Aspecten bij recycling zijn o.a.: het inzamelen van de materialen (mix vs. gescheiden), herkenning/identificering van de materialen (10/20/50 jaar na de bouw), schaalgrootte (voldoende volume voor recyclingfaciliteit), zuiverheid/vervuiling van ingezamelde bouwmaterialen.

Ook is gekeken naar de huidige (nog zeer beperkte) markt van hergebruik van bouwmaterialen. Hierbij zijn o.a. de kwaliteit/(her)certificering bij hergebruik van materialen, de kosten voor eventueel reinigen van materialen en de logistiek (opslag want vraag en aanbod bestaan mogelijk niet op hetzelfde moment) belangrijke aandachtspunten.

In de komende periode zal hergebruik en recycling van de materialen verder worden uitgewerkt.

Evaluatie

Materiaaltesten

Alle ontwikkelde materialen worden 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 (met en zonder coating, met en zonder beschadiging). Voor de ontwikkelde isolatiematerialen is de warmtegeleidbaarheid (isolatiewaarde) onderzocht en zijn de dichtheden bepaald. Het hennep biocomposiet plaatmateriaal is een beoogd materiaal voor gevelbekleding en is daarom ook voor onderzoek opgesteld in de proeftuin van SHR in Wageningen (outdoor test). De ontwikkelde materialen zijn tevens voor onderzoek getest in een praktijk testomgeving: het Field Lab in Emmen. Hierbij worden de ontwikkelde materialen onderzocht middels een monitoring programma. De hennep biocomposiet gevelbekleding is nu ca. 1,5 jaar blootgesteld aan weer en wind en voldoet nog steeds uitstekend!

Klankbordgroep

De tweede klankbordgroep bijeenkomst heeft plaatsgevonden in dit Field Lab, te midden van de ontwikkelde materialen. Naast Bouwgroep Emmen als host, waren alle projectpartners aanwezig om de resultaten tot nu toe te laten zien en te spreken over de kansen en uitdagingen voor de verdere ontwikkelingen. De aanwezige klankbordleden hebben in een – dialoog & feedback – sessie, actief kunnen bijdragen. Ook was de Rijksdienst van Ondernemend Nederland aanwezig om de voortgang te bekijken van het project. De vragen die bij de sessie aan bod kwamen waren o.a.: welke kansen en mogelijkheden bieden biobased bouwmaterialen en wat zijn de uitdagingen? Waar loop je tegenaan als producent van biobased- circulaire grondstoffen/materialen?



Tweede klankbord bijeenkomst in het Field Lab in Emmen: projectteam en klankbordleden voor het Field Lab (links) en in een interactieve dialoog & feedback sessie (rechts).

Spin-off binnen en buiten de sector en openbare publicaties

NLOnderneemt maakte in deze periode een mooi filmpje van het project en de ontwikkelde materialen: https://www.linkedin.com/posts/ministerieezk_nlonderneemt-plantics-activity-6986339545365504001-w0Zm?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

In het vakblad de aannemer verschijnt een artikel over de bouw verduurzamen met biohars ([Artikel-Bouwgroep-Emmen-in-Aannemer-2022-02-280322.pdf](#)).

Op de website van RVO is ook een artikel over het verduurzamen van de bouw met biohars: ([Verduurzamen van biohars is het bouwen van de toekomst](#)).

*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.*

Contactpersoon voor meer informatie

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