

Openbaar eindrapport DEI+ Circulaire Economie

Closed-loop furniture biofoam recycling

Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Nationale regelingen EZK- en LNV-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.”

Penvoerder

Bedrijf: Foamplant B.V.

Adres: Atoomweg 19

Postcode/stad: 9743 AJ GRONINGEN

Medeaanvrager

Bedrijf: Koninklijke Auping B.V.

Adres: Maagdenburgstraat 26

Postcode/stad: 7421 ZC DEVENTER

Projectperiode

18 oktober 2021 t/m 18 april 2024

Samenvatting

Foamplant B.V. en Koninklijke Auping B.V., in dit project begeleid door ASQA Subsidies B.V., hadden binnen dit DEI+ Circulaire Economie het doel om te demonstreren dat de consortiumpartners in staat zijn om op pilotschaal meubelschuimen te realiseren en recycleren. Binnen dit project werd de disassemblage, recycling en hergebruik van vervuild schuim op pilotschaal verder ontwikkeld. Het doel hierbij was om een verdere stap te zetten richting commercialisatie van biodegradeerbare meubelschuimen. Foamplant en Koninklijke Auping vinden het namelijk zeer belangrijk om een circulair, duurzaam en biodegradeerbaar alternatief van PU-schuimen te realiseren. Binnen dit project was het doel om te komen tot een volledige circulaire ketenoplossing op industriële productieschaal voor meubelschuimen.

Het project is uitgevoerd middels 2 werkpakketen.

Werkpakket 1: Engineering, bouw en demonstratie van innovatieve pilot-productielijnen voor schuimextrusie en mechanische recycling De doelstelling van dit werkpakket was om te komen tot een operationele pilot-productielijn voor schuimextrusie van biopolyester sheets in verschillende maten evenals een pilot-lijn voor de mechanische recycling van de meubelschuimen tot gerecycled biopolyestergranulaat. Tevens werden er binnen werkpakket 1 nog prototype meubelen gerealiseerd, met verschillende maten van vervuiling om deze vervolgens binnen werkpakket 2 te recycleren.

Werkpakket 2: Proefproducties van circulaire sheets en validatie in prototypes In dit werkpakket was het doel om de meubelschuimen na levensduur hoogwaardig te verwerken tot grondstoffen voor nieuwe meubelschuimen. Binnen werkpakket 2 diende aangetoond te worden dat de geproduceerde circulaire sheets voldoen aan de eisen van Auping voor drop-in vervanging van de huidige schuimonderdelen. Het doel was het vaststellen van de operationele parameters van de pilot-productielijn bij verschillende procesinstellingen.

Binnen het project is gefocust op de realisatie van een volwaardige pilot, waarbij alle circulaire foam bewerkingsonderdelen op een relevante schaal zijn uitgetest en gevalideerd. Zo is er een foamextrusie pilot gebouwd waarbij succesvol de productie van comfortschuim is gerealiseerd op een schaal van >50 kg/hr. Deze pilot schaalgrootte geeft een goede indicatie van de commerciële mogelijkheden tot 250 kg/hr of meer. Ook de regranulatie van reeds geproduceerd comfortschuim tot opnieuw bruikbare biopolymeer regranulaat korrels is binnen project gerealiseerd op een schaal van >100 kg/hr. Hiermee is een relevante demonstratie gegeven van regranulatieprocessen die op te schalen zijn tot 1.000kg/hr of meer.

Na afronding van het project hebben de projectpartners succesvol deze ketenoplossing aangetoond. Zo heeft er succesvolle pilotproductie van meubelschuim plaatsgevonden, is dit materiaal verwerkt tot toepasbare comfortsheets (bv. 130-140 newton hardheid) voor de meubelindustrie, en zijn de comfortsheets vervolgens toegepast in de assemblage van diverse comfort eindproducten. Ook de haalbaarheid van de recyclingketen is aangetoond dankzij de succesvolle installatie van disassemblage lijn bij Auping, waarmee de disassemblage van matrassen in verschillende bruikbare recyclebare stromen, zoals het circulaire comfortschuim, is bewezen. Bij Foamplant is vervolgens het circulaire comfortschuim verhakselst tot schuim flakes en middels regranulatie omgezet tot herbruikbaar biopolymeer granulaat. Het re-granuluaat is vervolgens weer toegepast in de productie van circulair comfortschuim (bv 130-140 newton hardheid). Met al deze stappen heeft het consortium succesvol laten zien dat een dergelijke circulaire biopolymeerschuim ketenoplossing haalbaar en uitvoerbaar is.

Foto's



Afbeeldingen hierboven van links naar rechts: 1) Geëxtrudeerd comfortschuim (nog met dichte schuim huid); 2) Geschild en gesneden comfortschuim na assemblage in een comfortplaat; 3) Verhakselst

comfortschuim tot recyclebare flakes; 4) biopolyester regranulaat geschikt voor productie van nieuw comfortschuim; 5) Hoofdbord voorzien van comfortschuim. Levensduur testen, disassemblage testen

Resultaten

Het doel binnen werkpakket 1 was om stapsgewijs toe te werken naar een operationele pilot-productielijn voor schuimextrusie van biopolyester sheets in verschillende formaten en een pilot-lijn voor de mechanische recycling van de meubelschuimen tot gerecycled biopolyestergranulaat. Het doel was bovendien om aan te tonen dat biopolyester sheets in een operationele omgeving tegen een competitieve kostprijs geproduceerd kunnen worden. Daarnaast was het doel om aan te tonen dat de biopolyester sheets in gestoffeerde circulaire meubelen kon worden toegepast.

Foamplant heeft zelf een pilotmachine ontwikkeld binnen het project, en heeft daarbij tevens een schuimproduct kunnen ontwikkelen welke qua comforteigenschappen zich kan meten met huidige polyurethaan schuimproducten. Daarnaast is er een innovatieve manier gerealiseerd waarbij deze schuimstukken verbonden kunnen worden. Ook is er binnen het project door beide projectpartners gekomen tot een prototype hoofdbord welke uiteindelijk voldoet aan de gewenste eigenschappen. Tot slot is het gelukt om ondanks verschillende vervuilingvormen het schuim te regranuleren om opnieuw te kunnen inzetten voor productie.

Aangezien het doel van zowel Foamplant als Koninklijke Auping is om de meubelschuimen na levensduur hoogwaardig te verwerken tot grondstoffen voor nieuwe meubelschuimen, werd er binnen werkpakket 2 gefocust op proefproducties en validatie in prototype, de mechanische recycling van meubelschuimen na gebruiksfase/levensduur en het testen van de sheets in prototype meubels.

Binnen het project is in eerste instantie aangetoond dat er prototype producten gerealiseerd kunnen worden met het schuim. Ook is er veel ervaring opgedaan met de opbouw van de stroken voor het gewenste comfort. Daarnaast heeft er onderzoek plaatsgevonden naar de disassemblage, en zijn er nieuwe testmethodes ontwikkeld.

Geconcludeerd kan worden dat het project heeft geleid tot de gewenste resultaten.

Bijdrage aan de doelstellingen van de regeling

Foamplant en Auping hadden met dit DEI+-project het doel om stevig in te zetten op een nieuwe marktstandaard in de meubelindustrie waarbij biobased, recyclebare biodegradeerbare schuimen de norm zijn in producten welke volledig circulair zijn. Als een gevolg van de resultaten van onderhavig project kan de technologie en productie van 100% recyclebare en circulaire afdekschuimen in gestoffeerde meubels in de toekomst opgeschaald worden naar grotere volumes waarmee industriële productie en verdere verbreding van deze baanbrekende innovatieve producten wereldwijd mogelijk zal worden. Middels de verkregen resultaten in onderhavig project is hier een flinke slag in gemaakt, aangezien er op pilotschaal een duurzamer alternatief is gerealiseerd voor een matras, waardoor de CO₂-uitstoot binnen de sector aanzienlijk verlaagd zal worden.

Spin off en vervolgactiviteiten

De voornaamste uitdaging in het verder opschalen en commercialiseren van de circulaire schuimtechnologie ten behoeve van de meubelindustrie is het realiseren van een grootschalige efficiënte productieketen. In deze productieketen dienen de productiekosten direct dermate laag te zijn, zodat meubelproducenten het product kunnen toepassen voor een realistische prijs. De moeilijkheid zit hierbij in het koppelen van voldoende (gecommiteerde) marktvraag voor het product op een voorspelbaar moment (1,5 – 2,0 jaar vooruit). Deze marktvraag maakt het mogelijk om opgeschaalde en kostenefficiënte productie hardware te realiseren op basis van dit commitment.

Gedurende en na afloop van het project zijn er al diverse gesprekken geweest met mogelijke productiepartners, en zijn productiekosten en marktprijzen verder afgestemd. Deze verkenningen op basis van de projectresultaten lijken kansrijk. Dit is dan ook een logische vervolgstap, mits het voor de

projectpartners lukt om voldoende gecommitteerde marktvraag vast te leggen op een moment 1,5-2 jaar in de toekomst.

Daarnaast biedt de opgedane kennis en expertise over zowel de technologie als het schuimproduct, ook de mogelijkheid om dit verder toe te passen binnen andere sectoren en producten waar een duurzamer alternatief voor schuim gerealiseerd dient te worden.

Overzicht openbare publicaties

Zowel Foamplant als Koninklijke Auping deelt hun kennis graag met geïnteresseerden. Zij hebben hun opgedane kennis en de resultaten van onderhavig project onder andere gedeeld tijdens een seminar, leveranciersdagen, expo's en tijdens andere presentaties. Verdere informatie kan dus direct bij hen worden opgehaald.

Verdere contactgegevens

Mocht er behoefte zijn aan meer informatie, dan kan er contact opgenomen worden met Foamplant B.V. via info@growfoam.ag of +31(0)50 305 1960.