



Nieuwsbrief #01

MAAK KENNIS MET DE CIRCOPLAST PARTNERS

Het heruitvinden van de circulariteit van polyurethaan- (PU) en polyisocyanuraat- (PIR) schuimen via een continu proces door reactieve extrusie

PU- en PIR-schuimen, zowel flexibel als rigide, zijn alomtegenwoordig in het dagelijks leven. Het zijn essentiële materialen voor isolatie, meubeltoepassingen, en decoratie door hun vormbaarheid, lichtheid, duurzaamheid en weerstand tegen weersinvloeden. Maar deze wijdverspreide gebruik van PU- en PIR-schuimen gaat gepaard met een zorgwekkende toename van afvalstromen, die dringend moeten worden aangepakt om de circulariteit van deze materialen te verbeteren.

Elk jaar produceert Europa 675 kt PU-afval, waarvan 68% wordt gestort, terwijl de industrie 1,5 Mt flexibel schuim vervaardigt.

Door hun thermohardende eigenschappen zijn de mogelijkheden voor mechanische recyclage sterk beperkt. Chemische recyclagemethoden, zoals solvolyse, bieden wel potentieel, maar vereisen geavanceerde technologieën en aanzienlijke investeringen.

Er is dus dringend behoefte aan innovatieve, efficiënte en industrieel toepasbare oplossingen.

CIRCOPLAST: een consortium dat zich inzet om PU/PIR-afval te transformeren

Het CIRCOPLAST-project heeft als doel deze uitdagingen aan te pakken. Het consortium steunt daarvoor op een innovatief en gepatenteerd proces ontwikkeld door **Materia Nova**, het resultaat van jarenlang onderzoek binnen verschillende projecten, waaronder het **FEDER-project UP-PLASTICS: de chemische recyclage van PU- en PIR-schuimen via reactieve extrusie**.

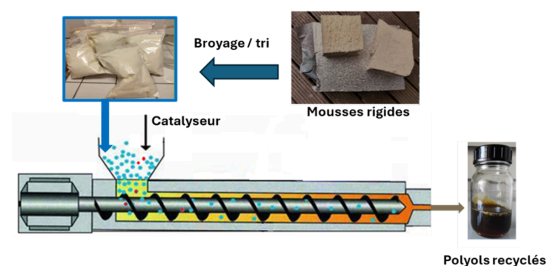
Het procedé omvat verschillende stappen:

- **Vermalen** van PU/PIR-schuimen, zowel flexibel als rigide
- **Mengen** met een katalytisch systeem en de nodige reagentia
- **Omzetting** in een dubbelvijzel-extruder, geoptimaliseerd voor reactieve extrusie

De eerste testen werden uitgevoerd op een **Process 11-extruder (Thermo Scientific™, L/D = 40, vijzeldiameter = 11 mm)**, waarmee de ratio's van reagentia en katalysatoren op kleine schaal (~100 g/u) konden worden geoptimaliseerd.

Een succesvolle opschaling volgde op een **Leistritz ZSE 18 HPe-extruder (L/D = 50, diameter = 18 mm)**, waarmee een debiet van **1,5 kg/u** werd bereikt.

Het proces werd met succes getest op verschillende soorten schuimen (PU, PIR, rigide, flexibel) afkomstig uit sectoren zoals de automobiel-, isolatie- en decoratiesector. **Opmerkelijk: Volledige**



Figuur 1: Schema dat het innovatieve, door Materia Nova gepatenteerde proces voor de chemische recyclage van polyurethaanschuimen via reactieve extrusie illustreert.

Karakterisering van de gerecycleerde polyolen: een collectieve expertise

Dankzij dit proces konden de vaste PU/PIR-schuimen in minder dan twee minuten worden omgezet in een bruine vloeistof. Deze viskeuze vloeistof werd vervolgens onderworpen aan een reeks diepgaande analyses (viscositeit, hydroxylgetal, FTIR, NMR, X-fluorescentie, chromatografie, ...).

De complementaire expertise van de CIRCOPLAST-partners maakt het mogelijk om al deze analyses uit te voeren.

Een essentieel onderdeel van de studie is de **identificatie van het oorspronkelijke vlamvertragersysteem in de schuimen en de analyse van het gedrag ervan na behandeling**. Deze stap is cruciaal om de niet-toxiciteit van de polyolen en hun bestanddelen te garanderen. De lopende onderzoeken moeten verzekeren dat het recyclageproces niet alleen afval kan valoriseren, maar ook de samenstelling en eigenschappen van de bekomen materialen onder controle houdt.

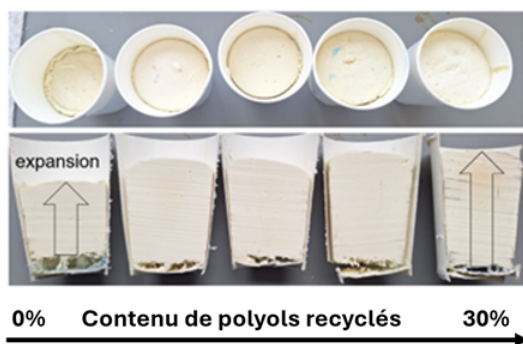


depolymerisatie gebeurt in minder dan twee minuten.

Naar nieuwe schuimen: zeer veelbelovende industriële resultaten

De eerste tests, uitgevoerd zowel intern als bij verschillende industriële partners, hebben **zeer bemoedigende** resultaten opgeleverd. De gerecycleerde polyolen konden opnieuw worden geïntegreerd in nieuwe schuimformulaties, gemengd met virgin polyolen, met incorporatiepercentages tot **30%**.

Een voorbeeld van een gerealiseerde toepassing, in samenwerking met het bedrijf THIEME, wordt weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: PU-schuimen geproduceerd door THIEME, geformuleerd op basis van mengsels van virgin en gerecycleerde polyolen afkomstig uit de afbraak van hun schuimen via het door Materia Nova ontwikkelde procedé. Gereproduceerd met toestemming van THIEME.

Deze resultaten tonen de compatibiliteit van het procedé met bestaande productielijnen aan en onderstrepen het potentieel om PU/PIR-afval om te zetten in hoogwaardige grondstoffen, ten voordele van sectoren zoals bouw, automotive en vele andere.

Volgende stappen: de circulariteit verder versterken

Het ontwikkelingswerk gaat verder met als doel:

- de recyclagecondities en de **opschaling** verder te **optimaliseren**
- de **gerecycleerde polyolen te valoriseren in nieuwe formulaties**
- **mengsels te onderzoeken met biogebaseerde polyolen**, onder meer afkomstig uit ligninedegradatie
- **biogebaseerde vlamvertragers te integreren** om de brandveiligheid van de nieuwe schuimen te verbeteren

