



Piepschuim wordt veel gebruikt in de bouw. Pureps heeft een proces ontwikkeld om het via pyrolyse te recyclen. (Foto: Adobe Stock)

Pyrolyse installatie

RECYCLING VAN PIEPSCHUIM (EPS) UIT BOUWAFVAL

Pureps heeft een proces ontwikkeld voor recycling van EPS (expanded polystyrene, oftewel piepschuim) uit bouwafval. Het lichtgewicht materiaal EPS wordt op de bouwplaats gescheiden van grove verontreiniging en chemisch gecompacteerd. Op een centrale locatie wordt eventueel aanwezige brandvertrager verwijderd. Daarna wordt het monomeer styreen via pyrolyse en destillatie teruggewonnen. De opbrengst ligt boven de 80% en de CO₂-voetafdruk wordt juist 80% kleiner.

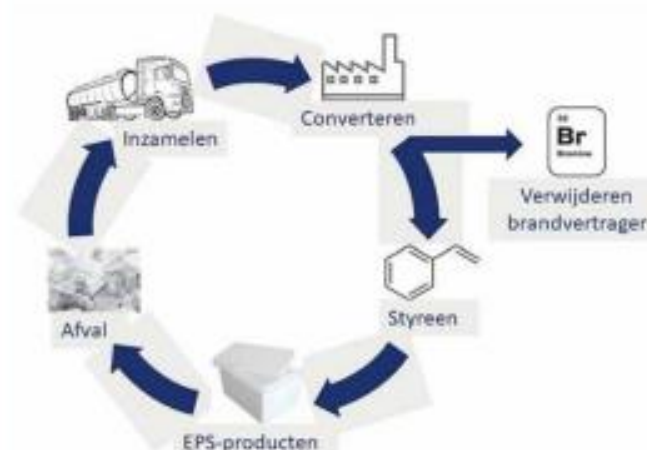
Steun voor startup

Pureps werkt samen met partners onder meer voor:

- Engineering en skidbouw: Suurmond, engineering solutions voor de procesindustrie;
- proceskennis: Damzon water, spin-off van de Universiteit Twente die onderzoek en procesontwikkeling doet voor vergroening van de procesindustrie;
- financiële ondersteuning en ketensamenwerking: Kingspan, producent van EPS-geïsoleerde isolatieproducten; Van Nieuwpoort, leverancier van bouwgrondstoffen en beton- en EPS-producten.

Het bedrijf kreeg subsidie van het Operationeel Programma Oost (OP Oost), dat valt onder het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (ERDF). Dat was voor het project 'CO₂-reductie en bronvermindering door innovatieve recycling van piepschuim (bouw) afval'. Provincie Overijssel, ontwikkelingsmaatschappij Oost NL en RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland) hielpen bij de subsidieaanvraag.

www.pureps.nl
www.suurmond.com
www.damzonbv.com
www.kingspan.com
www.van-nieuwpoort.com
www.op-oost.eu



Pureps maakt het productieproces voor EPS circulair. (Beeld: Pureps)

'In 2026 moet een demonstratiefabriek voor 1.000 kg/uur – 8.000 ton/jaar – operationeel zijn, waarmee Pureps break-even kan draaien'

Martinus Voncken werkte vanuit zijn thermisch-werktuigbouwkundige achtergrond aan een inmiddels gepatenteerde methode voor het circulair maken van piepschuim. Hij startte in 2018 samen met anderen het bedrijf Pureps om het proces te industrialiseren. "Wij willen van een lineair product een circulair product maken. In Europa komt jaarlijks 500.000 ton EPS vrij als afval. Het merendeel wordt verbrand of gestort en dat is doodzonde. Uit aardolie wordt styreen gemaakt en dat is de basis voor polystyreen. Die polymerketen kan je nu gebruik weer opknippen in het monomeer styreen, waarmee nieuw product kan worden gemaakt zonder aardolie te gebruiken."

COMPACTEREN OP BOUWLOCATIE

De bouw heeft met 180.000 ton per jaar een groot aandeel in de afvalstroom. Voor het verzamelen op bouwlocaties ontwikkelt Pureps een mobiele installatie. Het EPS-afval wordt eerst geshredderd, waarna in een cyclaan de lichtgewicht EPS-vlokken worden gescheiden van zand, bitumen en andere bouwmaterialen. Met een zelfontwikkelde vloeistof worden ze vervolgens gecompacteerd tot een soort pasta. "Wij reduceren het volume zo met een factor 50, waardoor het verzamelen oconomisch veel gunstiger wordt. In feite halen we 40

machtsweers van de weg voor het verzamelen van dezelfde hoeveelheid waardevolle grondstof."

BRANDVERTRAGERS VERWIJDEREN

Een kritische stap is het verwijderen van eventueel aanwezige brandvertragers. Die zitten vanwege brandveiligheid in het piepschuim van isolatiemateriaal, maar soms ook in verpakkingsmateriaal voor producten die in containers uit Azië komen. Deze brandvertragers staan recycling tot hetzelfde niveau in de weg en sommige soorten zijn aangemerkt als zeer zorgwekkende stof (ZZS). "Dit proces is het enige dat deze stoffen kan verwijderen en vernietigen; om die reden is de overhead groot-resoort." Vervolgens is de compacteervloeistof, die geen vluchtige oplosmiddelen bevat, in een destillatiekolom eenvoudig terug te winnen.

PYROLYSE EN DESTILLATIE

Het reinste product wordt gemaakt met behulp van pyrolyse, een proces voor het ontleden van koolwaterstoffen bij hoge temperaturen zonder dat er zuurstof bij komt. Destillatie resulteert vervolgens in een distal fractie:

- zuiver styreen;
- andere waardevolle chemicaliën;
- reststoffen met verbrandingswaarde.



Martinus Voncken, medeoprichter en CTO van Pureps: "Wij zijn met de keten bezig om elke processtap voor de recycling van EPS te valideren." (Foto: Pureps)

OPSCHALING

Het avontuur van Purups begon met een reactor die 30 gram styreen kon produceren en kreeg een verslag met een installatie voor 1 kg/jaar. Vosselbeld kwam daarvoor uit bij Büchi. Deze Zwitserse leverancier van reactoren op laboschaal wordt in Nederland vertegenwoordigd door Saumond. "Wij hebben samen met hen een geschikte oplossing ontwikkeld en op basis van onze proceskennis en hun waardevolle ervaring in de procesindustrie een reactor-ontwerp gemaakt", vertelt Vosselbeld. "Saumond heeft ons daarbij geadviseerd over het benodigde equipment en de componenten. Ook hebben zij de reactoren voor het verwijderen van de brandvertrager en voor de pyrolyse en destillatie gebouwd. Aan de compactie-installatie hebben zij bijgedragen met de dimensionering en de integratie van componenten."

VALIDATIE DOOR KETEN

Momenteel schalen de partners op naar een installatie voor 30 kg/jaar, die er in 2024 moet staan, vertelt Vosselbeld. "Van Houspoort gaat er afval voor inzamelen, wij verwijderen de brandvertrager en winnen het styreen terug. EPS-producenten als Trineco, Unipol of BASF kunnen dat verwerken tot granulaat, waarvan Kingpan dan weer producten maakt. Het verwijderde brom uit de brandvertrager wordt door partner ICL weer als grondstof ingezet. Zo zijn we als keten bezig met de validatie van elke processtap."

IMPACT MET LICENTIES

Op basis van de verkregen inzichten gaat Purups een demonstratiefabriek voor 1.000 kg/jaar, oftewel 8.000 ton/jaar, bouwen die in 2026 operationeel moet zijn. Hiermee kan Purups break-even draaien, aldus Vosselbeld. Commerciële EPS-recyclingfabrieken zullen vervolgens minstens 25.000-40.000 ton/jaar gaan produceren. Die gaat het Enschedese bedrijf niet meer zelf bouwen. "Wij willen het afvalprobleem zo snel mogelijk oplossen. Want in 2030 moet 50% van al het plastic afval worden gerecycled en in 2050 zelfs 100%. Daarom gaan we samenwerken met de industrie en onze techniek licensen. Zo hebben we de grootste impact." ■

Recycling van andere kunststoffen?

Sommige processtappen voor het terugwinnen van styreen en halogenen zoals brom zouden ook toepasbaar kunnen zijn op andere stoffen. Dat heeft niet PUR te zijn, zoals de bedrijfsnaam lijkt te suggereren, zegt Vosselbeld. "PUR is een heel ander materiaal. Purups is ontstaan uit een samenwerking van Pure en EPS. We merken als klein bedrijf keuzes maken en focussen ons daarom op EPS. Als we dat naar de finish hebben gebracht, kunnen we naar de recycling van andere kunststoffen gaan kijken."

Hoge opbrengst, grote CO₂-reductie

Purups' recyclingproces heeft een opbrengst aan styreen die boven de 80% ligt. Dat draagt bij aan de verkleining van de CO₂-voetafdruk met 80%. Een andere factor is het compacteren, dat ervoor zorgt dat veel meer EPS kan worden ingezameld per logistieke beweging. Daardoor is inzameling economisch haalbaar binnen een veel grotere radius (250 in plaats van 12 km). Zo komt er voldoende afval beschikbaar om een fabriek te bouwen rondom voor de recycling van EPS als monostroom. De grootste winst zit in het circulair maken van de keten, aldus CTO Vosselbeld. "Wij hebben een LCA (life cycle analysis, red.) gemaakt van het productieproces, dat vanaf aardele zo'n zeven stappen telt. Vanaf de afvalfase gaan wij terug naar stap 5, het monomeer styreen, en niet helemaal naar het begin met de fossiele grondstof. Per kilo EPS realiseren wij 2,6 kilo CO₂-reductie. Als externe consultant heeft Energy Watch op verzoek van de provincie Overijssel en Oost-NL onze businesscase doorgelicht. Zij hebben deze claim bevestigd."



Saumond heeft de laboschaal-installaties gebouwd voor de verwijdering van brandvertrager (a) in zij-aanzicht, (b) in bovenaanzicht en (c) voor de pyrolyse. (Beeld: Saumond)