

Hergebruik thermoharde composieten

Dr. Ir. Albert ten Busschen
Associate Lector Kunststoftechnologie
Hogeschool Windesheim

Samenvatting

De Windesheim-methode van structureel hergebruik van End-of-Life (EoL) thermoharde composieten levert een circulaire oplossing voor de thermoharde composiet-industrie. Van EoL-materiaal worden nieuwe composiet-producten gemaakt. Dit bespaart op het gebruik van waardevolle nieuwe (virgin) grondstoffen en gebruikt goede eigenschappen van het EoL-materiaal die nog steeds aanwezig zijn na gebruik. Met deze methode kunnen EoL-composieten van windmolen-rotorbladen en polyester bootrompen omgezet worden in nieuwe composietproducten die geschikt zijn voor infrastructurele toepassingen door de hoge mechanische sterkte en de lange-duur bestendigheid tegen het buitenklimaat. Full-scale demonstrators hebben de technische werking bewezen. Kosten-efficiënte productie is ontwikkeld en wordt nu opgeschaald. Als de levenscyclus (LCA) wordt beschouwd van thermoharde composieten dan is deze methode de goede manier voor duurzame circulariteit.



Voorbeelden van full-scale demonstrators: oeverbeschoeiing en geleidings-constructie.

Samenvatting van de technische aspecten van de methode

Met de methode van structureel hergebruik blijft de composiet-structuur intact. Het EoL-product is bewerkt tot kleinere elementen, zoals strippen of vlokken met een hoge L/D-verhouding en deze elementen bezitten nog steeds de oorspronkelijke composiet-eigenschappen. Vervolgens moeten deze elementen worden ingebed in een nieuwe hars voor een consistent en sterk nieuw product. Tevens wordt het product voorzien van een nieuwe composiet-buitenmantel om gedurende de levensduur breuk-initiatie vanaf de buitenkant te voorkomen. Ook kan met deze composiet-buitenmantel het product dusdanig worden ontworpen dat het de benodigde mechanische prestatie zal hebben voor de toepassing. Met deze methode van hergebruik worden profielen vervaardigd die een hoge sterkte en buitenbestendigheid hebben en daarmee geschikt zijn voor infrastructurele toepassingen. Voor een efficiënt productieproces is een continu proces ontwikkeld dat is gebaseerd op traditionele pultrusie. Aan het eind van de gebruiksduur van deze producten kan de methode van structureel hergebruik opnieuw worden toegepast hetgeen eindeloze circulariteit mogelijk maakt. Ook al zijn kleine hoeveelheden nieuwe hars en nieuwe vezelversterking nodig in combinatie met de EoL-elementen, de nieuwe composietproducten kunnen worden gemaakt met een aanzienlijke hoeveelheid EoL-materiaal, ongeveer 70 % van het gewicht van het nieuwe product, waardoor het gebruik van nieuwe materialen sterk is gereduceerd.

Referenties

Revolutionary re-use of polyester boats

The Report, Issue 81, September 2017, pp. 50-55 (A. ten Busschen)

Industrial Re-Use of Composites

Reinforced Plastics, Volume 64, No. 3, May/June 2020, pp. 155-160 (A. ten Busschen)

Industrial Re-Use of Composites

Waste Material Recycling in the Circular Economy – Challenges and Developments, pp. 199-215 Ed. Dimitris Achilias, 2022 . ISBN 978-1-83969-681-7 (A. ten Busschen)