



Overal in het land liggen 'weesboten' op hun laatste reis te wachten.

Afgedankte plezierjachten in nieuwe oeverbeschoeiingen

Windesheim onderzoekt hergebruik composiet

Thermoharde composieten, uitstekend materiaal om onverslijtbare windmolenbladen of plezierjachten van te maken. Maar wat als zo'n boot aan vervanging toe is? Decennialang is tevergeefs geprobeerd het materiaal te recyclen. Hogeschool Windesheim gooit het samen met een aantal betrokken bedrijven over een andere boeg: ze snijden het materiaal in repen en gebruiken dit in andere toepassingen, zoals oeverbeschoeiingen.

Het is een steeds groter wordend probleem: de hoeveelheid afgedankte polyester bootrompen. Jaarlijks groeit de berg met 1.400 ton en dit zal toenemen tot 4.000 ton per jaar in 2030, zo schrijft Waterrecreatie Advies BV in haar rapport Aantal 'end of life' boten in Nederland en potentiële afvalstromen. Wat te doen met deze groeiende afvalberg? Recyclen is een zeer ingewikkeld proces, storten kost geld en is bovendien niet wenselijk vanuit ons streven naar een circulaire economie. Hoewel ze vaak tientallen jaren buiten in het water hebben gelegen, beschikken de meeste polyester bootrompen nog over een goede mechanische sterkte, ook al zien ze er aan de buitenkant vaak niet meer glanzend uit. Als associate lector Kunststoftechnologie leid ik de onderzoeken naar het hergebruik van thermoharde composieten. In de sterkte van het materiaal ligt de sleutel voor de nieuwe methode die wij hebben ontwikkeld om het materiaal te hergebruiken.

Hergebruik in plaats van recycling

Polyester bootrompen behoren tot de zogenaamde thermoharde composieten. De vraag ligt voor de hand waarom we

deze zogenaamde End-of-Life (EoL) thermoharde composietproducten niet recyclen tot hun uitgangsstoffen: kunstharz en versterkingsvezels. Dit recyclingproces is echter een moeilijke route, die inherent is aan de onomkeerbare chemische reactie die tot de thermoharde kunststof in deze producten heeft geleid. De afgelopen decennia zijn vele onderzoeken uitgevoerd om deze thermoharde composietproducten toch te kunnen recyclen tot de grondstoffen, maar daarvoor is tot op heden geen economisch verantwoorde methode gevonden. De minst slechte methode die uit deze ontwikkelingen is ontstaan, is een proces waarbij de producten worden vermalen en worden toegevoegd aan een cementoven. Hierbij wordt met de verbrandingswarmte een bijdrage geleverd aan het verwarmen van de oven en vormt het overblijfsel van de versterkende glasvezels (hoofdzakelijk siliciumdioxide) een toevoeging aan het cementproduct. Deze methode is Europees erkend als recyclingsroute voor thermoharde composietproducten, maar leidt slechts tot een beperkte terugwinning van de waarde die in de materialen nog aanwezig is.



Met een dieplader worden de afgedankte polyester boten aangevoerd.

Hergebruik

Dat kan beter, dachten wij, de onderzoekers van het lectoraat Kunststoftechnologie van Windesheim. Wij kozen voor een andere route: niet recyclen, maar hergebruiken. In grote lijnen komt onze methode neer op het verwerken van de thermoharde composietproducten tot relatief grote, versterkende elementen die gebruikt kunnen worden om nieuwe producten mee te versterken. Door het materiaal in grote stroken of planken te zagen of watersnijden, wordt de nog aanwezige mechanische sterkte van het materiaal optimaal benut. Ook kunnen er langwerpige vlokken van gemaakt worden door een speciale manier van shredderen. Eén van de voordelen van deze methode is dat er weinig bewerking nodig is omdat het materiaal in relatief grote elementen wordt gesneden en er ook relatief weinig oppervlak nodig is voor het onderling verbinden in het nieuwe product. Deze beide aspecten zijn van groot belang voor de verwerkingskosten en daarmee

voor de economische haalbaarheid van deze methode.

Circulaire economie

Voor deelfinanciering van mijn onderzoek klopte ik aan bij regieorgaan SIA. Mijn methode past immers heel goed bij het principe van de circulaire economie.

Hierbij worden producten en materialen hergebruikt en behouden de grondstoffen hun waarde. Op Windesheim zijn begin 2016 twee KIEM-VANG-projecten gestart, waarbij End-of-Life producten worden omgezet Van Afval Naar Grondstof (VANG). KIEM staat voor Kennisinnovatie Mapping. Beide projecten zijn korte haalbaarheidsonderzoeken in nauwe samenwerking met het midden- en kleinbedrijf.

Het eerste KIEM-VANG-project dat bij het lectoraat van Windesheim is uitgevoerd, richtte zich op het in kaart brengen van de huidige stromen End-of-Life (EoL) thermoharde composietproducten in Nederland. Tot op heden waren deze afvalstromen voor de Nederlandse markt nog niet in kaart gebracht en het was van belang dit overzicht te krijgen om te weten welke kwaliteiten en hoeveelheden beschikbaar komen voor deze nieuwe methode van hergebruik. Er is een projectteam samengesteld waaraan de bedrijven BiinC, CTC, Future Pipe Industries en Holland Composites deelnamen.

Groeiende afvalstroom

Uit het onderzoek is gebleken dat de afvalstroom van thermoharde composietproducten in Nederland momenteel zo'n 4.500 ton per jaar is. Hiervan vormen de polyester jachtrompen het grootste deel (1.400 ton per jaar), gevolgd door rotorbladen van windmolens, veevoedersilo's en polyester golfplaten en dakplaten. Uit het onderzoek is verder gebleken dat het probleem in de toekomst nog groter kan worden. Er

is een grote hoeveelheid thermoharde composietproducten in omloop die - gelet op de lange levensduur van composieten (60 tot 100 jaar) - simpelweg nog niet aan het einde van de levensduur zijn, omdat ze pas sinds de laatste 40 jaar worden toegepast. Dit betreft producten in de bouw (gevels, dakkapellen, regengoten, etc), infrastructuur (bruggen, sluisen), industrie (tanks en leidingen) en relining van rioolbuizen.

Zoeken naar toepassingen

In het andere KIEM-VANG-project is onderzocht welke producten er op basis van het hergebruiken van thermoharde composieten gemaakt kunnen worden. De bedrijven Bijl Profielen, Poly Products, Jansen Venneboer, Royal Haskoning DHV en MRCONSULT hebben samen met de onderzoekers van het Lectoraat Kunststoftechnologie van Windesheim een inventarisatie gemaakt van kansrichtingen en mogelijke producten. Het was ons al vrij snel duidelijk dat we de hoge mechanische sterkte en de bestendigheid tegen vochtinwerking moesten benutten. Beperkende voorwaarden waren de zwaarte van het materiaal en de geringe vormgevingsmogelijkheden. Dit maakte dat we uitkwamen bij toepassingen in de grond-, weg- en waterbouw (GWW), waar producten een hoge sterkte en buitenbestendigheid moeten hebben en gewicht geen grote rol speelt.

Oeverbeschoeiing

In de lopende projecten wordt verder gekeken naar de methode tot verkleinen van thermoharde composietproducten tot versterkingselementen, zoals stroken en vlokken. In deze projecten zijn ook de Nederlandse Jachtbouw Industrie (NJI) en Bootjessloperij 't Harpje uit Enkhuizen betrokken. In deze samenwerking zijn al diverse oude polyester bootrompen verkleind, eerst tot grote stukken en

vervolgens gezaagd tot stroken of vershredderd tot vlokken.

In een ander project wordt in samenwerking met Reimert Bouw en Infra, Vijfhoek Recycling Flevoland en Waterschap Zuiderzeeland de toepassing onderzocht van hergebruikte polyester bootrompen tot profielen voor oeverbeschoeiing. Veel van de huidige oeverbeschoeiingen zijn uitgevoerd met planken van tropisch hardhout, bijvoorbeeld azobé. Echter, ook al gaat tropisch hardhout in natte omstandigheden veel langer mee dan bijvoorbeeld naaldhout (vuren, grenen), toch is dit hout na twintig jaar op de waterlijn verrot en moet het vervangen worden. Door hergebruikte polyester bootrompen te gebruiken als versterkende kern in een nieuw kunststof profiel, kan minstens een driemaal zo lange levensduur bereikt worden in deze natte omstandigheden.

Compoworld

Stichting Compoworld volgt de ontwikkelingen van het hergebruik van composieten op de voet. Compoworld stimuleert initiatieven in de provincie Flevoland op het gebied van composiettoepassing die leiden tot vergroting van de werkgelegenheid. In verband met de problematiek van de afgedankte polyesterboten wordt ook samengewerkt met de gemeente Lelystad om te komen tot een proces van remanufacturing. De in dit artikel beschreven methode van hergebruik van thermoharde composieten past hier zeer goed in. Daarom heeft Compoworld dit initiatief geselecteerd om er een innovatievoucher aan te verlenen om in een project deze toepassing verder op te schalen en daadwerkelijk een stuk oeverbeschoeiing te realiseren. Het credo daarbij is: 'van de sloot in de wal'.

Nadere informatie:
a.ten.busschen@windesheim.nl

Vervaardiging van een composietprofiel met een versterkende kern van EoL composietstroken.

