



Biocomposieten fietsbruggen

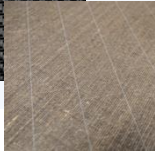
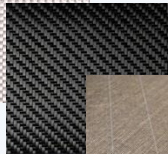
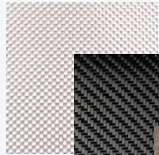
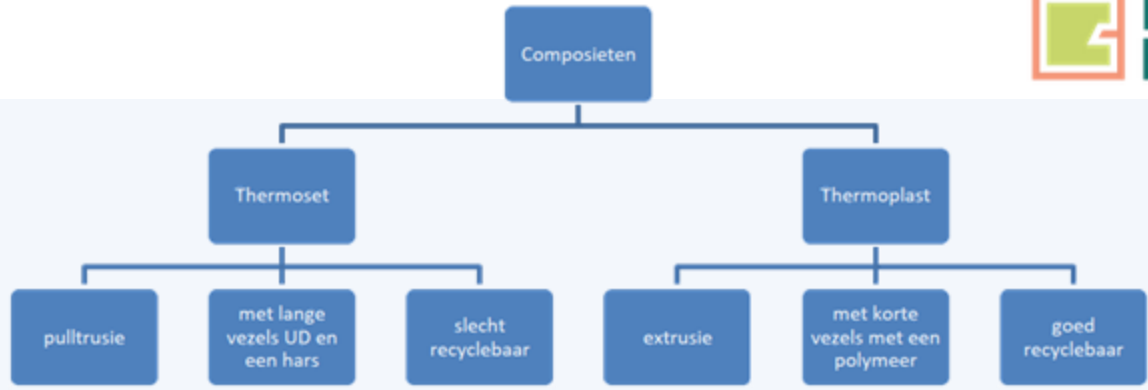
Ir. S.H.L. Lamerichs (Stephanie)

4 december 2024

Biocomposieten fietsbruggen

- Introductie;
- Biocomposiet;
- Fietsbruggen;
- Innovatietraject;
- Realisatie;

Biocomposiet



Fietsbruggen

| | Eendragts- polder Rotterdam 2012 | Adventure Zoo Emmen 2012 | Schiphol Logistics Park 2017 | TU/e 2016-2021 | Ritsumasyf 2020 | SCB Almere 2022 | SCB Ulm 2024 |
|-----------------|---|-----------------------------------|---|--|--|---|---|
| Producer | FiberCore Europe | CTC | FiberCore Europe | TU/E | Delft Infra Composites | FiberCore Europe | Delft Infra Composites |
| Fibers | Glass | Flax+glas | Basalt | Flax+hemp | Flax | Flax | Flax |
| Resin | DSM bio-polyester, 50% biobased uit mais | Vinylester ATLAC® | Bio-Polyester Polynt 1580 IB (24% biobased) | Bio-Epoxy Greenpoxy 56 (77,5% resin, 22,5% 4770 hardener) 45% biobased coombined | Bio-Epoxy Resoltech 1800 ECO + 1804 ECO (100:24) 33% biobased combined | Bio-Polyester Polynt 1580 IB (24% biobased) Cobaltfree hardener | Bio-Polyester Polynt 1580 IB (24% biobased) Cobaltfree hardener |
| Core | PUR | PUR | Balsa | PLA-foam + cork | Balsa | PUR | |

Fietsbruggen



Smart Circular Bridge Ulm

Fietsbrug



Emme

Smart Circular Bridge Ulm

Onderdelen



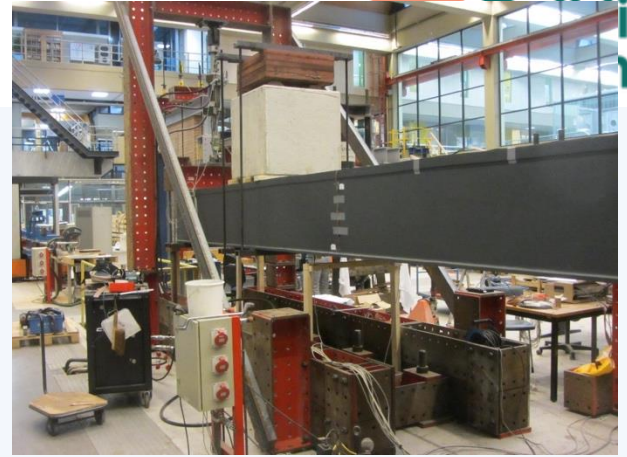
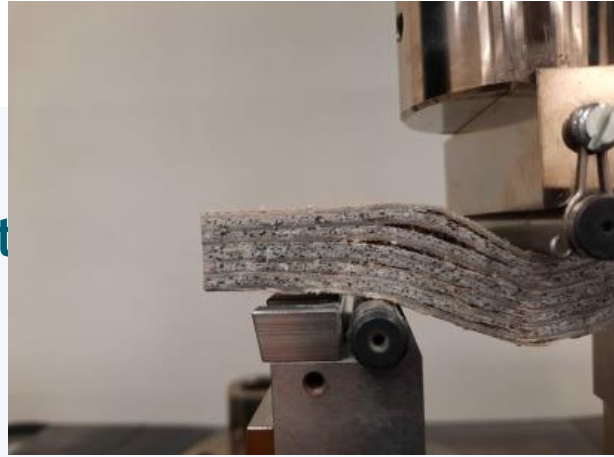
Innovatietrajecten

Alle tot nu toe gerealiseerde bruggen zijn gesubsidieerd via onderzoekstrajecten en fondsen, zoals Interreg e.d.

Om een nieuw materiaal **constructief veilig** toe te passen dient aangetoond te worden dat toepassing binnen regelgeving past. Dit vergt veel onderzoek en testen

W

In
ct



Benodigde Testen

Tabel B-1. Normen voor materiaalproeven.

| Materiaal | Type test | Norm |
|-------------------------|--|--|
| Laminaat | Trek | NEN-EN-ISO 527 |
| | Druk | NEN-EN-ISO 14126, ASTM D6641, ASTM D3410 |
| | Afschuiving (in het vlak van het laminaat) | NEN-EN-ISO 14129, ASTM D5379, ASTM D7078 |
| | Afschuiving (interlaminair) | NEN-EN-ISO 14130 |
| | Buigeigenschappen | NEN-EN-ISO 14125 |
| | Mode I / Mode II Scheurgroei | NEN-ISO 15024, ASTM D5528 |
| | T_g en demping | NEN-EN-ISO 6721 |
| | Vezelvolumegehalte | NEN-EN-ISO 1172, NEN-ISO 14127, ASTM D2584 |
| | Veroudering | NEN-ISO 4892, ASTM D4329, ASTM D4587 |
| | Waterabsorptie | ASTM D5229 |
| | Vermoeiing | NEN-ISO 13003, ASTM E739, ASTM D3479 |
| Sandwich/kernmaterialen | Trek / Druk | NEN-ISO 1926, ASTM C297, ASTM C364 |
| | Afschuiving | NEN-ISO 1922, ASTM C273 |
| | Waterabsorptie | NEN-ISO 2896 |
| | Vermoeiing | ASTM C394 |
| Lijmverbinding | Sterkte | ISO 4587, ASTM D3163, ASTM D3528 |
| Hars of lijm | Geleertijd | NEN-EN-ISO 2535 |
| | Dichtheid | ISO 1675 |
| | Krimp | NEN-EN-ISO 3521 |

Realisatie

Uitrollen vezels



Realisatie

Vaccuminfusie van de hars



Realisatie

Monteren, behandelen



Realisatie

transporteren



Realisatie

Installeren



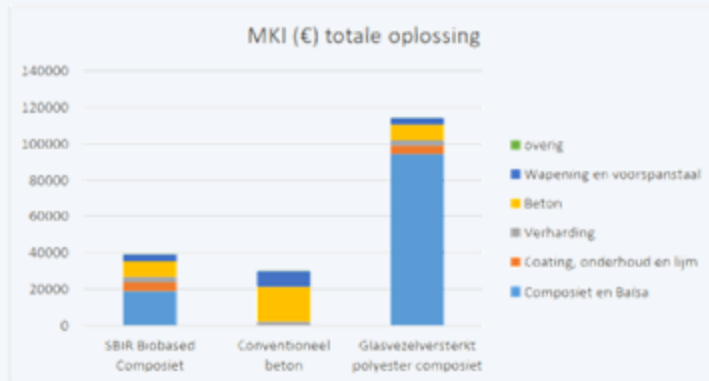
Realisatie

Afwerken

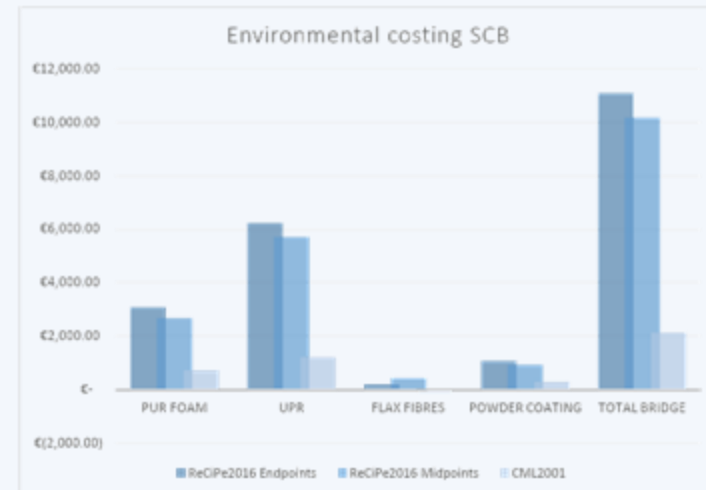


Duurzaamheid

Niet conform NL-bepalingsmethode



Figuur 4 - MKI (NB: biobased op basis van wetenschappelijke artikelen ipv LCA)



Duurzaamheid

Niet representatief!!!

- Ontwerp niet uit geoptimaliseerd (van factor 8 inmiddels naar circa 4);
- Fabricage nog niet geïndustrialiseerd (efficiëntere productie bij opschaling)
- Materiaal nog niet voorradig (hars batches op aanvraag)
- NOG Duurzamere materialen zijn duurder > waardoor economisch minder aantrekkelijk voor investeerders

Kwalitatief

Voordelen ten opzichte van vergelijkbare prefab betonnen oplossing:

- Minder en **lichtere elementen, lichter transport**
- **Minder hijsbewegingen**
- Kortere plaatsingstijd, waardoor **minder hinder**
- Lichtere kraan nodig, waardoor minder uitstoot

Tabel 3 - vergelijking referenties

| | Biocomposiet | Prefab | Vergelijk / verschillen |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---|
| Veldlengte (meter) | 16,5 | 16,5 | Gelijk |
| Viaductlengte (meter) | 33,0 | 33,0 | Gelijk |
| Breedte viaduct (meter) | 15,7 | 15,7 | Gelijk |
| Elementbreedte (meter) | 3,9 | 1,5 | Minder elementen benodigd (-/- 62%) |
| Element gewicht (ton) | 13,8 | 26,8 (randliggers 20,1) | Gereduceerd gewicht prefab 17,9ton/m1 BC 3,54ton/m1 (-/- 80%) |
| Aantal elementen (stuks) | 8 | 20 (16 + 4 randliggers) | |
| Totaal eigen gewicht dek (ton) | 110 | 510 | Gereduceerd gewicht (-/- 80%) |
| Elementdikte (mm) | 1200 (+ 20mm verharding) | 600 (+150mm verharding) | De constructiehoogte van prefab beton is uitgenut (o.b.v. uitgebreide materiaalkennis). Maatvoering van biocomposiet is conservatief |

www.witteveenbos.com

