

Smart Circular Bridge

- Gebruik waar mogelijk biobased materialen: plantaardige vezels (vlas) in biobased hars
- Adresseer de onzekerheden van deze innovatie door ingebouwde sensoren
- Doe dit aan de hand van 3 op elkaar voortbouwende demonstratie-bruggen



PlatformWOW

1 juni 2022
Lunchlezing Bruggen:
Bouwen met vlas op de Floriade

Interreg 
North-West Europe
Smart Circular Bridge
European Regional Development Fund
<https://www.nweurope.eu/smartcircularbridge>

FiberCore
europe  Martijn
Veltkamp
ontwerpleider

TU/e / Innovative Structural Design
Rijk Blok †

FiberCore Europe:
design & build van duurzaam composiet in de bouw & infra

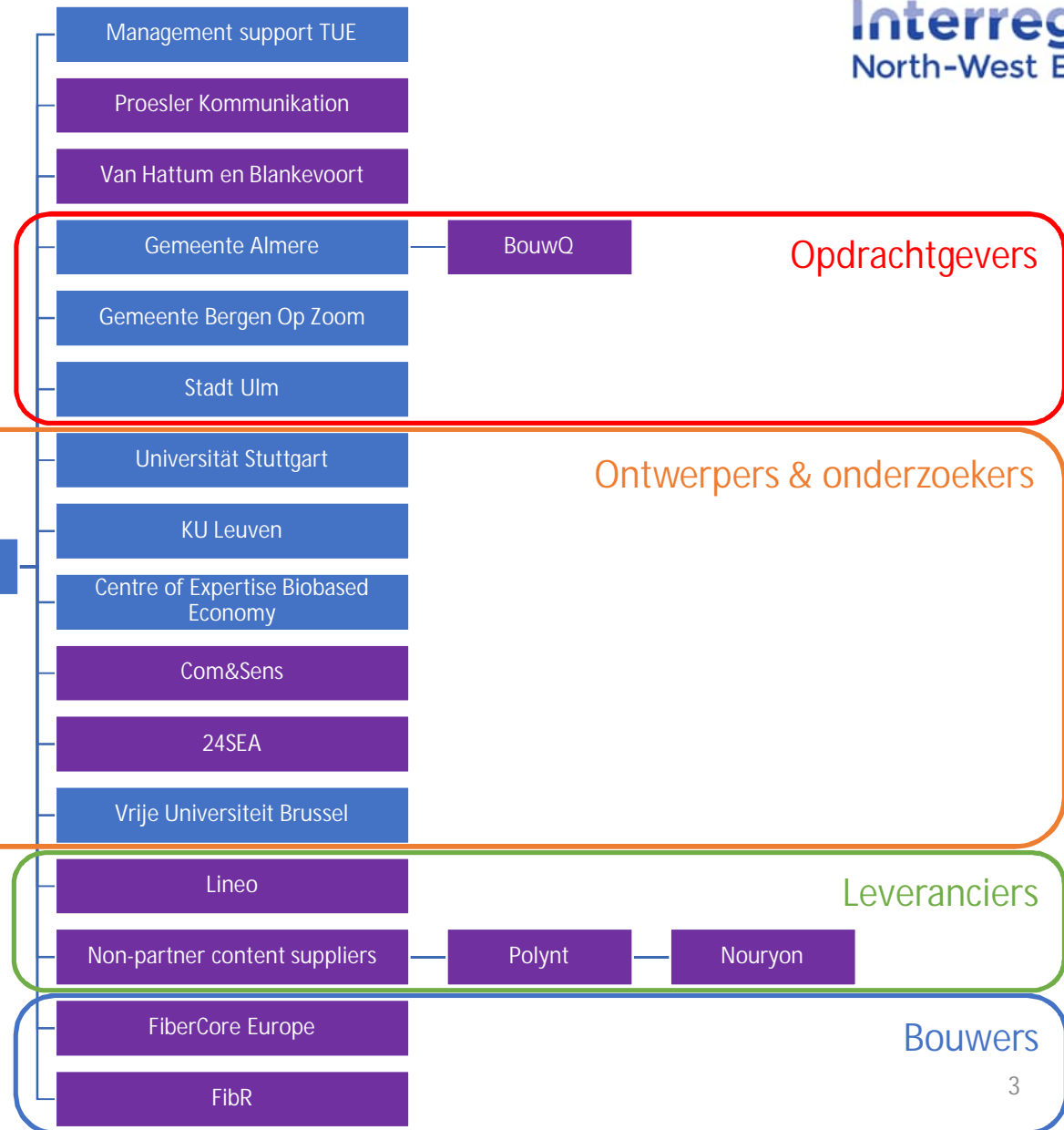
Lange levensduur met
minimaal onderhoud

Renovatie en versterking
door hoge sterkte/gewicht
verhouding

Verplaatsbaar en
herbruikbaar door prefab
en lichtgewicht

Biobased

Van wie is de brug?

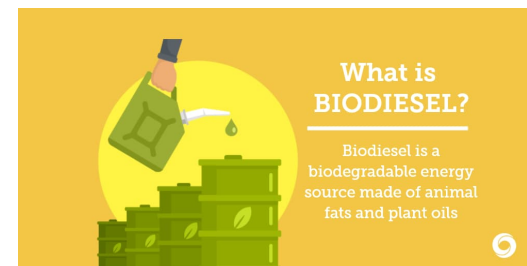


Publiek / Privaat

Pushing the limits: Materiaal-selectie



- Reduceer gebruik van eindige materialen door natuurlijke materialen te gebruiken:
- Vlas en hennep groeien in één seizoen weer bij.
- Glycol-component uit polyester 24% van bio-oorsprong (biodiesel: ~8%, biofuel: 0,18%)



Biobruggen...



2012
Biobrug Eendragtspolder Rotterdam
biohars met glasvezels



2012
Bioklapbrug Wildlands, Adventure Zoo Emmen
biohars met biovezels
GreenPAC-project



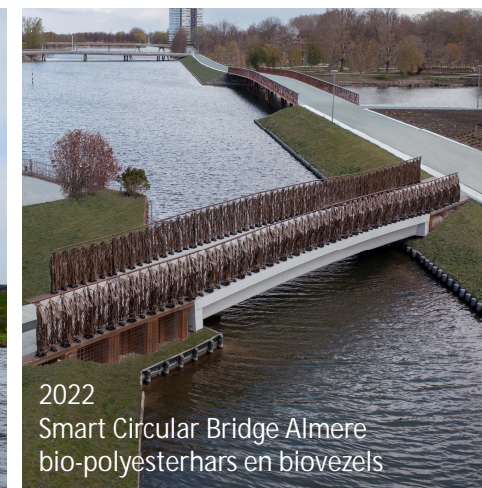
2017
Schiphol Logistics Park
biobased hars met basaltvezels



2016
Biobrug over de Dommel, TU Eindhoven
bio-epoxyhars en biovezels



2020
draaibrug Ritsumasyt
bio-epoxyhars en biovezels



2022
Smart Circular Bridge Almere
bio-polyesterhars en biovezels

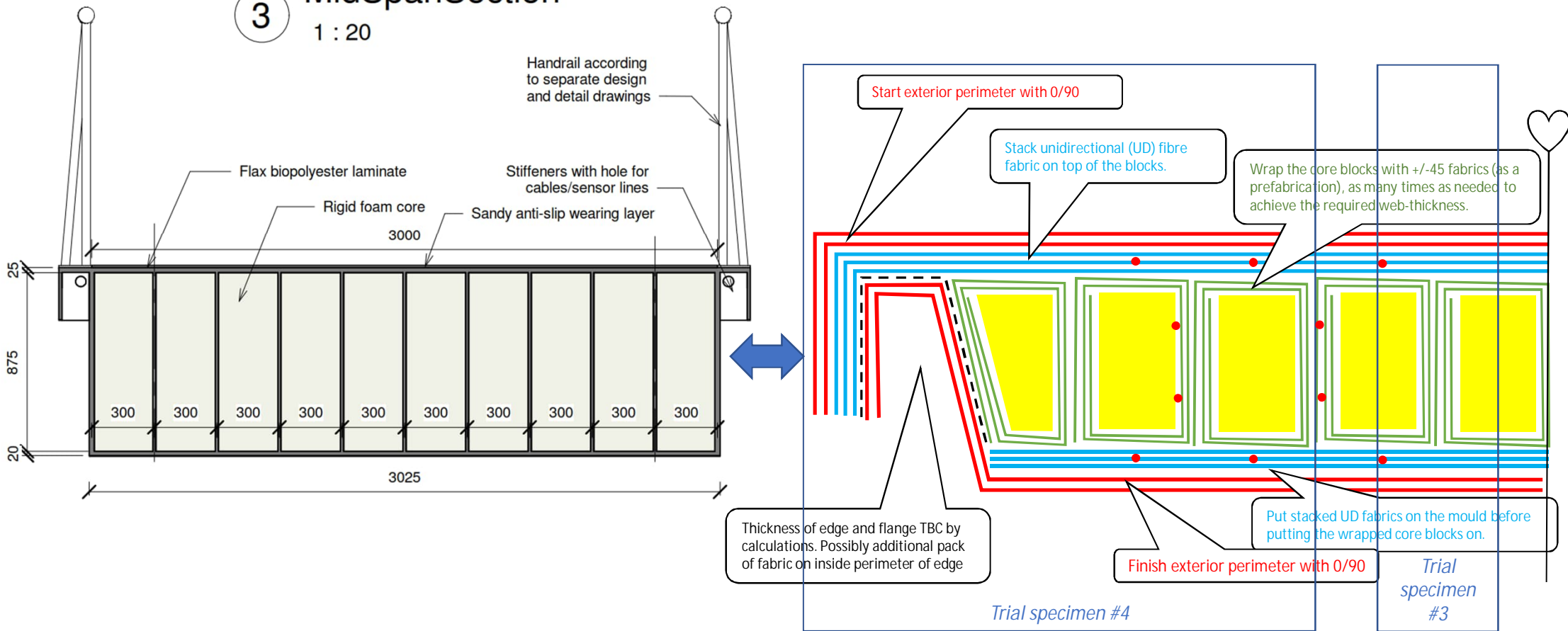
2023
Smart Circular Bridge Ulm
+
Smart Circular Bridge Bergen op Zoom
bio/recycled-polyesterhars en biovezels

Constructieve aspecten

- Een hogere relatieve vochtigheid reduceert de stijfheid
- Uit onderzoek blijkt dat sterkte *niet* nadelig wordt beïnvloedt
- Biovezels zijn onderhevig aan kruip (en niet alleen de hars)
- Reduceren van gemeten materiaalsterkte tot ontwerpwaarde: $R_d = \frac{\eta_c \cdot R_k}{\gamma_M}$
 - Gecombineerde conversiefactoren η (temperatuur, vocht): 0,6
 - $M_1 = 1,15$
 - $M_2 = 2,0$
 - dus $R_d = 0,26 \cdot R_k$
- En de regels voor goed construeren met vezels:
 - unidirectioneel-vezels als hoofdwapening
 - maar ook voldoende (>37,5%) vezels in overige richtingen

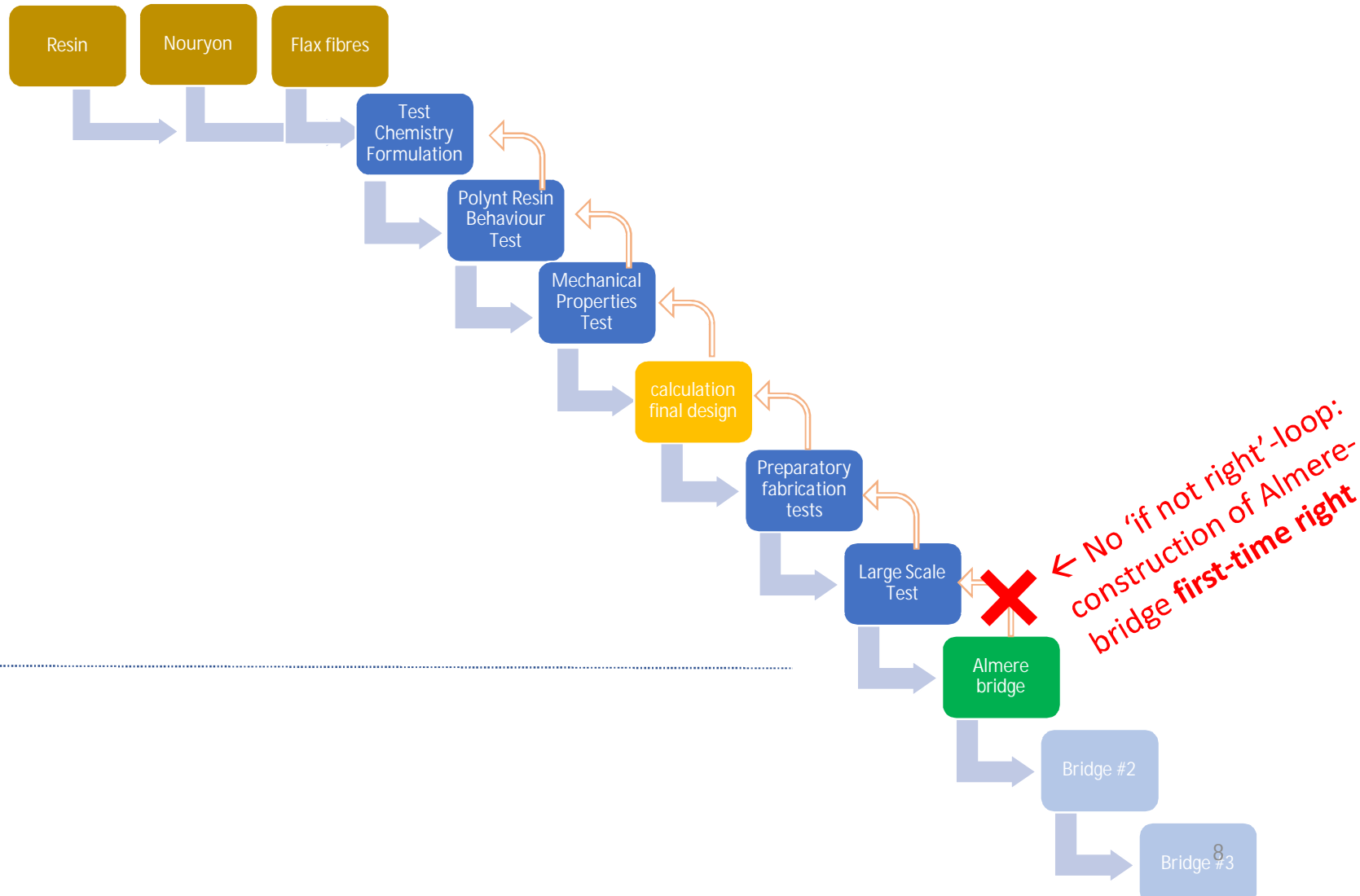
Pushing the limits: Van ontwerp naar productie en weer terug: productie-ontwerp

3 MidSpanSection 1 : 20



Kennis-vergaren door testen en proefproducties

Hars Harder Vlasvezel
↘ ↓ ↙
Coupons
↓
Testplaat
↓
Proefproduct
↓
Full-height specimen
↓
Balk
↓
Brug



Onderzoeken = bouwen, bouwen = onderzoeken



04-Mechanical Test Model



03-Full Height Specimen

03-Full Height Specimen



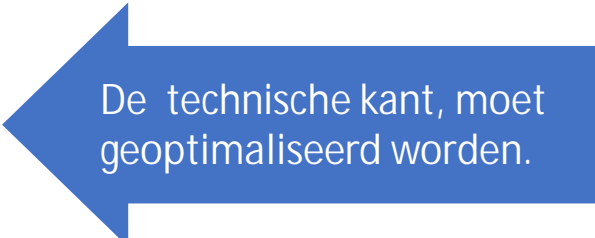
Ervaringen en geleerde lessen

Met de eerste brug:

- Technische uitdagingen in ontwerp en productie.
- Iedereen enthousiast, en dit is nog maar het begin.
- Alle stappen als voor een normale brug zijn doorlopen!

Nog 2 bruggen te gaan...

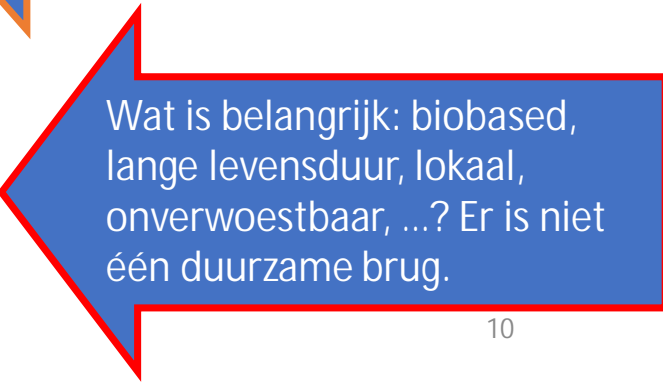
- De brug zoals nu gebouwd is extreem veilig, maar daardoor ook on-economisch.
- Het consortium heeft nog anderhalf jaar om daar een begin mee te maken.
- Maar duurzaamheid heeft een prijs: hoeveel is dit de klant waard?



De technische kant, moet geoptimaliseerd worden.



Dit raakt de hele keten: matchen van verwachtingen aan mogelijkheden.



Wat is belangrijk: biobased, lange levensduur, lokaal, onverwoestbaar, ...? Er is niet één duurzame brug.

Op naar nog 2 bruggen ...



Volg het nieuws op LinkedIn:
Smart Circular Bridge



Martijn Veltkamp
veltkamp@fibercore-europe.com

Maar eerst: Marcel de Best van BouwQ, toetser van de vlasbrug op de Floriade namens de gemeente Almere.