

De Glimlach van Nijmegen (Team Nijmegen)

Het materialen paspoort



Studenten: Rutger Ebben, Nuna Buabai, Marijn Gerrits, Joey Bos, Willem Bons,
Sjoerd Meijer, Tessa Meeuwsen, Emil Maters (ROC-Nijmegen)

Datum: mei 2019

Door: leden van 'De Glimlach van Nijmegen'.

-Rutger Ebben, Nuna Buabai, Marijn Gerrits, Emil Maters, Tessa Meeuwsen, Sjoerd Meijer, Joey Bos en Willem Bons

Inhoudsopgave

0.00 - voorwoord	-4-
0.10 - EPS	-5-
0.20 - Fibercore	-6-
0.30 - Movares	-8-
0.40 - Tillen	-10-
0.50 - Conclusie	-11-

Door: leden van 'De Glimlach van Nijmegen'.

-Rutger Ebben, Nuna Buabai, Marijn Gerrits, Emil Maters, Tessa Meeuwsen, Sjoerd Meijer, Joey Bos en Willem Bons

0.00 - voorwoord

Het afgelopen jaar zijn we bezig geweest met het ontwerpen van een brug. Deze opdracht hebben we gekregen van de gemeente Nijmegen en SLIM Circulair. Een eis hiervan is dat de brug duurzaam moet zijn.

Hier hebben we het afgelopen jaar veel op gezocht een twee soorten materialen gevonden die zijn te lezen verder in dit verslag.

Omdat we van een bedrijf hier de informatie niet naar buiten mochten brengen en omdat er veel bedrijven niet weten hoe ze met dit materiaal moeten rekenen hebben we ook een aantal bedrijven gezocht die ons konden helpen met de constructie en eventuele andere toepassingsmogelijkheden.

Hoe en welke bedrijven we hebben bezocht en wat we besproken hebben is te lezen in het volgende verslag.



Door: leden van 'De Glimlach van Nijmegen'.

-Rutger Ebben, Nuna Buabai, Marijn Gerrits, Emil Maters, Tessa Meeuwsen, Sjoerd Meijer, Joey Bos en Willem Bons

0.10 - EPS

EPS was ons eerste materiaal. Het materiaal hebben we leren kennen vanwege de oom van Rutger. Hij is werkzaam bij het bedrijf De La Roy dat is gespecialiseerd in EPS ofwel piepschuim genoemd. Het bedrijf is gelegen in Gemert en kan het materiaal voor verschillende beroepen toepassen zoals de bouw of in ons geval een brug voor de infra.

EPS is duurzaam omdat het van wordt gemaakt van afgedankt EPS (kunststof). Bij een milieustation kan het EPS verzameld worden doordat mensen dit inleveren. Deze platen worden dan fijn gemaakt waardoor het materiaal uit allemaal kleine witte korrels bestaat. Hierna wordt het door machines opnieuw aan elkaar gemaakt in verschillende vormen zoals een rechthoek of een vierkant. Het voordeel hiervan is dat er iedere vorm in gesneden kan worden en dat het materiaal dat overblijft ook weer opnieuw gebruikt kan worden.

Wanneer we de brug van dit materiaal willen maken wat goed is voor de duurzaamheidseis dan wordt het EPS ondersteund met drie karbonverzelbuizen. (Zie onderstaande afbeelding) Om deze goed bij elkaar te houden worden hier ijzeren kabels omheen gespannen. Hierdoor ontstaat er van de materialen een geheel. Hierna wordt het EPS afgewerkt met een coating waardoor het EPS een harde en sterke oppervlakte krijgt.

De voordelen hiervan is dat de brug erg sterk is en ligt van gewicht. De enige nadelen hiervan zijn dat er nog nooit een brug is gebouwd in EPS van deze lengte/vorm, het is dus een risico om dit materiaal te gebruiken.



Door: leden van 'De Glimlach van Nijmegen'.

-Rutger Ebben, Nuna Buabai, Marijn Gerrits, Emil Maters, Tessa Meeuwssen, Sjoerd Meijer, Joey Bos en Willem Bons

0.20 - Fibercore

Net nadat we onze ontwerpen hadden zijn we door Tanja in contact gekomen met Fibercore. Dit is een Nederlands bedrijf dat zit gevestigd in Rotterdam.

Het heeft zich door de jaren heen langzaam gespecialiseerd in het maken van composietbruggen. Composiet is een duurzaam materiaal dat erg licht is van gewicht maar ook aanzienlijk sterk ondanks zijn beperkte dikte. De bruggentjes hebben over het algemeen een kleine overspanning maar kunnen ook vrij lang zijn.

Zo staat de langste vaste composietbrug (ook gemaakt door Fibercore) in Brugge (België) deze heeft een overspanning van 42m. deze brug is geplaatst op 26 maart en heeft een gewicht van maar 22 ton.

De grootste beweegbare composietbrug is gelegen in Alkmaar. Deze heeft een overspanning van 22,5m. deze brug is ongeveer 90 ton (is bestemd voor autoverkeer) hierdoor is de brug de helft lichter dan een traditionele brug. Beide bruggen zijn hieronder te zien.



Alkmaar



Brugge

Als ons ontwerp van de brug (De Glimlach Van Nijmegen) daadwerkelijk wordt gerealiseerd betekend dit een nieuw wereldrecord in de infra wereld, onze brug bedraagt namelijk een overspanning van 75m.

Dit kan dan toegevoegd worden aan de eerder wereldrecords die Fibercore op zijn naam heeft staan. Namelijk: De grootste sluisdeuren en de grootste koolstofbrugoverspanning van de wereld in handen. Dit betekent ook dat het bedrijf weer een fantastische aandacht op de markt zal krijgen.

Wij zijn op donderdag 20 december (2018) voor de eerste keer naar het Fibercore geweest. Hier hebben we een ochtend uitleg gekregen over het bedrijf, het materiaal en het berekenen hiervan.

Na de zeer interessante uitleg van verschillende werknemers hebben we een contract ondertekent met daarin vermeld niks naar buiten te brengen over wat we gezien hebben en nog gaan zien. Dit om de constructie van Fibercore te beschermen zodat dit niet door andere bedrijven overgenomen wordt.

Hierna zijn we naar de fabriekshal gegaan waar de brugdelen worden gerealiseerd. Deze hal is aangrenzend aan het kantoorpand. In de hal hebben we verschillende werkzaamheden kunnen zien en de verschillende bruggen die gebouwd zijn.

Door: leden van 'De Glimlach van Nijmegen'.

-Rutger Ebben, Nuna Buabaj, Marijn Gerrits, Emil Maters, Tessa Meeuwssen, Sjoerd Meijer, Joey Bos en Willem Bons

Tijdens de rondleiding kwamen we op het idee om onze brug door Fibercore te laten maken. Nadat deze was afgelopen hebben we ons ontwerp aan Frans van der wel laten zien. Hij was erg enthousiast en hebben meteen gevraagd of zij dit konden realiseren. Het antwoord hierop was ja alleen dan zou er wel een grotere ruimte moeten komen omdat deze niet groot genoeg was.

Hierna hebben we nog wat nummers uitgewisseld en later de bestanden opgestuurd naar Fibercore waarop zij de brug hebben kunnen uitrekenen voor ons. Omdat we dit contract hebben getekend hebben we geen gedetailleerde getallen naar buiten mogen brengen en mogen hierdoor niet onze berekeningen laten zien.

Na ons zijn de 3^{de} jaars nog een ochtend langs geweest deze zijn 16 mei geweest om zich ook nog iets verder te verdiepen in het materiaal zodat ook zei weten waar ze het over hebben wanneer we ons moeten presenteren.

Door: leden van 'De Glimlach van Nijmegen'.

-Rutger Ebben, Nuna Buabai, Marijn Gerrits, Emil Maters, Tessa Meeuwsen, Sjoerd Meijer, Joey Bos en Willem Bons

0.30 - Movares

Op dinsdag 26 Maart hebben we een constructeur uitgenodigd bij ons op school om naar de brug te komen kijken. Het was de bedoeling dat hij ons zou kunnen vertellen waar de eventuele problemen zouden komen te liggen en hoe we deze eventueel op zouden kunnen lossen. Ook zou hebben we hem uitgenodigd om ons een beetje op weg te helpen met kleine berekeningen waar we verder op kunnen rekenen.

De constructeur was afkomstig van het bedrijf Movares. Dit is een bedrijf met meerder kennisgebieden over verschillende onderwerpen in infra. Denk hierbij aan energievoorzieningen of de baan en spoorbouw. Ook rekenen zij aan de ontwerpen die zijn gemaakt en bepalen zij aan de hand van die ontwerpen of er een mogelijkheid is om deze uit te kunnen voeren zoals deze ontworpen zijn.



Als eerst hebben we ons ontwerp gepresenteerd aan de constructeur, ook hebben we uitgelegd waarom we dit doen en wat de doelen zijn voor het project. Dit hebben we gedaan zodat hij hiermee rekening heeft kunnen houden met het gebruik van andere materialen ter ondersteuning bijvoorbeeld en of hij ons nog andere materialen zou kunnen aanbevelen. Dit was helaas niet het geval.

Na de presentatie gaf de constructeur aan dat hij geen tot weinig ervaring en kennis had met het materiaal composiet. Ook had hij nog niet gehoord van het bedrijf Fibercore waardoor hij niet de kennis en de machten had om ons verder te helpen met het ontwerp of het materiaal.

Hij is hierdoor van zijn eigen visie uit gegaan en heeft hij zijn kennis met ons gedeeld. Dit was voor ons alleen helaas een tegenvaller. Omdat hij het materiaal niet kent weet hij meerder factoren die van belang niet die zeer essentieel zijn met het constructieve. Hij gaf het volgende aan:

- De brugdelen kunnen niet los van elkaar blijven anders wordt het moment te groot.
- De brug zal niet beweegbaar kunnen zijn omdat dit te zwaar zal zijn.

Als argument op punt een gaf hij aan dat de brugdelen met elkaar verbonden moesten zijn. Hierdoor zou er een kleiner moment optreden. Dit zou kunnen zijn met bijvoorbeeld stijlen of elementen die we zelf kunnen verzinnen. Dit gaf hij verder volledig aan ons.

Op punt twee gaf hij weinig mogelijkheden, doordat de brug te zwaar zou zijn. Hierdoor moet er een veel groter landhoofd dan normaal gerealiseerd worden waardoor de ruimte te klein zal zijn.

De enige mogelijkheden die hij zag was om de brug van beton of staal te maken wat natuurlijk niet zo duurzaam is voor het milieu wat onze kansen op de hoofdprijs zouden slinken.

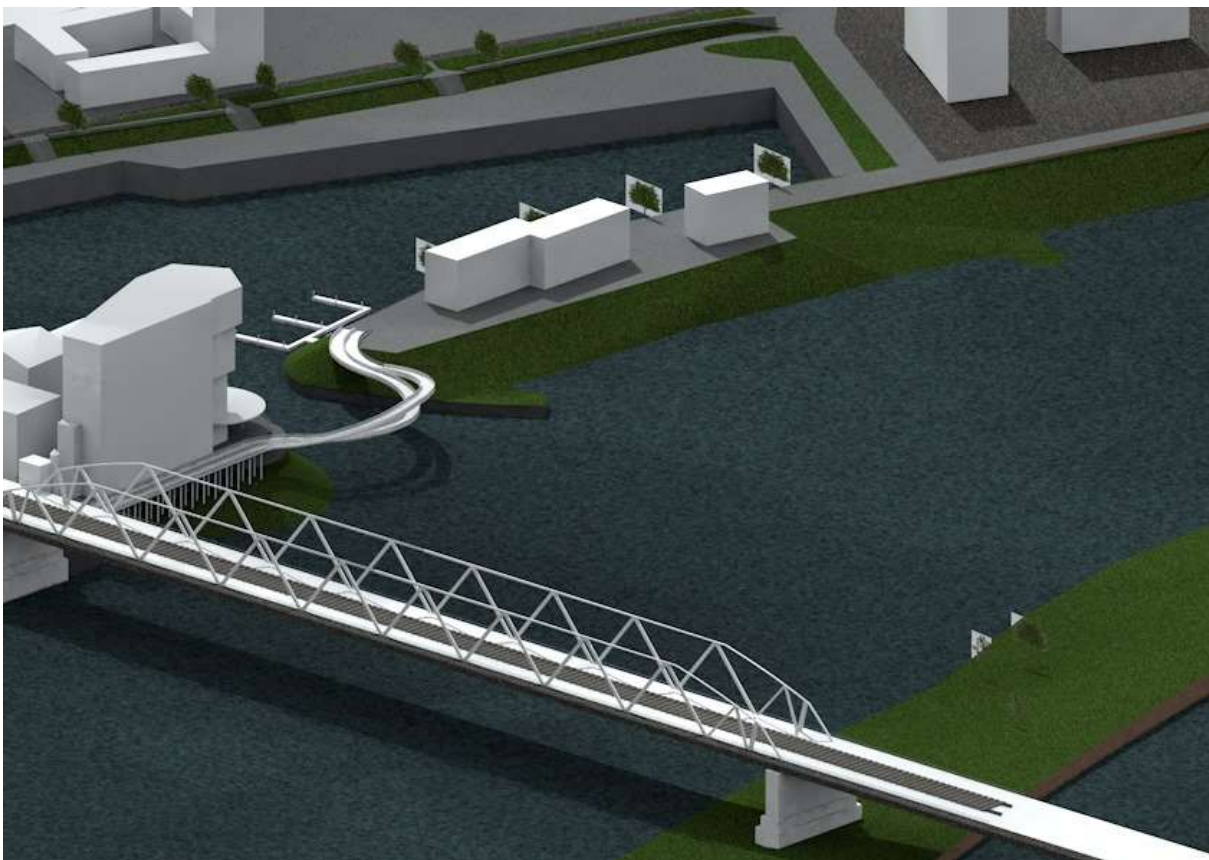
Door: leden van 'De Glimlach van Nijmegen'.

-Rutger Ebben, Nuna Buabai, Marijn Gerrits, Emil Maters, Tessa Meeuwssen, Sjoerd Meijer, Joey Bos en Willem Bons

Uiteindelijk heeft hij ons een aantal kleine berekeningen gegeven die we konden gebruiken voor de brug, tijdens het uitrekenen hiervan hebben we nog een aantal vragen gesteld en heeft hij dit allemaal uitgelegd.

Nadat we deze gemaakt hadden hebben we nog de laatste mogelijkheden besproken of het toch niet anders kan, alleen zonder succes. Hierna hebben we hem vriendelijk bedankt en naar de uitgang verwezen.

Na het gesprek hadden we allemaal een wisselend gevoel, de brug hadden we kunnen aanpassen kunnen we aanpassen alleen zonder dat we wisten of dit een verspilde moeite was. Hierdoor hebben we dit gesprek naast ons laten liggen en besloten verder te gaan op dit ontwerp. Dit omdat de constructeur die we hebben uitgenodigd vrijwel niks over het materiaal composiet kon vertellen.



Door: leden van 'De Glimlach van Nijmegen'.

-Rutger Ebben, Nuna Buabai, Marijn Gerrits, Emil Maters, Tessa Meeuwsen, Sjoerd Meijer, Joey Bos en Willem Bons

0.40 - Tillen

Op woensdag 17 april zijn we op uitnodiging van Tanja bij het bedrijf Tillen gaan kijken. Zei zijn gespecialiseerd in het berekenen van meerder onderdelen ook hebben een aantal hijsinstallaties staan.

Hier hebben we onze brug gepresenteerd en gehad over eventuele mogelijkheden met betrekking tot de constructie.



TILLEN

We hebben bijvoorbeeld bij Fibercore te horen gekregen dat de brug opgedeeld moet worden. Zo zouden we per boog twee onderdelen krijgen die in elkaar komen wanneer deze open komt te staan. Volgens hen zou de constructie dan minder belast worden in zijn aangrijpingspunt. Volgens Tillen was dit juist het omgekeerde hierdoor ga je een veel groter moment krijgen wat weer een zwaarder landhoofd betekend.

Naast dit hebben we het gehad over de vorm van de bogen. Deze hebben de vorm van een rechthoek (in de verticale doorsnede van de brug). Deze kunnen ook gebogen worden aan de onderzijde, waardoor de brug geen moeite heeft om zichzelf te dragen.

Ook hebben we het gehad over het draaimechanisme. Ze vroegen hoe wij dit in gedachten hadden en stelde een aantal voorbeelden voor zoals de heffing als de Amalia brug in Gouda.

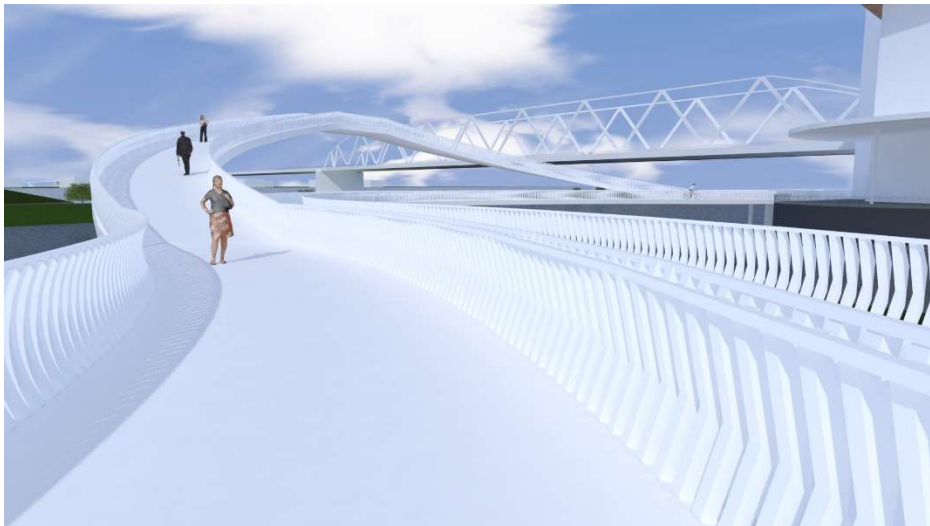
Door: leden van 'De Glimlach van Nijmegen'.

-Rutger Ebben, Nuna Buabai, Marijn Gerrits, Emil Maters, Tessa Meeuwsen, Sjoerd Meijer, Joey Bos en Willem Bons

0.50 – Conclusie

De conclusie van met de gesproken bedrijven is dat we de boog niet helemaal door hebben getrokken maar dat we in het bovenste punt een klein plateau hebben gemaakt waardoor de krachten in de brug een stuk minder groot zullen zijn, uiteraard blijft de boog zijn vorm houden doordat dit platte stuk mee doet in het ontwerp (zie afbeelding hieronder). Hierdoor kunnen we een landhoofd anders gaan opdelen en realiseren.

Van de brug zelf hebben we als groep wel een aantal kleine berekeningen gemaakt die door movares zijn gecontroleerd alleen sluit dit niet aan tot het materiaal composiet. Doordat we de informatie van het materiaal in de berekeningen niet naar buiten mogen brengen hebben we in overleg met Fibercore besloten dat wanneer dit echt gerealiseerd wordt zei de berekening zullen maken. Zij zullen dan de brug volledig doorrekenen en in overleg met de gemeente Nijmegen de brug mogen realiseren.



Door: leden van ‘De Glimlach van Nijmegen’.

-Rutger Ebben, Nuna Buabai, Marijn Gerrits, Emil Maters, Tessa Meeuwssen, Sjoerd Meijer, Joey Bos en Willem Bons