

IJzersterke combinatie van composiet en staal

Met de renovatie van een monumentale draaibrug tussen Oost- en West-Souburg beleeft de provincie Zeeland een primeur: een tweede leven voor een historische stalen draaibrug, dankzij een kunststof brugdek. Bij de hernieuwde inbedrijfstelling op 21 februari 2014 beloofden het oude en nieuwe materiaal elkaar eeuwige trouw.

A.J. ROOS

De brug is een belangrijke en drukke schakel in het fiets- en voetgangersverkeer tussen Oost- en West-Souburg. Veel forenzen en scholieren die naar Vlissingen of Middelburg reizen, maken dagelijks gebruik van deze oeververbinding, die pal naast het station van Oost-Souburg ligt. De veiligheid was niet in het geding, maar het staal van de brug verkeerde in een erbarmelijke staat. De draaibrug had het meeste geleden. Twee eindharren waren verrot. Maar ook het houten brugdek, onder een dikke laag asfalt die regelmatig was aangevuld, vertoonde veel gebreken.

In het brugwachtershuisje vertelt Sybren Stelpstra, ingenieur bij de provincie Zeeland, hoe hij het onderhoudsproject met zijn team heeft aangepakt. "De brug werd uiteraard regelmatig bijgehouden met plaatselijk ontroesten, bijplekken en overschilderen, maar dat proces is eindig. Op een gegeven moment wordt de laag te dik en ontstaan er te veel oneffenheden. Toen besloten we om het staal kaal te laten stralen en een nieuw conserveringssysteem aan te brengen. Hier was



De grootste uitdaging in het project was de bevestiging van het composiet brugdek op de staalconstructie in de werkplaats van Hollandia Services.

dat niet mogelijk, het moest op een externe locatie bij een gespecialiseerd bedrijf gebeuren. En als je het dan zo grondig gaat oppakken, is het zinvol om naar andere aspecten te kijken, bijvoorbeeld de modernisering van de aandrijving. Daarnaast wilden we al langer iets aan de breedte van de brug doen om de doorstroming en de veiligheid van de gebruikers te verbeteren. In het ontwerp

hebben we daarom een uitbouw van 1 m kunnen opnemen, waarbij in de nieuwe situatie twee fietsstroken in het midden deel liggen, met aan weerszijden een loopstrook."

Conservering en renovatie

De provincie Zeeland schreef het bestek voor conservering en renovatie van de antieke brug,

IN 'T KORT - COMPOSIT IN BRUGGEN

De monumentale draaibrug tussen Oost- en West-Souburg was toe aan een renovatie

De opdrachtgever koos voor glasvezelversterkt composiet als brugdek materiaal

Voor de bevestiging van het brugdek zijn zogeheten 'hollo-bolts' gebruikt

De betrokken partijen denken dat er toekomst is voor de hybride brug



In februari van dit jaar is de vernieuwde brug ingehesen. De betrokken partijen verwachten dat de constructie lang mee kan.



Sybren Stelpstra, ingenieur bij de provincie Zeeland, en zijn team zorgde ervoor dat de historische draaibrug aan een tweede leven kon beginnen.

waarna eind 2012 een openbare aanbesteding volgde. Hollandia Services mocht vervolgens aan de slag. In september 2013 werd het gevaarte met twee mobiele kranen uit het kanaal gehesen, op een ponton geplaatst en naar Krimpen aan den IJssel verscheept. Vooraf was het asfalt van het houten dek verwijderd om hijsgewicht te besparen. Een tijdelijke noodbrug werd iets verderop neergelegd. In de werkplaats werd de brug compleet gestript: het houten dek en losse componenten – zoals de aandrijving, lantarens, trappen en bordessen – werden verwijderd. Met het afstralen van de verf bleef er een geraamte van blank staal over.

De doorlooptijd van het project werd aanvankelijk geschat op zeven weken, maar die termijn liep uit met maar liefst dertien weken vanwege toch veel noodzakelijke reparaties. Matthijs de Groot leidde het project bij het Krimpense bedrijf met een vast team van drie interne en vier externe krachten. "De constructie was slechter dan gedacht. Veel onderdelen moesten worden vervangen. We hebben gewerkt op basis van een geklonken constructie, net als de oorspronkelijke brug. Hollandia Services is een van de weinige bedrijven in Nederland die nog ver-

trouwd is met het aanbrengen van klinknagel-verbindingen. Zo konden we de brug op authentieke wijze herstellen."

Omdat hij is geïnteresseerd in nieuwe constructies en materialen had Stelpstra al in 2011 voor het eerst contact met FiberCore Europe. "Ik vroeg mij af of we composiet ook konden proberen. Het product is vernieuwend, onderhoudsvrij en zeer licht in gewicht. Die eigenschappen spraken mij aan. Wij houden ervan om bij nieuwe ontwikkelingen voorzichtig te beginnen. Een fiets- en voetgangersbrug is dan een relatief kleinschalig project om rustig mee aan de gang te gaan. Gun jezelf de tijd en rust om het uit te proberen."

Ed Hoogstad, directeur Bouw- en Infra van FiberCore Europe, prijst de vernieuwingsgezindheid van de provincie. "Mensen kiezen niet altijd voor iets wat beter is, ze hechten liever aan tradities. De provincie, met Sybren Stelpstra als aanjager, is een voor haar onbekende weg ingeslagen, waarbij wij het voordeel van de twijfel kregen. Sybren heeft niet alleen een innovatief project op gang gekregen, hij heeft het ook goed gemanaged. Hij bewoog mee met voortschrijdende inzichten, waardoor het project alleen maar mooier en beter is geworden."



Een brug voor fietsers en voetgangers over het Kanaal door Walcheren tussen Oost- en West-Souburg in Zeeland.

IN ALLE RICHTINGEN

De InfraCore Inside-technologie, wereldwijd gepatenteerd, ligt ten grondslag aan het composiet van FiberCore Europe. Dit betekent dat grote matten van grof geweven glasdraden op een speciale manier als wapening worden gebruikt in een mal die vacuüm wordt getrokken. Vervolgens wordt het glasweefsel geïnjecteerd met hars (het 'cement'). Na het uitharden ontstaat een opmerkelijk sterke vlakke plaat die zwaar is te belasten. In tegenstelling tot pultrusie is het dek van FiberCore driedimensionaal voorzien van glasvezelmatten die een wapening in alle richtingen vormen – met glasvezel, hars en niet-dragend schuim als bestanddelen. De wapening is in een soort zigzagvorm geplaatst, waarbij de vezels van onder- en bovenhuis slim via de verstijvingsribben in elkaar overlopen. Dit voorkomt onthechting van kern en huid. Het resultaat van de oplossing van FiberCore is dat er geen harsgedomineerde breukvlakken zijn, de vermoeiingsbestendigheid optimaal is en dat het materiaal geschikt is voor zeer duurzame, zwaar belastbare constructies, waaronder brugdekken voor alle verkeersklassen.

Composietconstructies waren lange tijd niet geliefd in de civiele techniek vanwege de zwakte voor slagbelasting in combinatie met vermoeiing door rollende wielen. Als een gewone sandwichconstructie plaatselijk beschadigd raakt door een vallende lading, veert de huid weliswaar terug, maar blijft het kernmateriaal eronder ingedeukt en is het niet meer verbonden met de huid. Maar de composietconstructie van FiberCore is geen sandwich en heeft geen dragend kernmateriaal.

Ruim 230 bruggen van composiet

FiberCore Europe produceert glasvezelversterkte kunststof (composiet) constructies voor onder andere bruggen en sluisdeuren. Het product is een combinatie van glasvezel met thermohardende polyesterhars die ongevoelig is voor vermoeiing, onthechting van kern en huid en scheurvorming. Het Rotterdamse bedrijf heeft inmiddels ruim 230 bruggen geproduceerd voor de Nederlandse en buitenlandse markt, waaronder een aantal eurocode-zwaarverkeersbruggen. Hoogstad merkt dat bruggen en brugdekken van composiet in de grond-, weg- en waterbouwsector sterk in opkomst zijn. "Ging het eerst nog om voetgangers- en fietsbruggen met een beperkte overspanning en complexiteit, nu zie je een snelle opschaling. Bijvoorbeeld de provinciale verkeersbrug over de A27 bij Lunetten, Utrecht. Vanwege de uitstekende eigenschappen is het materiaal prima geschikt om samen met beton of staal te gebruiken." Stelpstra zegt dat hij het alternatief op basis van

pultrusietechniek nooit heeft omarmd. Losse planken van pultrusie hebben de eigenschap in breedte te krimpen en uit te zetten, waardoor naden ontstaan en resten van strooizout en water de onderliggende staalconstructie bereiken. "Binnen tien tot twintig jaar krijg je corrosieproblemen door de chloride. Dan moet het hele dek er weer af om dat aan te pakken. De oplossing van FiberCore is waterdicht."

De constructietechnologie van FiberCore sprak hem meer aan, ook vanwege de oplossing die het bedrijf heeft bedacht om onthechting van kern en huid te voorkomen. "Daarin zijn ze uniek. Maar ook hun engineering, denkkracht en innovatie vielen mij op. Het mooie van dit kunststof dek is dat het absoluut waterdicht is. Daardoor blijft de stalen constructie onder het brugdek volledig droog, zodat de bescherming tegen corrosie veel beter is."

Afwatering naar één kant

De afwatering van het brugdek loopt naar één kant, van zuidelijke naar noordelijke richting. Hierdoor zijn geen waterafvoeren nodig die ook weer onderhoud vragen. Om dat te bereiken heeft FiberCore een doorlopend dek gemaakt, zonder onderbrekingen. De welstandscommissie was aanvankelijk niet zo gecharmeerd van dit plan en betreurde het dat de geklonken vakwerkconstructie deels uit het zicht zou verdwijnen. Stelpstra: "Het kostte ons veel hoofdbrekens om dit geaccordeerd te krijgen, maar het is gelukt. In de oude situatie lag er een dakvormig dek tussen de hoofdliggers, met op de laagste punten een goot voor afwatering. Maar daar komt altijd vuil in, de afwatering raakt verstopt. Kortom, je hebt altijd onderhoud. De welstandscommissie bleek ook geen voorstander van verbreding van de brug vanwege de monumentale functie. Een kunststof dek kon wel, dat was geen enkel probleem. Ze kijken dus vooral naar uiterlijke kenmerken, de architectonische oplossing." De grootste uitdaging in het project was de bevestiging van het composieten brugdek op de staalconstructie in de werkplaats van Hollandia Services. Het aanvankelijke idee was om het dek vanaf de bovenzijde op het staal te bevestigen met een traditionele bout-moerverbinding. De gaten die daarvoor moeten worden geboord,

SPECIFICATIES AAN- EN DRAAIBRUG SOUBURG

Een brug voor fietsers en voetgangers over het Kanaal door Walcheren tussen Oost- en West-Souburg. De geklonken vakwerkbrug is sinds 1997 een rijksmonument en bestaat uit een vaste aanbrug en een draaibrug. Eigendom, bediening, beheer en onderhoud: provincie Zeeland. Na verwoesting in 1944 werd de spoorwegdraaibrug uit Sluiskil geplaatst op de behouden gebleven onderbouw van metselwerk die resteerde van de oorspronkelijke brug uit 1870.

Aanbrug

Bouwjaar:	1870
Lengte:	17 m
Breedte:	5,9 m
Gewicht na 1 m verbreding:	27 ton
Dikte composietdek:	10 cm

Draaibrug

Voormalige spoorbrug over het Kanaal van Gent naar Terneuzen in Sluiskil. Elektromechanische aandrijving met planetaire tandwielkast. Sinds 1997 bediening op afstand vanuit de Nautische Centrale Vlissingen.

Bouwjaar:	1907 (aangepast en verplaatst naar Souburg in 1947)
Autovrij gemaakt:	1976
Lengte:	48 m.
Breedte:	6 m.
Oorspronkelijk gewicht:	165 ton
Gewicht na 1 m verbreding:	140 ton
Dikte composiet dek:	10 cm
Openingsduur:	90 sec.
Breedte hoofddoorvaart:	20 m.

zouden dan later worden dichtgesmeerd en afgesloten. Niet alle partijen vonden dit een optimale oplossing.

FiberCore Europe adviseerde het dek vanaf de onderzijde tegen de staalconstructie te bevestigen met zogenaamde 'hollo-bolts'. Deze bouten zijn in feite stalen hollewandpluggen die zich in de kern van het dek spreiden en meteen de onderhuid tegen het staal aantrekken. Het werd getest op de aanbrug. "Het voordeel van 'hollo-bolts' is dat de bovenkant van het dek geheel intact blijft, omdat alle bevestiging aan de onderzijde gebeurt", zegt Stelpstra. "Je hoeft niets dicht te smeren en montage technisch is dat gewoon makkelijker en praktischer."

De Groot heeft de samensmelting van de kennis en ervaring van FiberCore Europe en Hollandia Services als zeer plezierig ervaren. "We hebben al

eens eerder op een basculebrug composiet voetpaden aangebracht, maar het was voor het eerst dat we met hen samenwerkten. En ja, het is toch een nieuw materiaal voor ons. We werken hier gewoonlijk alleen met staal. Onbekend maakt onbemind. Zij hebben ons veel uitgelegd over hun product, zodat we eraan konden wennen. Het was prettig werken met composiet, omdat het zo flexibel is. Het bedrijf heeft zelf in onze werkplaats de losse dekdelen tot één geheel verlijmd, waarna wij de bevestiging aan het staal hebben verzorgd. Dat ging soepel, we konden het mooi laten aansluiten."

Levensduur

Stelpstra zegt veel vertrouwen te hebben in de levensduur van zowel het brugdek als de staalconstructie. Het onderhoudsschema is dan ook alleszins plezierig voor de provincie. Groot onderhoud aan het staal is pas over ongeveer dertig jaar nodig, terwijl het brugdek zo'n honderd jaar mee kan, zonder serieus onderhoud. Hooguit is een kleine reparatie nodig als gevolg van een onverhoopte schade aan de slijtlaag. Maar de composietconstructie als geheel, die behoudt onverminderd zijn vitaliteit.

Is er toekomst voor de hybride brug? Stelpstra en De Groot denken van wel. "Het is wat de klant vraagt", zegt De Groot. "Als die vaker composiet wil, moeten wij daarin meegaan. De opdrachtgever laat tegenwoordig steeds meer over aan de opdrachtnemer wat betreft de keuze van materialen. Maar bruggenland is nog redelijk conservatief."



Groot onderhoud aan het staal is pas over ongeveer dertig jaar nodig, terwijl het brugdek zo'n honderd jaar mee kan, zonder serieus onderhoud.

Aad Jan Roos is freelance tekstschrijver.