



FOTOS: FIBERCORE EUROPE

Composietbrug op drijvende composietfundatie

In Krimpen aan de Lek is op 28 februari een brug van vezelversterkte kunststof geplaatst. De brug is bestemd voor fietsers en voetgangers, maar kan ook een 6-tons voertuig dragen, zoals ambulance of brandweerwagen. De brug maakt deel uit van het Krilpad, dat in een moerassig gebied ligt.

IR. J.H.A. PEETERS

Opdrachtgever Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard wilde een composietbrug op de locatie vanwege de kostprijs, het milieu, onderhoudvoordelen en het plaatsingsgemak. Het Krilpad ligt in een recreatiegebied langs de provinciale weg N210. Dit gebied kenmerkt zich door een zeer zachte bodem, die elk jaar verder zakt.

De oude brug van staal en hout bestond uit drie delen: twee hellende delen en daartussen een horizontaal middendeel. Het middendeel was gefundeerd op palen, de hellende delen

steunden enerzijds op de paalfundatie en anderzijds op de oevers. Door de zakking van het land zakte de opleggingen op de oevers, terwijl het middendeel op niveau bleef, zodat de brug elk jaar steiler werd. Bewoners klaagden erover dat de brug een onneembare hindernis was geworden voor mensen met een rollator of scootmobiel, maar ook fietsers kregen er moeite mee.

Prijsbewust

Een keuze voor staal of beton op deze locatie zou betekenen dat er nieuwe palen moesten worden geheid. De locatie is echter zeer slecht bereikbaar: alleen via smalle asfalt fietspaden of onverharde paden is het mogelijk een heistelling ter plekke te brengen. Daarvoor zou ongeveer 1 kilometer rijplaten moeten worden gelegd.

Voor de kunststof brug was heien niet nodig. Niet alleen de brug, maar ook de fundatie is gemaakt van vezelversterkte kunststof. Er is besloten om gebruik te maken van het feit dat de composietbruggen zo licht zijn, dat ze drijven op water. Door de composietbrug te funderen op twee lichtgewicht composietblokken, die min of meer 'drijven' in de zachte oevers, is een constructie verkregen die de zettingen van het land zal

volgen. Het probleem met het steiler worden van de helling speelt dus niet meer.

Het hoogheemraadschap heeft gekozen voor vezelversterkte kunststof, omdat dit – beoordeeld op integrale stichtingskosten – de meest voordelige oplossing was. Daarbij is niet alleen rekening gehouden met de kosten van de brug zelf, maar ook met de fundatie, het transport en de plaatsing. De brug woog minder dan 3 ton en kon eenvoudig op een platte kar met een trekker ervoor worden getransporteerd naar de locatie. Ook de kunststof fundatieblokken gingen op de boerenkar.

Fundatieblokken en brug zijn op locatie afgeleverd. Eén fundatieblok is in het water gelegd en drijvend naar de overzijde geduwd, waar het op zijn plek werd gelegd met een kleine kraan. Ook de brug onderging deze behandeling. De brug is met een kleine draglinekraan van de kar in het water gelegd en daarna met de hand dwars op de wetering gedraaid. Vervolgens werd de brug aan beide zijden opgepakt met de twee kleine kranen en geplaatst op de composiet fundatieblokken.

Voordelen

De kunststof brug is technisch onderhoudsvrij: om functionele redenen hoeft geen onderhoud plaats te vinden. Alleen de balusters zijn nog van metaal (fabrikaat Haasnoot Bruggen), de leuningregels en de randafwerking zijn van composiet met een mahoniehoutprint.

Beoordeeld op vervuiling van lucht en water, op energiebeslag en op CO₂-uitstoot, laat glasvezelversterkte kunststof traditionele constructiematerialen zoals beton en staal ver achter



De oude brug werd steeds moeilijker te nemen en was aangetast door rot en corrosie.



De brug is varend in positie gebracht.



Twee lichte kranen zijn voldoende om de brug te plaatsen.

zich. Daarbij komt nog dat de constructie veel lichter is, ongeveer dertig keer zo licht als een vergelijkbare betonnen brug met fundatie. Dertig keer lichter betekent simpelweg ook dertig keer minder CO₂-uitstoot. Aan het einde van de levensduur is het mogelijk ofwel de energie die besloten ligt in het materiaal zelf, terug te winnen – bijvoorbeeld in stadsverwarming – of in een energiezuinig pyrolyseproces de vezels terug te winnen en te hergebruiken.

De composietconstructie roest niet en rot niet. Vezelversterkte kunststoffen zijn geen inerte materialen, maar technisch gezien zijn de processen die op termijn de eigenschappen van het materiaal beïnvloeden, nauwelijks interessant. Een vezelversterkte kunststof brug gaat zonder problemen honderd jaar mee.

De zekerheid betreffende de duurzaamheid heeft ook te maken met het feit dat de construc-

tie een grote marge van veiligheid bezit. Een glasvezelversterkte kunststof brug wordt ontworpen op stijfheid, niet op sterkte (maximale doorbuiging 1/250 van de overspanning, laagste eigenfrequentie belast 3 Hz). Als de constructie zo is gedimensioneerd dat ze voldoende stijf is, heeft de constructie een veiligheidsmarge van ongeveer 10 voor macroscopische breuk.

Ontwerp en engineering

Er zijn geen ontwerperegels in Nederland voor vezelversterkte kunststof bruggen. In de normenreeks 'Technische grondslagen voor bouwconstructies' (TGB 1990) komt vezelversterkte kunststof niet voor. Ook op Europees niveau bestaan er nog geen regels. Dit neemt niet weg dat er goede ontwerpen te maken zijn in dit materiaal, die voldoen aan de eisen in de reguliere normen, zoals NEN 6702 (Belastingen en vervormingen)

en NEN 6706 (Verkeersbelastingen op bruggen). Daarnaast worden regels gebruikt uit normen voor bruggen van conventioneel materiaal: NEN 6723 (Voorschriften beton – Bruggen (VBB 1995) – Constructieve eisen en rekenmethoden) en NEN 6788 (Voorschriften voor het ontwerpen van stalen bruggen, VOSB 2005).

Kunststofspectifieke aspecten zijn in te vullen met CUR-Aanbeveling 96 (Vezelversterkte kunststoffen in civiele draagconstructies), hoewel dit document aanpassing en uitbreiding behoeft.

Fabrikant FiberCore Europe heeft voor zijn bruggen een rekenmethodiek opgesteld die is gebaseerd op de bovenstaande regels, waar nodig aangevuld met eigen expertise. Met deze methodiek worden bruggen ontworpen die binnen een familie passen: het gepatenteerde ontwerp is naar wens te variëren; lengte, breedte, hoogte, kromming en cosmetische afwerking zijn allemaal vrij te kiezen.

'One-shot' fabricage

De brug voor het Krilpad is gefabriceerd in een éénstaps harsinjectieproces. Kern en huid van de sandwichconstructie vormen nadien één integraal samenhangend geheel, zonder delingen of verlijmingen. De technologie is probleemloos in te zetten voor andere dragende constructies, zoals drijvende infrastructuur (fundaties, drijvende wegen), lichtgewicht vloeren en daken, geluidsschermen et cetera. Er is inmiddels wereldwijd veel belangstelling voor deze nieuwe materie.

Jan Peeters is managing partner bij FiberCore Europe in Rotterdam.

In 't kort

ONTWERP/UITVOERING

- ▶ Oude brug van hout en staal in recreatiegebied zakte steeds verder weg
- ▶ Composietbrug op fundatie van composietblokken volgt zettingen van het land
- ▶ Brug is onderhoudsvrij, milieuvriendelijk, duurzaam en veilig
- ▶ Geen aparte ontwerperegels voorhanden, gebruikmaken van andere normen