

# INNOVATIEVE COMPOSIT VOETGANGERSBRUG IN DELFT

Sinds donderdag 20 december 2007 ligt over de Provinciale weg in Delft, ter hoogte van het Stanislas College, een mooi voorbeeld van innovatie: een voetgangersbrug van composiet (vezelversterkte kunststof). De lengte van deze brug bedraagt maar liefst 44 meter, met 13,25 meter als grootste vrije overspanning. De composiet brug vervangt een oude betonnen brug die oktober 2006 werd afgekeurd. Sindsdien moesten de leerlingen van het Stanislas College over een tijdelijke stalen vakwerkbrug de weg kruisen die hun schoolgebouw scheidt van de gymnastiekzaal.

Adviesbureau Nebest onderzocht de oude brug tijdens zijn laatste levensjaren en adviseerde de gemeente Delft de eenvoudige betonnen I-ligger, met onvoldoende en bovendien corroderende wapening, niet meer te repareren. Nieuwbouw zou de gemeente voor jaren vrijwaren van kostbaar onderhoud. Tijdens het bouwproject dat op het advies volgde, kwam volgens Rick de Bruijn van Nebest even staal in beeld, maar steeds nadrukkelijker ook kunststof, met name door de inbreng van Lightweight Structures.

De Stanislasbrug is niet het resultaat van een demonstratieproject, maar van een economische en kwalitatieve afweging van kosten en baten door de gemeente, die positief uitgevallen is voor composiet. Als er verder wordt gekeken dan alleen naar de stichtingskosten, dan wint kunststof het volgens De Bruijn al vrij snel van staal. "Na

vijftien jaar valt al het omslagpunt. Met een brug van beton is de concurrentie sterker. Maar wanneer ervan wordt uitgegaan dat er vijftig jaar vrijwel geen onderhoud hoeft plaats te vinden aan de kunststof brugliggers, pakt ook die vergelijking gunstig uit." Worden ook de voor beton benodigde aanpassingen aan de fundering meegenomen, dan zijn de kosten voor beton en composiet op gelijk niveau. De Bruijn geeft echter toe dat de houding van het ingenieursbureau van de gemeente Delft waarschijnlijk doorslaggevend was. Delft profileert zich graag als Kennisstad van Nederland en wil dat ook tot uitdrukking brengen in de infrastructuur.

In opdracht van projectpartner Peter Zanen van Groot Lemmer, verantwoordelijk voor de civieltechnische details (plaatsing, detailontwerp, leuning, trappen en kolommen), heeft Willembart Savelkoel de vormgeving verzorgd. Het ontwerp, geheel in wit uitgevoerd, kenmerkt zich door zijn eenvoud, slanke vormgeving en hoekige lijnen. De leuning en de kolommen vormen een eenheid met de composiet ligger. Door de slanke stalen vierkante kolommen wordt het lage gewicht van de constructie benadrukt. De brug met z'n lengte van 44 m weegt slechts 4,5 ton. Daarmee is de brug driemaal lichter dan staal en wel twintig maal lichter dan beton. Het Delftse bedrijf Lightweight Structures was verantwoordelijk voor het ontwerp en de productie van de composiet draagconstructie. Composieten garande-





ren een lange onderhoudsvrije levensduur. Het totale gewicht van de brug is laag gebleven, waardoor de brug zonder problemen op de bestaande fundatie geplaatst kon worden. De constructie van de brug is eenvoudig: een trog met een dek erop verlijmd. Het dek is uitgevoerd als een sandwich, waarbij balsahout als kernmateriaal gebruikt is. Zowel de ligger als het dek zijn gemaakt van glasvezels die geïmpregneerd zijn met een vinylesterhars van DSM. Het ontwerp is specifiek afgestemd op het productieproces. Bij de opleggingen zijn inwendig versterkingen aangebracht om de oplegkrachten goed in te leiden. De brugligger is hol en heeft dunne lijven van maar 7 mm dik. Door deze dunne opbouw wordt efficiënt gebruik gemaakt van de sterkte van het materiaal.

De toegepaste productietechniek, kerncompetentie van Lightweight Structures, is vacuüminjectie. Vacuüminjectie levert een prima laminaatkwaliteit en mens- en milieuvriendelijkheid omdat de hars onder folie verwerkt wordt. Hierdoor wordt geuroverlast en emissie van koolwaterstoffen vermeden. Injectiekanalen zorgen ervoor dat de vinylesterhars alle glasvezels die vooraf in de mal gelegd zijn, bereikt. Net als bij een jacht is de witte oppervlaktelaag door middel van een gelcoat al in de mal aangebracht. Er is gekozen voor een zeer duurzame gelcoat van DSM die een grote kleurvastheid heeft, ook op de lange termijn.

Vacuüminjectie wordt ook veel voor industriële productie van zeiljachten en windturbinebladen toegepast. Het is een proces waarmee grote geïntegreerde constructies gerealiseerd worden waarbij de vormvrijheid groot is, de vezels optimaal georiënteerd kunnen worden en bovendien verschillende materialen in een productiestap

gecombineerd kunnen worden. Het aantal verbindingen in de constructie is daardoor minimaal, in tegenstelling tot bijvoorbeeld een constructie opgebouwd uit composiet pultrusieprofielen. Op deze manier wordt optimaal gebruik gemaakt van de sterkte van composiet. Bovendien betekent dit weinig handelingen op de bouwplaats, wat zeker bijdraagt aan de veiligheid van de constructie.

Een volledig composiet brugconstructie is zeker innovatief voor de civiele sector. De kennis van composiet bruggen heeft Lightweight Structures de afgelopen 10 jaar in samenwerking met Rijkswaterstaat opgebouwd. De veiligheid van een composiet constructie is uiteraard minstens gelijkwaardig aan constructies van conventionele materialen als hout, staal en beton. In de CUR aanbeveling 96 Vezelversterkte Kunststoffen in Civiele Draagconstructies is deze ontwerp kennis gevat in een publicatie die het voor overheden en ingenieursbureaus mogelijk maakt volgens een uniforme standaard te ontwerpen of ontwerpen te toetsen. De technologie is daarmee rijp voor brede toepassing.

Lightweight Structures heeft met dit project haar visitekaartje afgegeven als een onderneming die naast productontwikkeling ook de productie van constructies ter hand neemt. En in samenwerking met Groot Lemmer wordt het composiet concept verder uitgebreid met meer afmetingen en overspanningen. En het zal zeker niet ophouden bij fiets- en voetgangerbruggen want met dit concept behoren ook verkeersbruggen tot de mogelijkheden!

Op [www.composite-bridge.com](http://www.composite-bridge.com) kunt u meer informatie vinden. Voor vragen kunt u terecht bij Liesbeth Tromp, 015-2782099 of [bridges@lightweight-structures.com](mailto:bridges@lightweight-structures.com).