



GETOOGDE BRUGGEN VAN BETON UIT EEN RECHTE MAL?

Het aanbrengen van een toging (zeeg) in houten of stalen liggers is geen nieuwe ontwikkeling. Speciale buigbanken brengen koudvervormd een kromming aan in staalprofielen en ook het bewerken van hout met water en warmte is een bekend procedé om in een houten ligger een toging aan te brengen. Bij het materiaal

beton is dat altijd een probleem geweest, omdat met temperatuursverhoging en/of opgelegde vervorming geen spanningsloze, blijvende vervorming te realiseren is. Met voorgespannen beton is het iets anders: door excentrisch spannen van voorgespannen betonliggers kan een opbuiging worden gerealiseerd (de zogenaamde 'kattenrug'), maar

die is niet spanningsloos. Als het over beton gaat, is een zeeg het best te realiseren door de bekistingsvorm hier op aan te passen: een dure oplossing omdat voor elke kromming en overspanning een aparte mal gemaakt moet worden. Standaardisering van zo'n bekisting is niet op een economische manier te realiseren.

OPLOSSING VOOR BETON

Met de komst van het ultrahogesterktebeton (zie ook het artikel in *BRUGGEN 2015-1*) is er verandering gekomen in deze situatie. In dit materiaal zijn staalvezels toegepast en is er relatief veel ongehydrateerd cement aanwezig. Wanneer nu een plaat van uhsb een kromming wordt opgelegd, ontstaan in de trekzone scheuren, die door de staalvezels over een groot oppervlak worden verdeeld: veel kleine scheuren in plaats van plaatselijk grote scheuren.

Het bij dit type beton meer aanwezige, niet gehydrateerde cement krijgt dan de gelegenheid alsnog te reageren met water en de scheuren te dichten en daarmee de vervorming te fixeren.

TOEPASSING IN DE BRUGGENBOUW

UHSB-specieproducent Hi-Con is er in samenwerking met Pieters Bouwtechniek en ipv Delft klaar voor om, in navolging van het 'Delft Bruggensysteem' voor een opdracht-

gever een reeks van bruggen te ontwerpen, waarbij deze koud gebogen bruggen kunnen worden toegepast en waarbij de zeeg kan worden aangepast aan de gewenste waarde. Na één dag verharden is een sterkte ontwikkeld in een vlak gestorte plaat van 70 à 80 N/mm². Nadat veel van de ontwikkelde hydratiewarmte is verdwenen, kan de plaat worden belast tot de gewenste zeeg is bereikt. Na enige tijd zijn de scheuren 'dichtgegroeid' en is de vervorming blijvend. De onderkant is tijdens het storten al voorzien van een slijtlaag, zodat - na omdraaien - het rijdek bij plaatsing reeds voorzien is van afwerking. Een andere toepassing van deze ontwikkeling kan zijn het vervangen van een houten brugdek op stalen liggers, waarbij de kromming overeenkomt met de opbuiging die in de praktijk aanwezig is. Er kunnen plaatbruggen worden gemaakt van 2 tot 4,5 m breed, met een lengte van maximaal 15 m, waarbij de dikte slechts 80 mm bedraagt!



Nadat veel van de ontwikkelde hydratatie-warmte is verdwenen, kan de plaat worden belast tot de gewenste zeeg is bereikt



↑↓ Het belasten van een plaat om de gewenste doorbuiging te verkrijgen





Raad van Advies

ARUP



ProRail

