

ELKAAR INSPIREREN BIJ MODERNE BRUGGENBOUW

P. Engels



Samenwerken

Voor een producent van betonnen brugliggers is samenwerking met een specialist op het gebied van voorspannen zo niet een vereiste, dan toch wel een verstandige zet. Er ontstaat bovendien een wederzijdse beïnvloeding. Spanbeton werkt samen met Dywidag-Systems International (DSI) uit Zaltbommel. Ing. Sander van Ameijde van DSI zegt daarover: “Zonder ingenieuze voorspantechnieken geen slimme betonliggers. En: zonder complexe vraagstukken in de bruggenbouw geen geavanceerde techniek”. Door de krachten met andere bedrijven te bundelen, ontstaat een ‘goed span’. Op die manier kun je met relatief ‘eenvoudige’ liggers een slimme constructie te maken. Want die slimheid wordt meer en meer gevraagd bij bruggen en viaducten. Dat hangt samen met het complexer worden van de constructies, slanker, groter, duurzamer, efficiënter en - als het even kan – moet er sneller gebouwd worden.”

Hoe stimuleer je elkaar om grenzen te verleggen? “Dat is een vraag die niet alleen bij speciale gelegenheden mag opkomen. Het moet eigenlijk de filosofie van een kwaliteitsspeler bepalen”, vindt Sander van Ameijde. “Je zult regelmatig bij elkaar over de vloer moeten komen en tijd in elkaars doen en laten steken. Alleen op die manier kom je tot een ontwerp, constructie of uitvoeringstechniek van een brug of viaduct die specifieke oplossingen aandraagt voor een volgend project. Het is overigens niet alleen vooruit kijken. Als Dywidag evalueren wij ook gerealiseerde projecten, samen met

andere partijen, omdat daar veel van te leren valt.”

Naast kennis is ook een zekere mate van eigenwijsheid en durf nodig om iets nieuws voor te stellen. Van Ameijde: “Durf buiten gebaande paden te treden. Zeker als je met een partij als Rijkswaterstaat te maken hebt, die daar voor openstaat. Met het 3P-liggersysteem van Spanbeton is een klapper gemaakt. Het was vooraf een grote gok om van losse elementen één systeem te maken. In het geval van het viaduct over de A2 bij Breukelen (het eerste project met het 3P systeem) moest van kokerliggers een samenhangende constructie worden gemaakt op basis van voorspantechnieken in drie richtingen. Zo ontstond een brugdek dat voldeed aan de normen. De voorspantechniek speelt daarin een grote rol, niet alleen technisch, ook economisch. Spanbeton is er samen met DSI in geslaagd om een brugstelsel te ontwikkelen waarbij we zo’n 20 cm hoogtebeperking winnen op een overspanning van 50 m. Dit betekende een forse stap vooruit voor prefab brugdelen, mede gelet op wensen van de architecten die een voorkeur hebben voor slanke brugprofielen. En als je eenmaal een vernuftig systeem hebt, dan zul je dat verder moeten ontwikkelen om steeds een stapje vooruit te komen. Zo is het 3P-systeem verder verbeterd in een 4P-systeem, waarbij dankzij dwarsvoorspanning ter plaatse van de kopeinden van de liggers de traditionele en soms hinderlijke oplegbalk kon worden weggelaten. Hiermee kon in het project van de brug over de Zuid-Willemsvaart de architectonische wens





worden gehonoreerd om zichtbare opleggingen van de balken te voorkomen.”

‘Knutselen’

Natuurlijk zit er een spanningsveld tussen dergelijke innovaties enerzijds en de druk van de markt en het tijdsaspect anderzijds. “Innovatieve technieken krijgen te weinig kans; men maakt de brug liever 10% dikker. Toch zijn er gelukkig technici die bij een offerteaanvraag niet meteen met de standaardoplossing aankomen, maar het aantrekkelijk vinden aan een ontwerp te ‘knutselen’ om met een slimmere oplossing te komen. De bruggenbouw blijft mensenwerk en mensen kunnen oplossingen tegen het licht houden en kijken of ze beter, mooier en goedkoper kunnen bouwen. Neem een ontwikkeling als de spankar, destijds bedacht voor het Boogviaduct van de Ringlijn. Wat veiligheid en arbeidsomstandigheden betreft, een prima voorziening in de moderne bruggenbouw.”

Blijven ontwikkelen en innoveren. Het is van groot belang voor de Nederlandse bruggen. Sander van Ameijde besluit: “Kijk maar eens naar de behoefte om bestaande bruggen te versterken en uit te breiden, omdat respectievelijk de verkeerslasten en verkeersdruk toenemen. Dat biedt kansen voor prefab betonliggers in combinatie met voorspanning. Bij bestaande stalen bruggen moeten soms rigoureuze ingrepen gebeuren, terwijl bij veel betonnen bruggen nog een reservecapaciteit aan draagkracht in de betonconstructie aanwezig is, zo is mijn ervaring. Dan kun je gemakkelijker een constructie versterken en verbreden. Er kan veel met spantechnieken.”

Nog even de brug over de Zuid-Willemsvaart

In een eerdere uitgave van BRUGGEN is aandacht aan

deze brug in ‘s-Hertogenbosch besteed (jaargang 17 nr. 1, maart 2009). Eén facet uit dat artikel benadrukt de samenhang tussen prefab en voorspanning.

Hoewel het overspanningenschema (50 – 53 – 35 m) niet voldeed aan het ideale schema waarbij de lengte van de middenoverspanning 1,2 x de lengte van de eindoverspanning bedraagt, bleek het toch mogelijk om de brug te realiseren met een constructiehoogte van slechts 1,50 m. Voor een deel was dit te danken aan de kruisingshoek van 69° van het brugdek (de hoek tussen de lengteas van het brugdek en de as van de landhoofden en pijlers). Bij een scheve kruising kan een torsiestijve constructie namelijk een iets kortere draagrichting aannemen.

Een andere ontwerpuitdaging was het vinden van een oplossing voor een draagconstructie voor een Spanbeton 3P liggersysteem zonder onderslagbalken en met bij voorkeur een korte bouwtijd. Omdat de liggers ter plaatse van de middensteunpunten nagenoeg kop aan kop werden geplaatst was de toepassing van een brede natte knoopverbinding geen optie. Daarom is, evenals bij het Spanbeton 3P systeem een oplossing gezocht die gekenmerkt wordt door een maximale uitnutting van hoogwaardige beton en voorspanning. Het hoogwaardige beton is beschikbaar in de massieve einden van de kokerliggers en door de voegen tussen de ligger-einden lokaal over de gehele hoogte te vullen en voor te spannen, wordt als het ware een inwendige pijlerbalk verkregen die de oplegkrachten over de kolommen kan verdelen.

Zo is het Spanbeton 4P systeem ontstaan waarbij het brugdek rust op cirkelvormige kolommen met een onderlinge afstand van 3,0 m, gemeten haaks op de brugas.