

# PREFAB beton

Uitgave van AB-FAB, Associatie van Beton Fabrikanten van constructieve elementen

2 Eurocode bruggen: aanscherping, maar overbrugbaar

3 "Prefab beton: van optie tot eerste keuze"

THEMA



Zwarts & Jansma Architecten:

## "Prachtig welke vlucht prefab beton heeft genomen"

De vormtaal voor infrastructuur is definitief op de kaart gezet. Met dank aan Zwarts & Jansma Architecten, die met projecten als knooppunt Vaanplein, rijksweg A5 en Randstadrail de toon hebben gezet om functionele kunstwerken expressie te geven. "Je hoort iets te doen met architectuur als gaat het om functionele projecten zoals bruggen en viaducten. Met dank aan de vormvrijheid van materialen waaronder prefab beton."

Volgens ir. Ralph Kieft van Zwarts & Jansma is er steeds vaker de roep om infrastructuurele projecten op fraaie wijze in te passen of juist op te laten vallen in het landschap. Het bureau is pionier in vormgeving van kunstwerken en mocht jarenlang als adviseur van Rijkswaterstaat optreden. "Er worden vandaag de dag sterke conceptuele uitspraken van architecten verwacht. Opdrachtgevers hebben hoge ambities en willen een expressieve landmark of mooie verwevenheid met de omgeving. Daarmee kunnen stad en provincie zich identificeren. Er is een geweldige

spin-off van reeds gerealiseerde projecten. De vraag neemt nog steeds toe. De markt is nog niet verzadigd."

Ralph Kieft tekent erbij aan dat het budget natuurlijk toereikend moet zijn. "Het hoeft natuurlijk niet 'over de top' te worden en daarmee peperduur. Je kunt als architect een subtiele meerwaarde aan een brug of viaduct geven. Daarmee heb je meteen een sterk selling point richting opdrachtgevers. We moeten vormgeving in infrastructuur blijven oppakken, maar er is een aantal val-



Foto: Bram Meijer

"De hoge kwaliteit van prefab beton vormt een belangrijke reden in de keuze van Zwarts & Jansma Architecten," benadrukt Ralph Kieft.

kuilen. Ten eerste staat de gewenste expressieve vormtaal haaks op de tevens door de opdrachtgever gewenste realisatiesnelheid. Het wordt complexer en dat kost extra tijd. Ten tweede is een goede overdracht van de voorgestelde ontwerpprincipes naar de bouwende partijen in geval van D&C-projecten van wezenlijk belang; je moet zorgen dat er een goed en duidelijk beeldkwaliteitsplan ligt. Je schetst de principes, maar de technische uitwerking geschiedt verder in een proces waarbij kosten toonaangevend worden. Wanneer je als opdrachtgever A zegt en een ambitie voor vormgegeven kunstwerken hebt, moet je ook B zeggen en zorgen dat de kwaliteit behouden blijft. Wij zijn een bureau dat vanuit onze traditie al in een vroeg stadium met bouwende partijen aan tafel zit. De uitdaging ligt dan in het samen zoeken naar innovaties in een project."

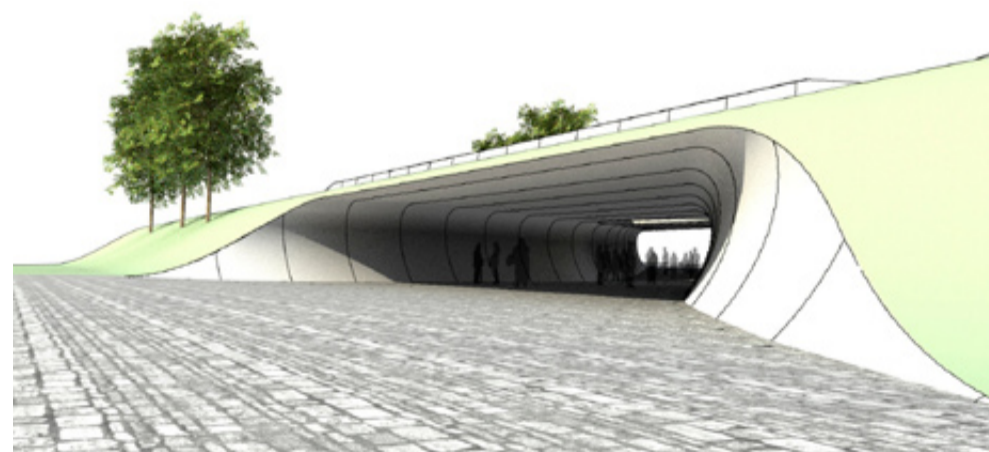
**Grote vormvrijheid, kleine risico's**  
In die zin ziet Kieft kansen voor prefab beton. "De kwaliteit van prefab beton is veelal hoger dan van in het werk gestort beton."

lees verder op pagina 4 >



### Record op record in lengte, slankheid, sterkte...

De AB-FAB prefab betonfabrikanten zijn in staat om extreem lange betonliggers te produceren. Maar ook superslanke liggers. Met de regelmaat van de klok worden recordlengtes opgeschroefd en worden hoogtes teruggeschroefd. Als luciferhoutjes kunnen vandaag de dag prefab betonliggers ogen, zoals superslanke randliggers van 40 meter met een doorsnede van slechts 55 x 43 centimeter (!) voor de tuibrug Franeker. Vanwege de slankheid zijn 12 voorspanstrengen aangebracht, puur voor het transport per as. Ook qua lengte zijn extreme formaten mogelijk die enerzijds van belang zijn uit oogpunt van esthetiek en anderzijds uit praktische overwegingen, zoals grote overspanningen zonder tussensteunpunten. Hierdoor kan veiliger en verkeershinderarm worden gebouwd. Vooralsnog staat het record op betonliggers van 61,75 meter met een gewicht van 155 ton, bestemd voor de nieuwe Westrandweg tussen de toekomstige 2<sup>e</sup> Coentunnel en de reeds bestaande A5. Records worden juist in de innovatieve prefab betonsector doorlopend gebroken. Dus: wordt vervolgd...



Beeld: De Lijn

Met prefab betonelementen kunnen de organische vormen snel en doelmatig worden gerealiseerd.

### Lust voor het oog

Het viaduct over de N15 op de Tweede Maasvlakte weerspiegelt de overgang van duinen naar industrie met zowel organische als ritmische (haven)vormen. Respectievelijk de gebogen witte prefab betonnen keerwanden en de strakke reeks brugpijlers. Pijlers en prefab betonnen randelementen worden in grijs zichtbeton uitgevoerd, waaraan hoge eisen worden gesteld door opdrachtgever Havenbedrijf Rotterdam en Zwarts & Jansma Architecten.



Beeld: Havenbedrijf Rotterdam



## Verkeer kan gewoon blijven rijden

De bekende betonnen boogbruggen van rotonde Hooggelegen bij Utrecht hebben plaatsgemaakt voor nieuwe viaducten die de verbrede A2 (2x5 rijstroken) overbruggen. Eind 2010 moet het project A2 Hooggelegen, 1,7 kilometer snelweg tussen de nieuwe Leidsche Rijn-tunnel en knooppunt Oudenrijn, gereed zijn. Natuurlijk merkt het verkeer de werkzaamheden. Maar de automobilisten ondervinden minimale verkeershinder tijdens de uitvoering. De eis van minimale verkeershinder leidde tot de keuze voor prefab betonnen liggers in lengtes variërend van 25 tot 44 meter, die veelal met korte politiestops van 15 minuten kunnen worden gemonteerd. De automobilisten worden afgeremd, stoppen als de liggers worden gemonteerd en mogen na korte tijd weer hun weg vervolgen. Geen omwegen, geen lange afsluitingen, geen kostenposten door tijdverlies, publieksvriendelijkheid ten top.



## Doordachte productietechniek zorgt voor vloeiende lijnen

Een nieuw spoorviaduct ontsluit een nieuwbouwwijk in Bergen op Zoom. Het viaduct van 48,5 m, naar een ontwerp van architect Hans van Heeswijk, kent vloeiende lijnen met in drie richtingen gebogen vormen. Om die gewenste zichtlijnen perfect te realiseren, zijn de prefab randliggers 1 op 1 gefabriceerd en daarbij in montagedelen opgeknipt. Op die manier ontstaat een doorlopende lijn, mooier dan in het geval van los vervaardigde elementen met wat hoekige overgangen. Productie- en maltechnisch is de vraag perfect opgelost. Datzelfde geldt voor de taps toelopende kolommen met centrale ringen, zwart afgewerkt. Deze zijn in de fabriek verticaal gestort. Toepassing van prefab beton stond buiten kijf: het werken onder het spoor gaf weinig ruimte voor in situ beton. Nu werden de kolommen geplaatst, het dek ingeschoven en de randliggers bevestigd.

## In slechts twee dagen complete toogbrug

In twee dagen - montagesnelheid speelde een rol in de keuze voor prefab betonelementen - is een fraaie toogbrug gemonteerd in de wijk Beuningse Plas in Beuningen. De architect wilde met prefab betonelementen werken in verband met het geconditioneerde industriële productieproces. De productie wordt niet beïnvloed door weersomstandigheden. De kwaliteit van de elementen is daardoor hoog. Extra eis betrof de toogvorm. Uitgangspunt voor het tweedelige brugdek zijn voorgespannen railbalkliggers zoals deze op de Nederlandse markt veelvuldig worden toegepast. Door echter in een bestaande stalen mal vulkisten aan te brengen kon de gewenste toog worden vervaardigd. De lengte van de liggers bedraagt circa 19 meter. Aan het betonnen brugdek is een stalen fiets-/voetgangersdek gemonteerd, dat wordt ondersteund door de pyloon en de tuien. Ook de randliggers zijn uniek van vorm. Ze zijn geproduceerd in een houten mal en op tasveld nagespannen. Dit kunstwerk toont aan hoe prefab beton kan worden vormgegeven naar de wens van architect en opdrachtgever.



## Hoezo beton saai en grijs?

Eerdere winnaar van de Betonprijs in de categorie Bruggen en Viaducten: de vijftien prefab betonnen bruggen in het Zuiderpark van Rotterdam. DP6 architectuurstudio ontwierp zo slank mogelijke bruggen, met een verfijnde uitstraling in gestraald beton met mooie accenten van het zwarte toeslagmateriaal. Die uitstraling kan bij uitstek in prefab beton plaatsvinden met z'n keur aan nabehandelingen. De architect wilde echter ook die slankheid. Op een slimme manier zijn met prefab betonelementen de natte knopen in het midden van de voegen weggewerkt, zodat een brug één lange, slanke constructie lijkt. De landhoofden zijn eveneens in prefab beton uitgevoerd. Groot voordeel van prefabricage was de efficiënte manier van produceren van de vijftien bruggen, hoewel die in maatvoering en vorm onderling licht variëren. Bovendien hoefde niet boven het water te worden bekist.

## Slanker zonder onderslagbalken

De architect wilde voor de overbrugging van de Zuid-Willemsvaart een viaductconstructie zonder zichtbare onderslagbalken voor een superslanke uitstraling. Prefab beton bood de oplossing en honoreerde tegelijkertijd de wens voor een korte doorlooptijd. Met speciale prefab betonliggers zijn bij de tussensteunpunten van de brug geen onderslagbalken meer nodig. Het resultaat is een zeer slanke overspanning. De middenoverspanning meet bijvoorbeeld 53 meter en is slechts 1,5 meter hoog. Precies de slanke constructie die architectonisch werd geëist.



## Simpele uitvoering door bouwpakket voor bruggen

De nieuwbouwwijk Leidsche Rijn is doorspekt met de nodige bruggen. Deze hebben eenzelfde toonzetting qua uitstraling. Met dien verstande dat sommige bruggen een slimme uitvoeringsopzet kennen. Zo bestaat één van de bruggen uit een soort bouwpakket met landhoofden en twee tussensteunpunten in prefab beton, met daarop eveneens prefab brugdelen van 6 x 2 meter. Een compleet geprefabriceerde bouwwijze, tot en met de vooraf aangebrachte leuningen. Op deze manier wordt de brug zo uit de mal in het werk opgebouwd. Dun laagje asfalt erover en er resulteert een fraaie brug als comfortabele fietsverbinding.



## Prefab liggers extra interessant voor buitenland

# Eurocode bruggen: aanscherping, maar overbrugbaar

Nederland kent van oudsher een hoog veiligheidsniveau voor brugontwerp en -constructie. De komst van de Eurocodes zal dit niet veranderen. Sterker, de eisen gaan nog een fractie omhoog omdat er op een andere manier wordt gerekend met verschillende veiligheidsklassen waarbij bruggen in rijkswegen in de hoogste klasse vallen. De Eurocodes worden naar verwachting in 2011 officieel van kracht, maar nu al zijn de effecten merkbaar omdat er al mee wordt gerekend.

“De nieuwe berekeningsmethodiek betekent dat zaken veranderen voor Nederland. Maar niet onoverbrugbaar,” aldus dr. ir. Cor van der Veen. Hij vertegenwoordigt de TU Delft in de normsubcommissie ‘TGB Betonconstructies’ en is lid van de werkgroep betonnen bruggen, die de inhoud en invoering van de Eurocodes begeleidt. Dat is onder andere de Eurocode 2 (Beton), deel 2 Bruggen

(EN 1992-2), alsook delen 2 van de Eurocodes met bruggen in andere bouwmaterialen. “Tot 1 januari 2010 konden ingenieurs uit de praktijk op de zogeheten groene versie van de nationale bijlage reageren. Daarin kun je specifieke omstandigheden voor Nederland inbrengen als afwijking van de Eurocodes. Afhankelijk van omstandigheden als klimaat, veiligheidssituatie en inzichten kun je nationaal aan de knoppen draaien, maar de

opzet is om dat zo min mogelijk te doen, aangezien de Eurocodes tot doel hebben juist geen belemmeringen op te werpen voor toepassingen in Europees verband. Met de Eurocodes kunnen Nederlandse fabrikanten straks veel eenvoudiger hun prefab betonliggers in vele landen aanbieden. En dat is realistisch, want Nederland staat qua prefab beton op een zeer hoog niveau. Prefab fabrikanten maken vrijwel perfecte producten en

hebben zeker kansen hun expertise uit te breiden in Europa.”

### Kleine slag maken

Diezelfde fabrikanten zien zich echter wel genoodzaakt om in te spelen op de nieuwe Eurocodes. Cor van der Veen legt uit: “Met name de bijdrage van het materiaal beton aan de sterkte van de brug wordt lager ingeschat in de Eurocodes. Dit betekent kortweg gezegd dat er vaak onder andere meer dwarskracht- en beugelwapening in brugliggers nodig is. Kortom, we maken een kleine slag om onze bruggen aan de Europese eisen te laten voldoen. Men zal maatregelen moeten nemen en de mallen moeten aanpassen. Dit laatste is vooral het gevolg van de grotere betondekking die in de Eurocode wordt geëist. Maar nogmaals, de veranderingen zijn niet extreem.”

## Ingenieursbureau Amsterdam over bruggenbouw:

# “Prefab beton: van optie tot eerste keuze”

Welk project je ook neemt, al bestrijkt de voorbereidingstijd vele jaren, de uitvoering moet snel geschieden als er groen licht is. “Vandaag de dag weegt de planning zwaar mee in onze infrastructurele projecten,” benadrukt René Terpstra, constructeur bij Ingenieursbureau Amsterdam (IBA). “Vanwege de vereiste snelheid is prefab beton niet meer één van de opties, maar vaak meteen de eerste keuze geworden.”



“Groot voordeel van een geprefabriceerd brugdek is dat de aannemer gelijktijdig aan de onderbouw en bovenbouw kan werken,” ervaart ing. René Terpstra, constructeur bij Ingenieursbureau Amsterdam.

Zo zijn er verschillende bruggen die vanwege de snelheid in prefab beton worden uitgevoerd. Tenzij dit door bepaalde omstandigheden, zoals extreme vormgeving, niet mogelijk is. Voorbeeld is de ODE-brug vlak bij het Centraal Station in Amsterdam, die de nieuwe verbinding vormt tussen de Prins Hendrikkade en het Oosterdokseiland. “Er wordt al de nodige jaren aan dit plan gewerkt, maar nu is alles in een stroomversnelling gekomen. Als komend najaar een nieuw hotel op het Oosterdokseiland de deuren opent, moet de brug gereed zijn voor verkeer. Groot voordeel van een geprefabriceerd brugdek is dat de aannemer gelijktijdig aan de onderbouw en bovenbouw kan werken. Bijzonder aan het ontwerp is hierbij een dubbele overspanning van sterk getoogde (41 cm) kokerliggers van maximaal 44 meter. Die sterke kromming zorgt voor een soepele afwikkeling van het verkeer en creëert ook voldoende doorvaarthoogte

voor de scheepvaart. Overigens biedt prefab vanwege de korte bouwtijd ook als voordeel dat de scheepvaart minimale stremmingen ondervindt. Bovendien ga je niet zo snel boven het water met bekisting aan de slag. Eigenlijk is voor het bouwen van bruggen prefab beton bijna automatisch de eerste keuze, hoewel het misschien niet altijd de goedkoopste optie is.”

### Factor vijf goedkoper

Toen IBA halverwege bij de planvorming werd betrokken, lag de prefab bouwmethode al vrij vast; dit werd in de verdere uitwerking nog eens onderstreept. René Terpstra legt uit: “Wij kijken, mede op basis van de expertise van prefab betonfabrikanten, hoe je de brug het beste kunt bouwen. Vervolgens is het aan de markt om eventueel andere oplossingen aan te dragen. Die kunnen natuurlijk van ons ontwerp afwijken; daar staan wij ook open voor. IBA kijkt namelijk graag verder bij constructieve opgaven. We maken graag gebruik van de innovatieve kennis van marktpartijen en toeleveranciers, wisselen onderling ervaringen uit binnen ons eigen kennisplatform en volgen ontwikkelingen in de markt op de voet. Zo kun je tot slimme, praktische en goedkope oplossingen komen. Bijvoorbeeld een betonnen keerwand die

een factor vijf goedkoper is dan een stalen damwandconstructie voor een 50 meter lange vluchtroute bij de nieuwe Ziggo Dome in Amsterdam Zuidoost. Andere voorbeelden: een betonnen damwand die zeer duurzaam blijkt of een prefab betonnen brug die de doorvaart garandeert en gunstig uitpakt voor omgevingsaspecten. We zoeken zelf naar constructieve optimalisatie en toetsen enthousiast oplossingen van andere partijen. Welke partij je ook spreekt, iedereen zegt dat iets kan. Dat klinkt mooi, maar we zullen het als IBA checken op onze uitgangspunten. Maar met gebundelde kennis kan inderdaad heel veel. Ook in prefab beton.”

Bij de ODE-brug heeft IBA vooraf nagedacht over de aanvoer en montage van de lange kokerliggers. Aanvoer kan via het water en montage zou kunnen met één gigantische kraan vanaf de nieuwe kadeconstructie van het Oosterdokseiland. Aannemingsbedrijf K. Dekker neemt de montage voor zijn rekening en kiest uiteindelijk voor de meest economische optie. Makkelijker is de fietsvoetgangersbrug die eveneens in prefab beton wordt uitgevoerd, met kokerliggers van 26 meter lengte.

## Slimme en snelle brugrenovatie

Minder verkeers hinder is winst voor heel Nederland. Om de hinder te beperken schreef Rijkswaterstaat een innovatieprijsvraag uit om stalen bruggen snel en slim te renoveren. Het prijswinnende idee: ‘Prefab HSB overlaging’. Normaliter wordt gewerkt met een overlaging van in het werk gestort hogesterktebeton, waarbij rijbanen langdurig moeten worden afgesloten en veel verkeers hinder ontstaat. Met prefab beton wordt de hinderperiode fors verkort. Allereerst meet men door het asfalt heen het veelal onvlakke stalen brugdek. Met behulp van recyclebare polystyreenmallen kunnen circa 5 centimeter dikke hogesterktebeton (BSI) platen worden gemaakt die precies het onregelmatige profiel van het brugdek volgen en aan de bovenzijde voor een egaal, comfortabel te berijden wegdek zorgen. Het betonnen wegdek is voldoende stroef en reeds voorzien van belijning. De prefab betonplaten worden met een tweecomponenten injectielijm op het van het asfalt ontdane stalen wegdek gelijmd. Resultaat is een ideale rijlijn in maatwerk betonplaten, die snel kunnen worden gemonteerd.

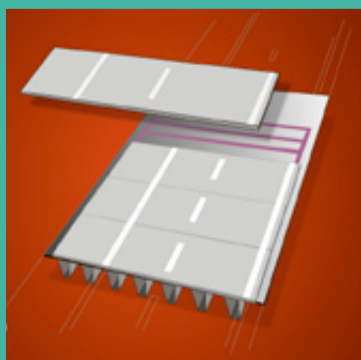
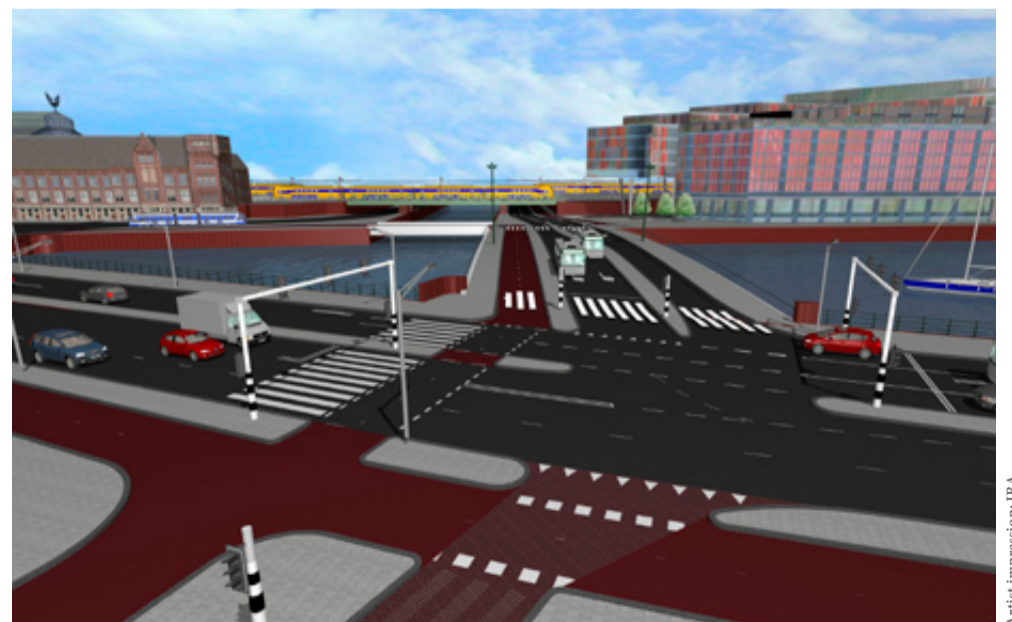


Foto: Peter Buitelaar Comtec Aps



Artist impression: IBA

## ODE-brug Amsterdam: alleen lonend in prefab

De keuze voor prefab beton had een aantal redenen:

1. Snelle realisatie.
  2. Zo min mogelijk stremming scheepvaartverkeer tijdens bouwfase.
  3. Bouwen boven het water; dan is bekisten en in het werk gestort beton veel lastiger.
- Feitelijk was er maar één bouwwijze mogelijk voor deze brug en veel andere bruggen in Amsterdam en dat is met prefab beton.



Dat is voor ons een belangrijke overweging om voor prefab beton te kiezen. Daarnaast heb je in het bouwproces in geval van prefabricage te maken met kleinere risico's, zeker als een kunstwerk complex van vorm wordt. Dat spreekt opdrachtgevers en bouwers aan. Ook in stedelijk gebied ligt deze bouwmethode voor de hand."

#### Door repetitie lager bouwbudget

"Er gelden bij grote vormvrijheid echter hoge malkosten. Daarin zul je met producenten moeten meedenken om een bepaalde repetitie te bereiken. We ontwierpen voor Hasselt (B) een brugdek/tunnel voor het knooppunt van de nieuwe lightrail en de drukke ringweg. Een uitdagende tunnel met brede openingen aan weerskanten, overzichtelijk, veilig en gecombineerd met publieke voorzieningen. De tunnel heeft een vriendelijke organische vorm met dubbele krommingen. Om de bouwsnelheid te verhogen en zo de verkeershinder te minimaliseren, is gekozen voor een ruwe betonconstructie bekleed met gebogen, okerkleurige prefab schaalementen. Een dubbele wand is niet de meest economische bouwoplossing, maar wel een antwoord op de eisen inzake hoge esthetische kwaliteit en snelheid. Door de boogstralen te beperken en in symmetrie te ontwerpen, hebben we slechts drie mallen nodig."

"Bij zulke projecten is het prachtig om te zien welke grote vlucht prefab beton heeft genomen. De vormvrijheid is gigantisch toegenomen. Sowieso is beton een materiaal waarin nog veel winst te boeken is, zeker qua esthetische kwaliteit. Ik ben vanuit het bureau actief betrokken bij infrastructuurprojecten in België en daar zie je dat men een betonnen constructie voor de eeuwigheid maakt en investeert in sierbeton. Fraaie deklagen, kleuren, impregneren, toeslagstoffen en nabehandeling zoals polijsten. Nederland kan daar van leren. Ons bureau experimenteert ook met 'bion' waarbij organische materialen zoals stro en zelfs hondenbrokken in de mal worden meegenomen, om bepaalde patronen en reliëfstructuren in beton te bereiken. We willen (prefab) beton nog beter benutten."



Beeld: De Lijn

## Nieuwe uitdagingen voor prefab beton

# Rijkswaterstaat eist veiligheidsmanagement bij marktpartijen

Rijkswaterstaat stelt bij de realisatie van bruggen en viaducten hoge eisen aan kwaliteit, duurzaamheid, realisatiesnelheid en het voorkomen van verkeershinder. Op al die punten scoort prefab beton goed, stellen Dik de Weger en Rob de Meijer van de Dienst Infrastructuur Rijkswaterstaat. Er is echter een cruciaal aandachtspunt aan dit lijstje toegevoegd: integrale veiligheid. Dit betekent voor alle marktpartijen, producenten van prefab beton inclusief, dat de aandacht voor veiligheid moet worden versterkt. "Het in voldoende mate borgen van veiligheidsaspecten is van belang voor alle processen: planvorming, ontwerp, uitvoering en beheer en onderhoud."



"De marktpartijen staan aan de lat om zelf de integrale veiligheid te borgen," stelt Dik de Weger.



"Prefab beton kies je als het sneller, met minder verkeershinder en goedkoper kan," aldus Rob de Meijer.

Dik de Weger is senior-adviseur/specialist op het terrein van Veiligheidsmanagement en Rob de Meijer op Civiele Techniek. De Weger: "Bij de D&B-contracten zijn marktpartijen verantwoordelijk voor ontwerp en uitvoering. Dit geldt ook voor het uitvoeren van veiligheidsmanagement. Rijkswaterstaat levert de kaders en eisen en toetst door middel van systeemgerichte contractbeheersing. Daarbij ligt de nadruk op risicogestuurde systeem- en procestoetsen, en in een beperkt aantal gevallen worden producttoetsen uitgevoerd. Dit geldt voor alle veiligheidsaspecten: constructieve veiligheid, veiligheid van uitvoerenden, sociale veiligheid, verkeersveiligheid, maar ook voor technische aspecten als onderhoudbaarheid en vervangbaarheid. De marktpartijen staan dus aan de lat om zelf de integrale veiligheid te borgen. Ze moeten doordacht en alert omgaan met risico's. De nieuwe Eurocodes geven houvast bij het bereiken van constructieve veiligheid, alsmede om processen te borgen in ontwerp en uitvoering. Risico's zullen door de marktpartijen beter moeten worden ingeschat en marktpartijen zullen zelf nadrukkelijker toetsingen moeten organiseren. Daarbij is de opdrachtnemer ook verantwoordelijk voor het veiligheidsproces bij onderaannemers en toeleveranciers. Rijkswaterstaat ziet er op toe dat het veiligheidsmanagement bij de aannemer serieus en adequaat wordt opgepakt."

#### Logische voorkeur van automobilisten voor prefab

Wat heeft dit tot gevolg voor prefab beton en de bouw van bruggen en viaducten in Nederland? De Meijer: "Prefab beton kies je

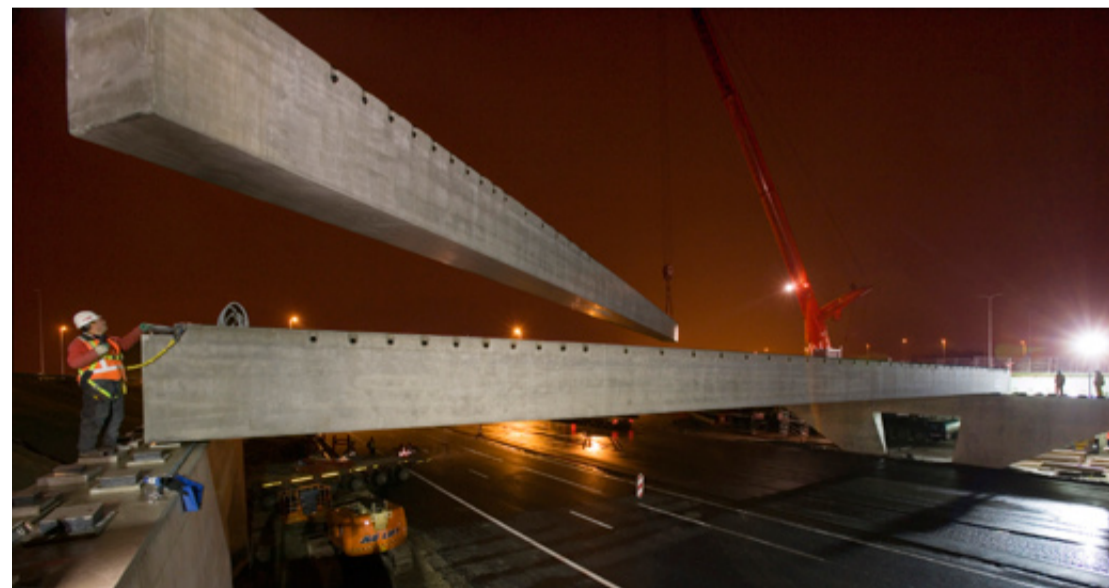
als het sneller, met minder verkeershinder en goedkoper kan. We belonen als Rijkswaterstaat die partijen die in de aanbesteding aantonen dat verkeershinder minimaal is. Binnen 15 minuten kan een lange ligger op zijn plek liggen met een korte (nachtelijke) verkeerstemming. De spreiding in kwaliteit is bij prefab beton ook minder groot dan bij in situ beton. Een vereiste betonkwaliteit zal vrij exact worden benaderd. Maar dat levert ook minder reserve op, zoals in het verleden het geval was bij de sterkte van bruggen en viaducten. Wat de verscherpte veiligheidseisen betreft is het van belang dat wij ook bij prefab beton alert zijn. De draagsystemen veranderen niet of nauwelijks. Een product als de prefab betonligger wordt inmiddels zo standaardmatig toegepast, dat je geneigd bent ervan uit te gaan dat er weinig risico's aan kleven. Dat is misschien ook zo, maar juist als van de standaard wordt afgeweken, treden de grootste risico's op. Voor alle bouwprojecten en bouwmethoden zullen daarom onafhankelijke toetsen en steekproeven nodig blijven."

Volgens De Weger is het de achilleshiel als partijen denken dat de ander ergens qua veiligheid op inspeelt. "Juist prefab betonfabrikanten kunnen vanuit hun expertise zien waar afwijkingen aan de orde zijn en daar over nadenken. Ze zitten immers bovenop hun producten. We verwachten dat alle marktpartijen een volwassen veiligheidscultuur ontwikkelen; daar hoort ook bij dat een bedrijf kritisch kijkt naar de kwaliteitszorg van de toeleveranciers en van de onderaan-

nemers." De Meijer haakt in: "Veelal worden rekensommen in de computer gestopt en dan komen er hele pakketten berekeningen met wel 180 combinaties uit. Als er een fout in een belastinggeval is gemaakt, kan je dat niet in de resultaten zien. Daarom willen wij een aantal belangrijke belastinggevalen afzonderlijk berekend zien, zoals eigen gewicht, verkeersbelasting en rustende belasting."

#### Snel, goed, duurzaam én veilig

In feite vraagt Rijkswaterstaat van verkenningfase tot en met beheer aandacht voor veiligheid. De Weger: "We willen niet inzetten op hoge realisatiesnelheid die ten koste gaat van veiligheid. Dat hoeft ook niet. Het kan én én zijn. Een snelle aanleg met prefab op een veilige manier." De Meijer: "Alle methoden hebben hun aandachtspunten. Bij een betonstort boven een rijksweg mag een kist nimmer bezwijken. Bij de aanvoer van zware betonliggers over de weg moet de infrastructuur daarop bekerend zijn. Qua duurzaamheid is een betonconstructie aantrekkelijk, maar let wel op de voegovergangen bij prefab constructies. Zorg ook dat de hoofdconstructeur overzicht houdt op alle afzonderlijke componenten." De Weger: "Er is nog een wereld te winnen op het gebied van veiligheidsdenken en veiligheidscultuur. Als je ziet hoe marktpartijen hun verantwoordelijkheden op andere thema's hebben opgepakt, moet dit lukken. Dan krijgen wij hoogwaardige, snelle, publieksvriendelijke, duurzame alsook veilige aanlegprojecten."



## Colofon

### Redactie

AB-FAB  
Postbus 194  
3440 AD WOERDEN  
Telefoon: (0348) 484 484  
E-mail: info@abfab.nl  
Website: www.ab-fab.nl



Wilt u zich verder laten inspireren?  
Ga naar [www.ab-fab.nl](http://www.ab-fab.nl)

### Druk en opmaak

Eindredactie, opmaak en drukwerk:  
Procomm BV, Rotterdam

Teksten: Paul Engels