

Circulair viaduct stap dichterbij

Op dit moment werkt een drietal consortia aan hun innovatieve oplossing voor het circulaire viaduct. De insteek is steeds anders, het doel hetzelfde: bijdragen aan de klimaatdoelstellingen door hergebruik mogelijk te maken. Een ambitie waar Rijkswaterstaat enkele jaren geleden vol voor besloot te gaan via een open leeromgeving en een SBIR-traject. Achterliggende gedachte: de kennis en ervaring uit de markt kan helpen circulaire oplossingen inkoopklaar te maken. “Wat is er mooier dan componenten van bestaande viaducten opnieuw te gebruiken? Dan kun je op korte termijn rendement halen.”

Wilma Schreiber

Het SBIR-traject kende een aantal triggers: het Betonakkoord, de vooruitstrevende aannemer Van Hattum en Blankevoort en natuurlijk de drive binnen Rijkswaterstaat zelf om in 2030 klimaatneutraal en circulair te willen zijn. Dit resulteerde in het ontwerp van een circulair viaduct op basis van een referentievaduct met twee overspanningen van circa 20 meter. “We wilden samen onderzoeken wat er bij een circulair viaduct komt kijken en hoe zo’n ontwerp eruit zou zien. Met in ons achterhoofd kernbegrippen als demontabel, herbruikbaar, bouwen zonder afval”, vertelt Kees Quartel, senior adviseur bruggen en viaducten bij RWS-GPO en lid van het SBIR-team.

Organische samenwerking

Voor het eerste circulaire viaduct vonden van Hattum en Blankevoort, Consolis Spanbeton en Rijkswaterstaat elkaar. De samenwerking tussen partijen kwam op een organische manier tot stand. “Er was geen sprake van een traditionele opdrachtgever-opdrachtnemer-verhouding; we deden het samen. Want een transitie krijg je alleen voor elkaar als je de hele keten erbij betrekt”, stelt Quartel. “Wij hadden ook behoefte aan een iconoproject. De duurzaamheids-transitie op gang brengen is lastig, en

zo’n project helpt bij de beeldvorming en het nadenken over circulariteit.”

Doorkijkje

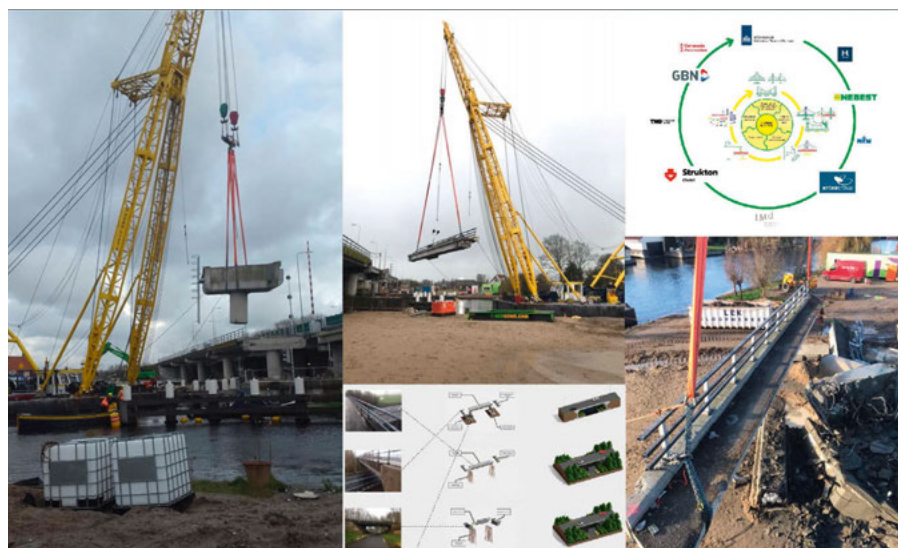
In 2018 werd het prototype van het eerste circulaire viaduct gebouwd en getest op een bouwplaats bij het project Reevevsluis in Kampen, en in januari 2019 geopend door staatssecretaris Stientje van Veldhoven. Eind 2019 werd dit weer gedemonteerd. “Toen hebben we al een doorkijkje gegeven hoe Rijkswaterstaat verder wilde gaan: via een open leeromgeving nader onderzoeken met de markt wat er nodig is om tot circulaire

Closing the loop (Nebest, Antea Group, Strukton Civiel en GBN Groep) beoogt bij de eerste tien nieuwe viaducten meer dan 70% hoogwaardig hergebruikte viaductonderdelen in te zetten

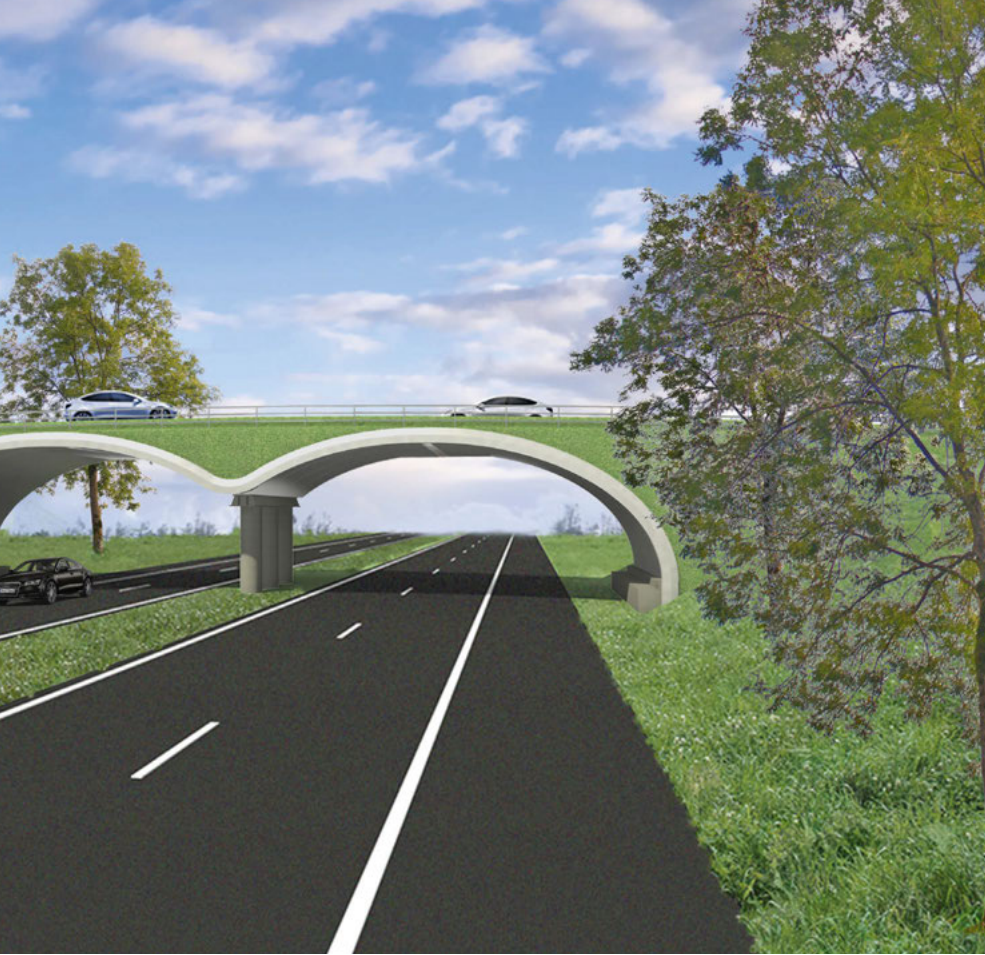


De terugwinbare, modulaire boogconstructie en onderbouw van het VICI-consortium is demontabel en herbruikbaar op elementenniveau.

viaducten te komen. Welke ideeën en innovaties heeft de markt, wat moeten we uitwerken?”, aldus Quartel. “Want uiteindelijk moet er een gevalideerde oplossing komen, die aantoonbaar voldoet aan regelgeving en zo niet, dat er voldoende onderbouw is om de veiligheid en duurzaamheid te waarborgen.”



‘80% VAN HET AREAAL KUN JE NOG HERGEBRUIKEN’



die industrieel te produceren zijn. “Een mooi idee, maar behoorlijk kapitaalintensief. Er is veel arbeid nodig om het brugdek samen te stellen en weer te demonteer. Als je voor die mate van modulariteit kiest, ben je eigenlijk niet verantwoord bezig met materiaalgebruik”, verklaart Quartel. “Stel, het brugdek moet zowel 15 als 25 meter overspanning kunnen halen met hetzelfde bouwsteentje. Dan ontwikkel je het bouwsteentje voor een overspanning van 25 meter en stop je er alle materialen in om die belasting aan te kunnen. Voor 15 meter gebruik je dan dus te veel materiaal. Dat is strijdig met de duurzaamheidsgedachte en in vergelijking met traditionele bouw pas gunstig bij minimaal twee levenscycli, dus op de lange termijn.”

Veel metingen

Daarom werden in dit eerste circulaire viaduct heel veel metingen verricht. “Met externe sensoren en met sensoren die waren ingestort in de betonelementen. De uitkomsten van die twee monitoringssystemen hebben we vergeleken met onze eigen berekeningen. Gedraagt het viaduct zich zoals gedacht, en zo niet, kunnen we de verschillen verklaren. Dat heeft informatie opgeleverd over hoe we moeten bouwen en demonteer, hoe elementen eruitzien na intensief gebruik

door verkeer”, vertelt Quartel. “Het viaduct gedroeg zich stijver en sterker dan aangenomen. Het is prettig als het voorspansysteem, dat eigenlijk niet is toegestaan, toch voorspelbaar gedrag heeft getoond in de driekwart jaar van de opstelling. Dat geeft garantie en zekerheid dat het viaduct daadwerkelijk veilig en duurzaam is.”

Les modulariteit

Een andere les betreft de ontwikkelde oplossing: relatief kleine bouwsteentjes,

Toetsingscriteria

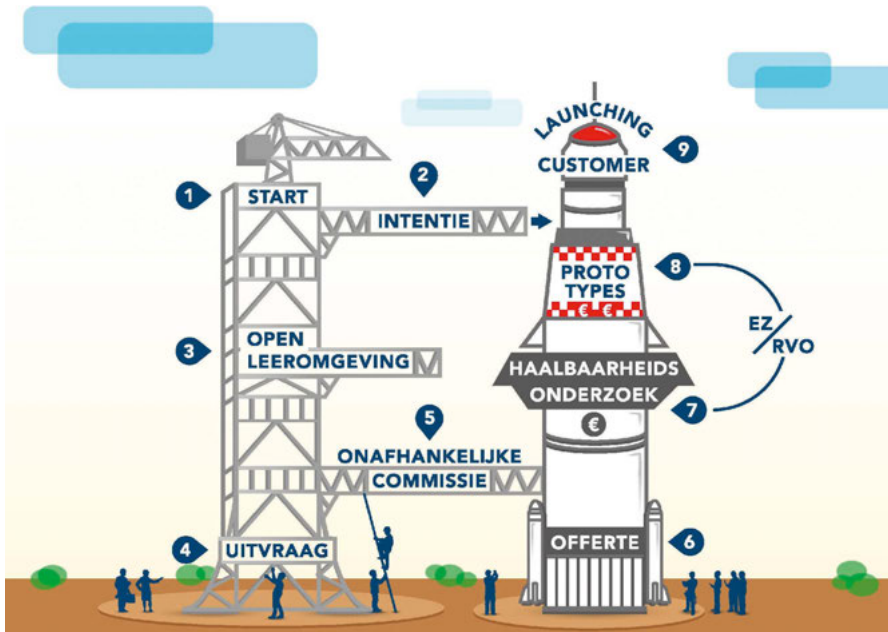
Inmiddels is het begrip ‘circulair’ preciezer ingekaderd. “We onderscheiden drie vormen: modulaire en losmaakbare oplossingen, oplossingen met een zo hoogwaardig mogelijk gebruik van bestaande vrijkomende objecten, onderdelen of materialen, en oplossin-

De Combinatie Liggers 2.0 (Royal HaskoningDHV, Vlasman, Dura Vermeer, Haitsma en SGS) mikt op nieuwe, circulaire viaducten met herbruikbare prefabliggers.



SBIR

Vanaf 2030 wil Rijkswaterstaat volledig klimaatneutraal en circulair werken. Dat geldt ook voor het aanleggen, vervangen en renoveren van viaducten en bruggen. Om de transitie te bevorderen en om de markt te stimuleren met inkoopbare oplossingen te komen, is de SBIR (Strategic Business Innovation Research) in het leven geroepen. Hierbij wordt de markt gevraagd om met bruikbare innovaties voor circulaire viaducten te komen die Rijkswaterstaat en ook andere opdrachtgevers als ‘launching customer’ kunnen gaan toepassen. Dit als opvolging op de open leeromgeving, waarbij de opgedane kennis een plek kreeg in de uitvraag.



Voortgang van de SBIR voor een circulair viaduct.

gen op basis van hernieuwbare materialen”, zegt Wietse de Jong, projectmanager SBIR circulaire viaducten bij Rijkswaterstaat. De SBIR-oproep resulteerde in 32 ideeën, die werden beoordeeld door een onafhankelijke commissie op impact (milieu en CO₂-uitstoot), haalbaarheid (geen luchtftietserij) en economisch perspectief (consortia moeten er een boterham aan kunnen verdienen). De tien meest veelbelovende ideeën verdienen een haalbaarheidsstudie. “CO₂-reductie en MKI-reductie ten opzichte van de huidige realisatie van viaducten is een van de belangrijkste criteria. Circulair bouwen gaat daar bij helpen doordat we geen nieuwe grondstoffen meer

nodig hebben. Het is onze uitdrukkelijke wens om daar het verschil te maken met innovaties.”

Prikkel

Hoewel de impact varieert per oplossing, werd gemiddeld toch een reductie van 50% MKI gerealiseerd ten opzichte van een referentieviaduct over de snelweg (twee overspanningen van 25 meter, met twee rijbanen van 12-15 meter breed). “Daarbij hebben we een vergelijking gemaakt op het hele viaduct, niet alleen op onderdelen. En we meten dus niet alleen in euro’s, maar net zo goed in MKI”, stelt Quartel, die Nederland een echt betonland noemt. “De prikkel zit er

dan ook vooral in te kijken naar alternatieve materialen, lagere uitstoot, ander bouw materiaal. Het wordt extra interessant als we geen nieuwbouwstoffen hoeven toepassen. Want wat is er mooier dan componenten van bestaande viaducten weg te nemen en opnieuw te gebruiken? Dan kun je op korte termijn rendement halen, want daar hoeven we geen nieuw beton voor te maken.” De Jong haakt hier graag op in met een oproep aan beheerders. “Rijkswaterstaat staat voor een grote renovatie- en vervangingsopdracht, die we zo circulair en klimaatneutraal moeten uitvoeren. Beheerders zijn nog weleens geneigd bestaande kunstwerken te zien als, plat gezegd, oude zoi. Terwijl 80% van het areaal voor het einde van de levensduur wordt gesloopt en je dat dus nog kunt hergebruiken.”

Areaal scannen

Inmiddels zijn de tien haalbaarheidsstudies beoordeeld door dezelfde commissie en zijn drie partijen geselecteerd die hun oplossing verder mogen ontwikkelen tot prototype. “Twee consortia richten zich daarbij op hergebruik van liggers en onderdelen van viaducten, de derde werkt aan een modulaire oplossing. In de toekomst wil je toe naar eerst kijken of hergebruik mogelijk is en pas als dat niet kan: nadenken over nieuwbouw”, zegt De Jong. “Het mooie is dat je nu al in je areaal kunt gaan scannen en bij inspecties niet alleen de staat meenemen maar ook het materiaal. Dan weet je al voordat een viaduct er uitkomt, wat herbruikbaar is.” De prototypefase bevat twee stappen: in fase 2a worden deeloplossingen fysiek of softwarematig getest. Na een go/no go-moment mogen de consortia in fase 2b hun oplossing bouwen en testen in het areaal van Rijkswaterstaat. “Zo willen we bedrijven helpen van innoveren en uniformeren naar produceren te komen.”

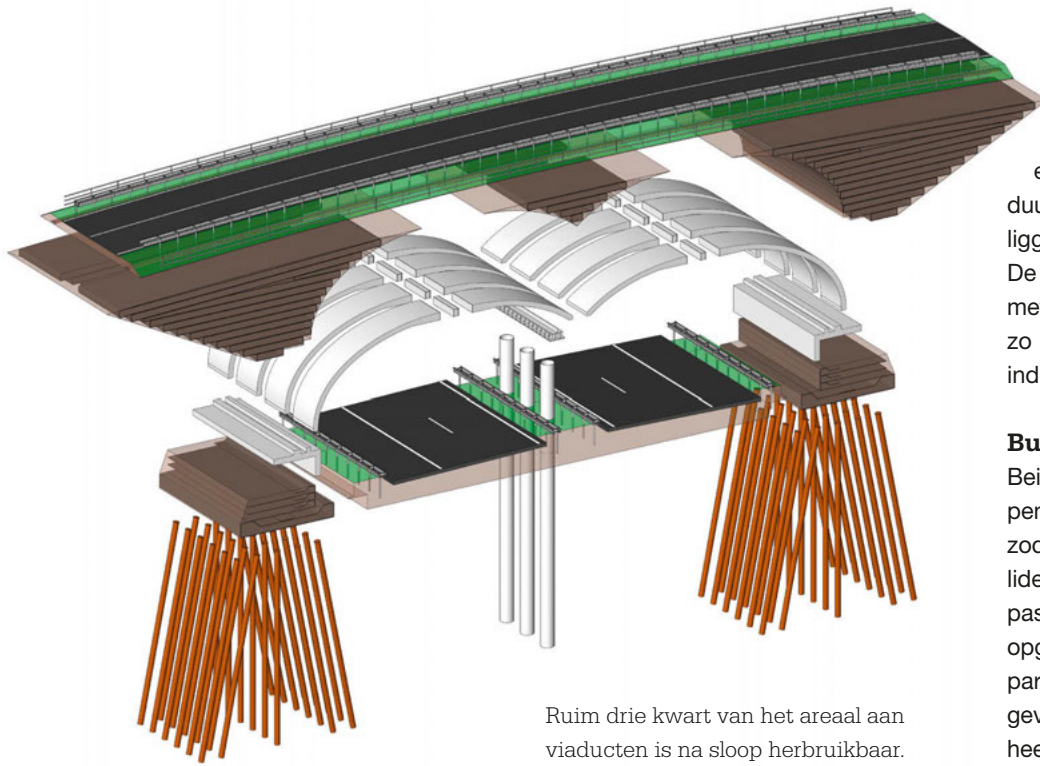
Proef schuin afgezaagde ligger.



‘VOOR HERGEBRUIK MOETEN WE NIEUWE NORMEN ONTWIKKELEN’

Boogconstructie

Het consortium VICI (Boskalis, Integraal-jagers, ABT en Martens beton) richt zich op een volledig terugwinbare, modulaire boogconstructie en onderbouw. Hun oplossing is demontabel en herbruikbaar op elementenniveau en heeft een 57% lagere milieu-impact en 58% lagere levensduurkosten ten opzichte van de huidige gevalideerde toepassingen. Het



Ruim drie kwart van het areaal aan viaducten is na sloop herbruikbaar.

bouwsysteem combineert gevalideerde, in de markt beschikbare technieken met innovatieve deeloplossingen. “Ze leggen hele dunne schalen van 2,5-3 meter breed tegen elkaar aan, waardoor ze heel weinig beton nodig hebben. Een heel circulaire oplossing, geheel modulair, zonder voegovergang en het staat zelfs los op de fundering. Met makkelijk te hergebruiken zand en grond krijgt de constructie stabiliteit en draagkracht”, schetst Quartel.

Gegevensbank

Closing the loop (Nebest, Antea Group, Strukton Civiel en GBN Groep) beoogt bij de eerste tien nieuwe viaducten meer dan 70% hoogwaardig hergebruikte viaductonderdelen in te zetten. De overige 30%, veelal asfalt en restbeton, betreft hoogwaardige recycling. Volgens het consortium wordt zo de cirkel voor hoogwaardig hergebruik van bestaande viaducten gesloten – een technisch haalbare, constructief veilige en economisch aantrekkelijke (24% reductie op de directe kosten) optie, die moet resulteren in een reductie van ruim 150.000 euro op de MKI en 1,8 miljoen kg CO₂. “Hiervoor scannen ze waar herbruikbaar materiaal zich bevindt, wanneer viaducten worden gesloopt, wat bewaard moet worden en waar dat materiaal in nieuwe viaducten toepasbaar is. Die informatie komt in een gegevensbank, zodat ingenieurs daarop kunnen ontwerpen”, verklaart De Jong.

Het punt is dat alleen nieuwe brugdekken uit elkaar kunnen worden gehaald, stelt Quartel. “Zo werd vijftig geleden natuurlijk niet gebouwd. Dan moet je voor hergebruik aan de slag met zaag en boor. Daarin hebben we nog een stap te zetten.”

Prefabliggers

De Combinatie Liggers 2.0 (Royal Haskoning DHV, Vlasman, Dura Vermeer, Haitsma en SGS) mikt op nieuwe, circulaire viaducten met herbruikbare prefabliggers die vrijkomen bij de demontage van viaducten. Die aanpak vermindert het gebruik van primaire grondstoffen en de CO₂-uitstoot. Daarnaast is het de bedoeling herbruikbare liggers direct toepasbaar, veilig en rendabel te maken

voor opdrachtgevers. “Ze zorgen dat ze de liggers er netjes uitsloppen, zeggen iets over de kwaliteit en staan garant voor een restlevensduur van honderd jaar. Het einddoel is liggers te certificeren”, aldus De Jong. De kwaliteit van prefabliggers neemt metertijd toe, stelt Quartel. “Ze worden zo hard dat er nauwelijks sprake is van indringing van stoffen.”

Buyer Group

Beide Rijkswaterstaat-medewerkers hopen dat de drie prototypes over twee jaar zodanig zijn doorontwikkeld en gevalideerd dat ze kunnen worden toegepast door opdrachtgevers. De recentelijk opgezette Buyer Group, die innovatieve partijen en een brede groep opdrachtgevers met elkaar in contact brengt, heeft tot doel ook de overige inzendingen te helpen hun ideeën nog verder te ontwikkelen en zo bij te dragen aan de circulaire transitie. Zelf staat Rijkswaterstaat voor de uitdaging circulaire viaducten en de huidige regelgeving met elkaar in harmonie te brengen. “Want iets is straks niet meer verbouw of nieuwbouw, maar ook hergebruik. Dan gaan er geheide dingen ontstaan waarvoor we nieuwe normen moeten ontwikkelen. Om dat geen remmende factor te laten zijn, gaan we samen met andere kennispartners energie steken in regels die ruimte bieden voor meer demontabele oplossingen met een langere levensduur.”

Meer informatie

www.circulaireviaducten.nl

Foto's: Rijkswaterstaat

Buyer Group Circulaire Viaducten

De recentelijk gestarte Buyer Group Circulaire Viaducten richt zich op professionals van verschillende overheidsopdrachtgevers om samen met marktpartijen kennis te ontwikkelen en delen om circulaire viaducten te realiseren. Dit willen zij doen door:

- het bieden van ondersteuning bij de aanbestedingspraktijk zodat duurzame ambities worden waargemaakt en innovaties worden gerealiseerd;
- gezamenlijk werken aan een gedeelde marktvisie en -strategie op circulaire viaducten;
- een open (leer)omgeving van opdrachtgevers en opdrachtnemers creëren, waarbij opdrachtgevers ondersteund worden in de rol van aanjager van innovatie.;
- Het mogelijk maken, door bewustwording, kennis en tools, dat deze opdrachtgevers binnen twee jaar uitvragen voor circulaire viaducten (en bruggen) op de markt kunnen zetten.