

Circulaire Boogbrug

Betontechnologische vernieuwing: 3 Betontechnologische vernieuwingen zijn toegepast in de brug:

- 1) Geopolymeerbeton
- 2) Circuton
- 3) 3D printen van beton.

Duurzaamheid: De brug is duurzaam op 3 aspecten:

1. Recycling. De blokken zijn gemaakt van gerecyclede en/of lage emissie materialen zoals restbeton, Geopolymeerbeton, Circuton en gerecycled keramiek.
2. Modulair. De blokken zijn gevormd in standaardmaten waardoor ze als bouwblok kunnen worden toegepast in bruggen van uiteenlopende afmetingen.
3. Circulair. De boogbrug is droog-gestapeld en de blokken kunnen zonder beschadigingen afgestapeld en hergebruikt worden in nieuwe bruggen.

De berekende besparing door het gebruik van gerecyclede en/of lage emissie materialen is 280 kgCO₂/m² ten opzichte van een traditionele betonnen brug van vergelijkbaar formaat. Door de besparing door direct hergebruik van de blokken is dit significant meer.

Economie: Door de blokken industrieel te produceren van rest-beton zijn de productie- en materiaalkosten minimaal. Omdat de blokken hergebruikt kunnen worden is de levensduur van de blokken langer dan de levensduur van de brug. De extreem lange levensduur van beton is uniek t.o.v. bijvoorbeeld staal of hout en is daarmee uitermate geschikt voor deze toepassing.

Door de modulaire blokken kan de brug breder, smaller, korter of langer gemaakt worden. In plaats van 'vervangen' kan men dus 'aanpassen' als de functionele eisen aan de brug veranderen. Dit verbetert de levensloopbestedigheid.

Het bouwsysteem heeft groot economisch potentieel voor de betonsector. Het ontwerp is niet beschermd dus elke betoncentrale kan met haar restmateriaal blokken vervaardigen en zo extra economische waarde creëren. De online configurator (in ontwikkeling) maakt het mogelijk om de blokken op dit platform te kopen en verkopen: <https://ens-engineers.com/work/configurators>

Esthetische kwaliteit: De gestapelde boog die twee oevers verbind is een constructieve oervorm. Het principe van het stapelen en de deuvelfwerking van de golvende S-vorm van de blokken grijpt terug op een instinctief begrip voor krachtswerking. Deze eenvoud, elegantie en constructieve leesbaarheid is aangezet door een verlopende dikte van de boog, dik bij aanlandingen, dun in het midden. De puurheid van de boogvorm is behouden door de balustrade, bestaande uit 6 kabels, los te maken van de boog. De kabels worden geleid via vier 3D-geprintte betonnen 'Menhirs' die de aanlanding van de boog markeren. De Menhirs vormen een harmonieus geheel met de boog door hun gepaste helling t.o.v. de raaklijn van de boog, de materiaal- en kleurstelling en de golvende vormtaal door het 3D printen.

Samenwerking: Zie de poster voor het overzicht van partners. Het project is in 4 samenwerkingsfasen gerealiseerd: 1) Het concept is ontwikkeld, doorgerekend en getest door ENS engineers, afstudeerprojecten van 2 studenten van de faculteit Civiele Techniek en een afstudeerproject van een student van de faculteit Bouwkunde. 2) De blokken van de verschillende materialen zijn ontwikkeld, geproduceerd en gesponsord door een consortium van 6 bedrijven. 3) De assemblage en uitvoering van de brug is als een commerciële opdracht door een consortium onder leiding van BAM uitgevoerd. De uitvoering is binnen de planning en bijna binnen budget gerealiseerd. 4) De brug wordt gemonitord door 4Risk, ENS engineers en de TU Delft om het bouwsysteem en de rekenmodellen te verbeteren.