

Geopolymeerbetonbrug Slaghaam

De gemeente Rotterdam heeft van 2019-2023 deelgenomen aan het Interreg project – Urbcon. Dit project had als doel om CO₂ (equivalenten) te verminderen en het gebruik van grondstoffen te beperken bij betonproductie. Hierbij werd gefocust op het gebruik van alkali geactiveerde materialen (geopolymeren) en bijproducten uit industriële processen. Opdrachtgevers zoals gemeente Rotterdam spelen een belangrijke rol in de acceptatie van deze betonsoorten, specifiek op het gebied van draagconstructies. In veel onderzoekstrajecten naar nieuwe betonsoorten worden klant-eisen en -behoeften niet meegenomen. Urbcon onderscheidt zich doordat juist het oogpunt van de klant integraal onderdeel was van het onderzoek. Bestaande protocollen voor ontwerp, validatie, inkoop, onderhoud en projectmanagement zijn niet automatisch geschikt voor de toepassing van nieuwe betonsoorten. De Rotterdamse deelname aan URBCON omvatte de daadwerkelijke realisatie van een betonnen voetgangersbrug, een constructie die normaal gesproken zou voldoen aan de standaardprocedures.

Wetenschappers van TU-Delft hebben op basis van basisprestatieparameters (op basis van EC2) twee mogelijke betonmengsels ontwikkeld waaruit Rotterdam als opdrachtgever een keuze moest maken. Daarin werd een afweging gemaakt tussen de MKI-score, circulariteit en technische risico's van de mengsels. Uiteindelijk is gekozen voor een mengsel van 0% Portlandcement bevat en 50% secundaire grove aggregaten. Het nieuwe beton voldoet niet aan de eisen van de EN206-norm en daardoor kan de EC2 niet van toepassing worden verklaard. Er is gebruik gemaakt van het concept van (Eurocode 0) 'design by testen': naast tests op pasta's, mortels en (kleine) betonmonsters zijn (ook in overleg met lokale vergunningsverleners) fundamentele elementtesten (d.w.z. grote monsters 4 punts buig- en afschuiftests). Uit deze tests werd duidelijk dat voor dit betonmixontwerp de EC2-basisregels voor ULS kunnen worden toegepast. De uiteindelijke brug is proef belast tot 120% van de maximale gebruiksbelasting als finale barrière voor het verkrijgen van de bouwvergunning.

In het proces is extra aandacht geweest voor het begeleiden van de opdrachtnemer betreffende het leren werken met het materiaal. De opdrachtnemer heeft op drie schaalniveaus betonelementen geproduceerd zodat kon worden gevalideerd dat de laboratoriumkwaliteit in de praktijk ook kon worden benaderd. Er bleken diverse kwaliteit verminderende effecten op te treden, zoals vervuilde aggregaten, mengverschillen, etc. Uiteindelijk bleek de geleverde kwaliteit afdoende voor het produceren van de brug. Merk daarbij op de initieel gestelde basisparameters ruim waren gesteld in anticipatie op eventuele moeilijkheden verderop in het proces. Het leerproces is wederzijds geweest tussen opdrachtnemer, TU-D en Rotterdam, omdat ook een hoop praktische kennis is ingebracht die van belang bleken voor de succesvolle realisatie van de brug. Het ontwikkelen van een betonmix is een zeer kennisintensief proces en er was een IP dat moest worden gerespecteerd. Het daadwerkelijke recept werd pas na aanbesteding aan de winnende aannemer verstrekt. Gebruik van het mengsel buiten Urbcon kon alleen met in achtname van het IP.

De resulterende brug is binnen reguliere inkoopprocessen ingekocht en bevat geen cement bovenop 50% secundaire aggregaten. De reductie in MKI-score bedraagt volgens onderzoek van NIBE €17,62 ten opzichte van €23,94 van referentie in situ beton en €29,96 van referentie prefabbeton. Wat betreft kg CO₂-eq zijn de getallen respectievelijk 145,81kg, 279,86kg en 386,53kg. De brug dient als een mijlpaal voor Rotterdam op basis waarvan verder verduurzaming van constructieve betonbouw zal worden vormgegeven. Een vervolbrug waarin de geleerde lessen worden toegepast om tot een meer generieke uitvraag te komen volgt in 2025.