

## Stubeco-kwartaalbijeenkomst

### 3D betonprinten: nieuwe technologie opent nieuwe perspectieven

Op 11 oktober organiseerden de Vakgroep Civiele Beton van Bouwend Nederland en Stubeco een kennismakingsmiddag die in het teken stond van 3D betonprinten. Als locatie was gekozen voor het Philips Stadion in Eindhoven. Het 3D betonprinten werd door meerdere sprekers vanuit diverse invalshoeken belicht en gecombineerd met een bezoek aan de 3D betonprintfabriek in Eindhoven. Scheidsrechter en 'bekende Nederlander' Bas Nijhuis sloot de dag af met een pakkende presentatie over techniek en het scheidsrechtersvak.

De aftrap werd verzorgd door Leon van Noordenne, bestuurslid van de Vakgroep Civiele Beton, een onderdeel van Bouwend Nederland. Daarbinnen houdt de Taakgroep Techniek en Innovatie voortdurend de vinger aan de pols van de regelgeving. Hiertoe worden normen en richtlijnen beoordeeld op consistentie en wordt bijgedragen aan een consequente interpretatie van de regelgeving. In die rol is de taakgroep gesprekspartner voor onder meer NEN en CROW. Onderwerpen die daarbij momenteel in de belangstelling staan, zijn bijvoorbeeld het betonprogramma van CROW, de Eurocode 2, de Richtlijn Ontwerp Kunstwerken, een haalbaarheidsonderzoek naar het keurmerk betonconstructies en de samenwerking met andere brancheorganisaties. De kennismakingsdag met Stubeco is daar een goed voorbeeld van. Verder organiseert de taakgroep tijdens de Betondag op 14 november ook een speciale themabijeenkomst Techniek en Innovatie.



VSB-bestuurslid Leon van Noordenne gaf toelichting op de activiteiten van de vakgroep



Kennisdelen is kracht, aldus Stubeco-voorzitter Alwin de Bondt

### Kennisdelen is kracht

Alwin de Bondt, voorzitter Stubeco ging vervolgens in op Stubeco en het belang dat de vereniging hecht aan samenwerking en kennisdeling. Binnen de vereniging, die binnenkort het 50-jarig jubileum viert, draait het dan ook om kennisoverdracht, netwerken en studies. De studies naar aandachtspunten bij toepassing van bekistingen bij schoonbeton, tijdelijke constructies voor het ondersteuning van bekistingen en Eurocode en houten bekistingconstructies zijn daar recente voorbeelden van. Tegelijkertijd werkt Stubeco aan een vernieuwingsslag waarbij meer en

nadrukkelijker naar buiten wordt getreden. In die vernieuwingslijn past ook het initiatief om meer jongeren aan te trekken via Stubeco4U.

### 3D betonprinten

Na de korte kennismakingsronden nam Pieter Bakker de bezoekers mee in de wereld van het 3D betonprinten. Pieter is projectleider 3D betonprinten binnen BAM Infra en als zodanig nauw betrokken bij verschillende aansprekende 3D betonprintprojecten. De projecten zijn het resultaat van de samenwerking van BAM en Weber Beamix binnen de Betonfabriek. Al in 2000 startte Weber met de eerste proefnemingen met 3D betonprinten. Al na vijf jaar was het bedrijf zo ver gevorderd dat de printtechniek ook daadwerkelijk kon worden ingezet voor de bouw. De mortel die daarvoor wordt gebruikt, is vloeibaar in beweging maar wordt bij stilstand nagenoeg direct stijf. Inmiddels werkt het bedrijf met een 3<sup>e</sup> generatie mortel die vergelijkbaar is met beton met C50/55-sterkteklasse. Het 3D geprinte beton wordt laag voor laag opgebouwd. Opmerkelijk is dat de verschillende lagen voor het oog blijven bestaan maar dat het materiaal van binnen 100% monolitisch is. Het 3D betonprintsysteem zelf is opgebouwd uit bestaande systemen: een silo met droge mortel, pomp, slang en een printkop die zich op een robotarm bevindt die ook veelvuldig in de automotive-wereld wordt ingezet.



Pieter Bakker van BAM Infra neemt de bezoekers mee door de wereld van de 3D betonprinttechnologie

Met het 3D printen van beton wordt de uitvoeringsfase van betonbouw gedigitaliseerd. Van het digitale ontwerp kan nu direct worden geprint. Deze digitaliseringslag brengt de nodige voordelen: er kan vrijer worden ontworpen omdat in principe nagenoeg iedere vorm 3D kan worden geprint, er is minder materiaal en minder bekisting nodig. En omdat er ook nog eens minder arbeid bij komt kijken, zijn niet alleen de kosten lager maar wordt er ook ingespeeld op een toekomst waarin vakmensen steeds schaarser worden.

3D beton printen staat niet alleen synoniem voor vrijer ontwerpen maar ook voor meer constructieve ontwerp mogelijkheden. Dat kan bijvoorbeeld parametrisch waarbij op basis van parameters (hoogte, breedte, materiaal, ....) een snel aanpasbaar ontwerp wordt gegenereerd of topologisch, waarbij de computer zelf berekent hoeveel beton er voor een bepaalde constructie nodig is.

## Interessante projecten

Inmiddels zijn al verschillende 3D betonprintprojecten gerealiseerd en is een groot aantal projecten onder handen. Er werd onder meer stilgestaan bij de voetgangers- en fietsersbrug in Gemert die 2 ½ jaar geleden voor het eerst 3D werd geprint. De brug is opgebouwd uit verschillende blokken die voorzien zijn van voorspankabels. Een vergelijkbaar concept werd later ook toegepast voor vier verschillende fietsbruggen die in Noord-Holland worden gerealiseerd op basis van één parametrisch ontwerp. Van grotere omvang is de brug waar momenteel aan gewerkt wordt voor een park in Nijmegen. Deze 29 meter lange brug is momenteel de langste 3D geprinte brug ter wereld. Binnenkort zal bovendien worden gestart met het 3D printen van woningen binnen het Milestone-project.



Met 3D beton printen kan worden geprofiteerd van een grote ontwerpvrijheid.



3D betonprintsysteem met silo met droge mortel, pomp, slang en printkop op robotarm

Met het realiseren van deze (pilot)projecten is de focus van de combinatie BAM/Weber steeds meer komen te liggen op bruggen, gevelelementen, bekistingen, taludtrappen, randelementen, kolommen en straatmeubilair. Dat neemt niet weg dat er nog steeds van ieder 3D geprint object wordt geleerd. Voorbeelden daarvan werden getoond tijdens de rondleiding door de Betonfabriek die -samen met het PSV stadion- tijdens de middag werd bezocht.



## Build to explore senses

De mogelijkheden van het 3D betonprinten werden vervolgens door Arvid Prigge van Centre4Moods toegelicht aan de hand van De Vergaderfabriek, het eerste 3D geprinte gebouw van Europa. Na eerder met zijn vrouw De Slaapfabriek te zijn gestart in een voormalige bunker uit de Tweede Wereldoorlog nam Arvid Prigge ook het initiatief voor een vergaderlocatie die 3D is geprint. Met deze keuze kon volledig vrij worden gebouwd in een ronde en gebogen vorm. Een vorm die aansluit op de wensen van gebruikers van de vergaderruimte. De ronde vorm werd verrijkt met wandvullende filmbeelden, geuren en geluid. Zowel de vorm als de inhoud van het gebouw prikkelen de zintuigen en zorgen daarmee voor een nieuwe vergaderbeleving. De bouw



van de vergaderruimte nam niet meer dan 10 dagen in beslag. Op locatie, in de achtertuin van de initiatiefnemers, werd De Vergaderfabriek geprint, zonder bestek maar met veel passie en beleving. Opmerkelijk: de betonprinter werd bediend door een fervente gamer; een mooi bewijs dat met de introductie van nieuwe technologie de bouw ook een stuk veelzijdiger wordt. Arvid Prigge verwacht veel van de nieuwe bouwtechniek. In Dubai zal in 2030 zo'n 25% van de nieuwbouw 3D worden geprint. De rol van centrale coördinator van het bouwproces zal daarmee ook langzaam verschuiven van aannemer naar architect.

Sluitstuk van de kennismakingsmiddag was Bas Nijhuis, voetbalscheidsrechter en bakker met een sprankelende presentatie over (management)techniek in het scheidsrechtersvak. Belangrijkste conclusie: het gaat om delen, samenwerking én om vertrouwen in elkaar. Daarmee blijkt ook dat vak weinig te verschillen van de dagelijkse beslommeringen in de (beton)bouw.

