2003 – 2022 EXPERIMENTEEL BETON

EXPERIMENTEEL BETON beoogt een inspirerende uitwisseling van ideeën, ambities en expertises tussen ontwerpers en producenten. Overtuigd van de innovatieve kracht van samenwerking is het noodzakelijk om deze vorm te geven, te initiëren, te koesteren, en te laten zien.

Ieder wordt aangesproken op hun eigen kracht en kennis. Ontwerpers, producenten en experts. Het doel is om elkaar te leren kennen, elkaars ambities, elkaars uitdagingen. Alleen wanneer men gedegen inzicht heeft in de wereld van de ander kan een vruchtbare dialoog ontstaan. Het doel is om de randen van het mogelijke met beton op te zoeken,elkaar uit te dagen, er overheen te gaan, en mogelijk nieuwe toepassingen en technieken te verkennen.

EXPERIMENTEEL BETON gaat verder dan het uitwisselen en ontwikkelen van ideeën en plannen. Ze worden daadwerkelijk uitgevoerd, getest en gewogen. De resultaten van de intensieve samenwerking worden tastbaar en vormen de kiem voor verbazing, debat en vervolg.

Deze publicatie toont 129 prototypen, die de afgelopen 20 jaar in 16 sessies zijn ontwikkeld door meer dan 150 ontwerpers, samen met een kleine 100 producenten en experts.

©2023 Betonhuis Constructief Prefab / bureaubakker

redactie: Siebe Bakker

What you always wanted to do in concrete...

Onbeantwoorde vragen, extreme toepassingen en schijnbaar onmogelijke ideeën vormen de basis van EXPERIMENTEEL BETON. Het verkennen van de maakbaarheid van steeds verder reikende fascinaties en ambities van ontwerpers is uitgangspunt van dit initiatief. Het komt voort uit het streven naar een meer intensieve, uitdagende en vruchtbare samenwerking tussen producenten van prefabbeton en ontwerpers.
EXPERIMENTEEL BETON is zo opgebouwd dat de beoogde communicatie gericht is op de ontwikkeling van concepten en producten – in prefabbeton. Een innovatieve benadering van ontwerp, toepassing en productie staat centraal.

Beton wordt dikwijls gezien als een economische optie, waarbij een esthetisch minder spannend uiterlijk op de koop toe wordt genomen. Ondanks het groeiend aantal zeer uitgesproken en aansprekende voorbeelden, waarin beton juist wordt ingezet voor de esthetische kwaliteiten, komen de meeste ontwerpers in hun praktijk niet in aanraking met zulke kunsten. Beton blijft in de ervaring van veel ontwerpers en opdrachtgevers toch vaak grijs, saai en zwaar. En lijkt vooral beperkt in de mogelijkheden het materiaal naar de hand van de ontwerper te zetten.

EXPERIMENTEEL BETON wordt ingezet om een brede groep ontwerpers in dialoog te brengen met de industrie. Een dialoog die niet bestaat uit louter informatie over bestaande mogelijkheden en kennismaking met de laatste toepassingen, maar één waarin aan de ontwerpers wordt gevraagd wat zij willen maken. Ongeacht de voorkennis van de ontwerpers met betrekking tot de technische mogelijkheden worden hun ambities in discussie gebracht. De industrie zelf wordt hierbij ook gevraagd om bestaande en schijnbaar impliciete beperkingen qua productie en financiën in eerste instantie buiten beschouwing te laten.

Elke vraag is mogelijk binnen EXPERIMENTEEL BETON. Of het nu gaat om het reproduceren van een bestaand voorbeeld, om een volledig nieuwe toepassing, of om een probleem dat in de praktijk van een ontwerper naar voren is gekomen. Ook kan de industrie worden uitgedaagd om iets met beton te doen dat volledig lijkt in te druisen tegen de 'natuurlijke' hoedanigheid van het materiaal. Elk voorstel wordt serieus en professioneel benaderd.

De ideeën worden in twee brainstormsessies toegelicht, ontwikkeld en uiteindelijk verwerkt tot een werkomschrijving voor het produceren van een prototype.

De eerste brainstormsessie van EXPERIMENTEEL BETON richt zich op de achtergronden van de ideeën. Eventuele bestaande voorbeelden of relevante projecten in andere materialen worden besproken om het idee aan te scherpen. Ervaringen uit het verleden van zowel ontwerpers, technici als uitvoerders worden ingezet om het idee verder te specificeren. Niet om het in te kapselen binnen al bestaande oplossingen. Wel om het te laten rijpen en om eventuele raakvlakken met andere ideeën binnen EXPERIMENTEEL BETON zo goed mogelijk in te kunnen zetten. Het uitgangspunt bij deze eerste brainstormsessie is eenduidig en absoluut; hoe zou het voorstel van de ontwerper uitgevoerd kunnen worden? Kennis en ervaring omtrent knelpunten in productie of toepassing worden positief ingezet om niet opnieuw in al bekende valkuilen te stappen, maar om efficiënt tot volledig andere oplossingen te kunnen komen.

Tijdens de tweede brainstormsessie worden de aangescherpte en gecategoriseerde voorstellen verder ontwikkeld tot werk–beschrijvingen. Mogelijke nieuwe technieken, toeslagmaterialen of combinaties met andere producten worden in kaart gebracht en ondergebracht bij producenten met de meest geëigende faciliteiten voor de specifieke prototypes. Vorm en afmetingen van het prototype en de wijze van productie worden afgestemd op de verwachtingen van het resultaat – hoe is het prototype het best te testen op de beoogde resultaten – en de capaciteiten van de producenten. Teams gevormd van elk een producent en één of meerdere ontwerpers nemen elk één van de uitgewerkte ideeën onder hun hoede voor verdere ontwikkeling en uitvoering.

Na de productie volgt een evaluatie waarin de prototypen kritisch onder de loep worden genomen. Is er aan de verwachtingen voldaan? Zijn tijdens de uitvoering nieuwe ideeën naar boven gekomen en toegepast? Zijn de ontwerpers en producenten gesterkt in hun ambities? En is het eerste resultaat reden tot een vervolg van het onderzoek?

Tot slot worden de – tweede generatie – prototypen middels publicaties en exposities naar een breder publiek gebracht. Gezien het korte tijdsbestek van EXPERIMENTEEL BETON kan er slechts sprake zijn geweest van een eerste maar zeer belangrijke aanzet tot een serieuze productinnovatie. Meer dan voldoende voor stimulerende discussie. En in enkele gevallen worden veelbelovende prototypen binnen individuele afspraken verder onderzocht en ontwikkeld.

EXPERIMENTEEL BETON is het ontdekken van elkaars fascinaties, ambities en potenties. De potenties van beton. De fascinaties voor het materiaal van zowel de ontwerpers als de industrie. En de ambities ten aanzien van esthetiek, productie en innovatie.

INHOUD

4 **What you always wanted to do in concrete...**

12 **Interview**

18 **Casestudies Prefab Beton**

CS 1
22 Behang
24 Flexibele Mal
26 Geglazuurd
28 Lichtdoorlatend
30 Maxzwart
32 Tempo
34 Tricolor

CS 2
38 Dubbel Gekromd
40 Dubbelfolie
42 Hard Zacht
44 Multicolor
46 Reflectie Perforatie
48 Spons
50 Tectocrete
52 Variopatroon
54 Verglaasd

CS 3
58 Glas Gaten
60 Glas Oppervlak
62 Glasvezels
64 Hars Mix
66 Knoop
68 Kussen
70 Levend
72 Plaat

76 **CS 4 International**
78 Aging Coloring
80 Biocrete
82 Carved
84 Perforated I
86 Perforated II
88 Sand Milled

92 **Licht In/Op/Door Beton**
94 Complex 3D
96 Ge(s)laagd
98 Led–Integratie
100 Licht/Schaduw: Facet
102 Licht/Schaduw: Gaten
104 Max Light
106 (On)Opvallend
108 Oplichten & Nagloeien
110 Totaalbeton
112 Zwart & Wit

116 **Groen Beton**
118 Cradle2cradle
120 Growcrete
122 Interactief
124 Modulair
126 Olivijn Beton
128 Plant–In–Beton
130 Thermocrete
132 Totaalbeton 2.0 Isocrete
134 Vouwbeton

136 **Bouwprijs 2009**

140 **De Energieke Gevel**
142 Concrete–Light
144 Hairy–Crete
146 Hortus–Gevel
148 Kameleon
150 Nacht & Dag
152 PVLT–Beton
154 Slim–Crete / Multi–Slim
156 Slim–Crete / Opti–Slim
158 Texton

162 **Scheiden & Verbinden**
164 Chocolate
166 Click Block
168 Compilatie
170 Constructieve Voeg
172 Esthetische Voeg
174 Functionele Voeg
176 Rothko
178 Vormvoeg
180 Waterstraalsnijden

184 **Superbeton**
186 CHT–02
188 Crinoline

INHOUD

190 Curver–ed
192 De Bout
194 Filamenti
196 HEM 300
198 Juicysilica
200 Malva & Alcea
202 Melwan
204 Netwerkkolom
206 Ritslamp
208 Supercon
210 TT–Rex
212 Viaducttafel
214 Zigzag

218 **Innovatie & Renovatie**
220 Adobeton
222 Concrete Challenge Desk
224 Form Follows Energy
226 Levende Gevel
228 Pixels
230 Sprietkolom
232 Strekbeton
234 Verouderen

238 **CS9X**
240 Akoestisch Beton
242 Eso Betondesign
244 Levende Gevel II
246 Pixels II

250 **Mass Customisation**
252 70's Concrete
254 Allesomvattend
256 Betonflex
258 Boerenbeton
260 Emmenthaler
262 Ravencrete
264 Slibton
266 Zwamton

270 **Adaptieve Bekistingen**
272 B–Adaptive
274 Dubbel Dubbelgekromd
276 Geaderd
278 Kleimal
280 Latex
282 Pykrete
284 Stapelpaneel
286 Traploze Trapmal

290 **@MVRDV – Allcrete**
292 Allcrete – De–Crete
294 Allcrete – Flow–Crete
296 Allcrete – Grow–Crete
298 Allcrete – Show–Crete

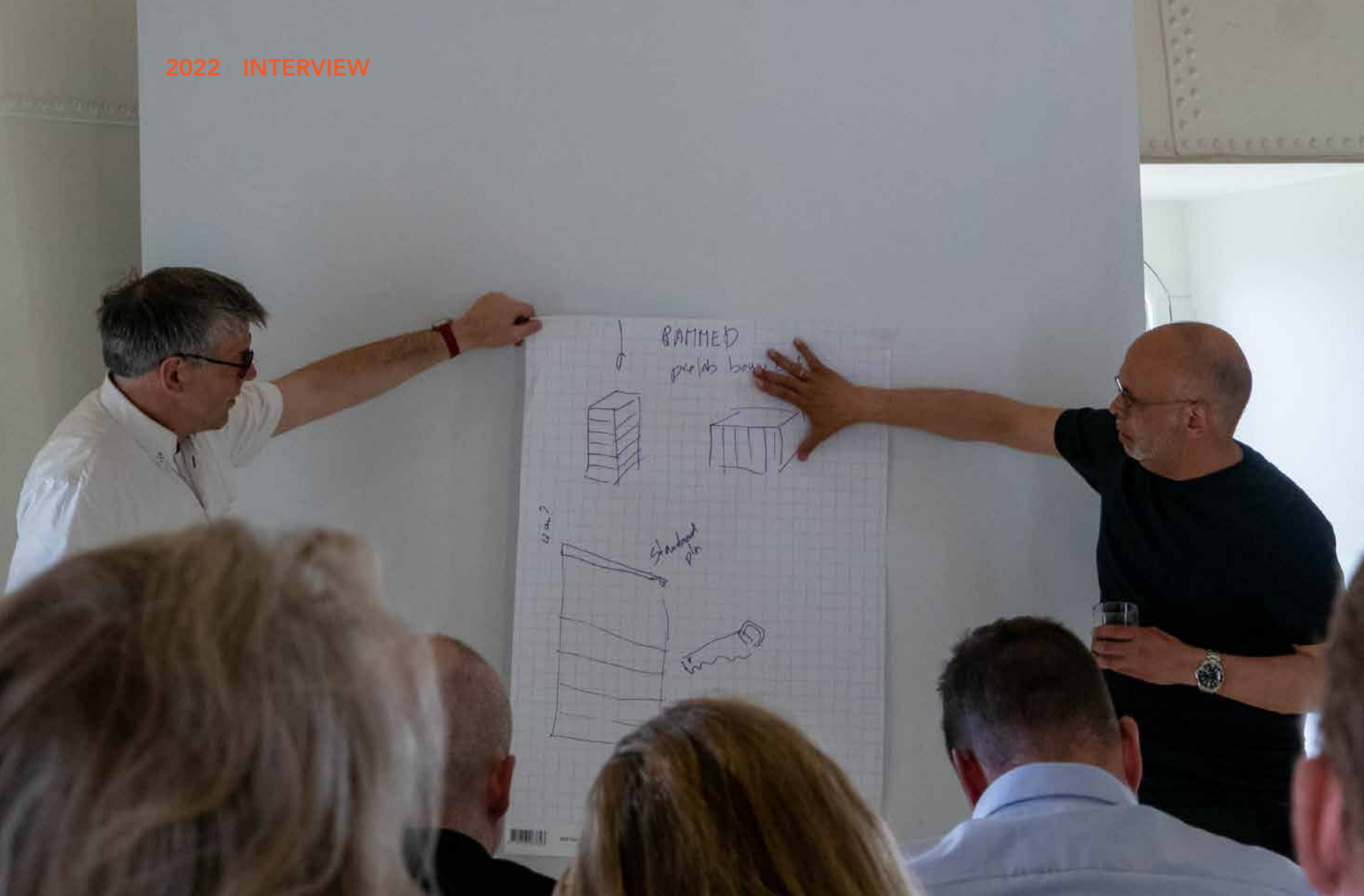
302 **@DP6 – Natuurinclusief**
304 Barst – Gebroken
306 Circulaire Toeslag – Gepolijst
308 Circulaire Toeslag – Uitstekend
310 Natuurinclusieve Beton Kanaalplaat
312 Natuurinclusieve Ribcassette
314 Natuurkrater
316 Poreuze Top
318 Voederbal

322 **Circulair**
324 Concrete Diamond
326 Egyptische Eenvoud
328 FutureProof Transformables / Tectonic Blocks
330 Houtbetonelement
332 T–Flex
334 The Concrete Turn

338 **Spin–Off Projecten**
340 Akoestisch Beton
342 Datacentrum Delft
344 Fabrieksgebouw Geelen
346 Go Van Leeuwen
348 Noorderparkbad
350 Radix
352 Toiletgebouw Scouting Venray
354 Viaduct–Randen in UHSB
356 Willow Wall
358 World Forum

360 **Colofon**

2022 INTERVIEW



20 Jaar Experimenteel Beton

Naomi Heidinga in gesprek met Siebe Bakker en Taco van den Broek.

Spelenderwijs de mogelijkheden van beton ontdekken. Dat staat centraal tijdens Experimenteel Beton. Deze workshops zijn bedoeld om ontwerpers en betonproducenten dichter bij elkaar te brengen. In plaats van grijs, saai en functioneel, wordt beton speels, innovatief en grensverleggend. Een andere manier van kijken op een 'alledaags' materiaal. Inmiddels worden de workshops al twintig jaar georganiseerd. Uit alle ideeën die in de loop der jaren zijn uitgewerkt, zijn zo'n twaalf verder doorontwikkeld. "Een knappe score," vindt Siebe Bakker, die het proces begeleidt. "Zeker wanneer je bedenkt dat productontwikkeling geen doel op zich is."

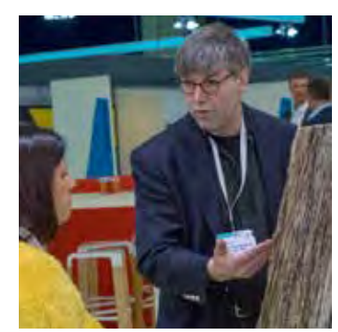
Het idee voor Experimenteel Beton ontstond in 2001. "Het was een idee van Hans Köhne van het Cement&BetonCentrum," vertelt Bakker. "Hij wilde de kloof tussen betonproducent en ontwerper dichten. Hij merkte dat er nogal wat vooroordelen onder beide partijen leefden. De betonproducent zou star zijn, conservatief en vooral niet willen meedenken. Beton was en is in de ogen van ontwerpers toch vaak grijs, zwaar en saai, ondanks aansprekende voorbeelden waarbij beton juist wordt ingezet vanwege zijn esthetische kwaliteiten. De ontwerper werd door producenten gezien als iemand met wilde plannen, die moeilijk uitvoerbaar en kostbaar zijn. Ontwerpers zouden bovendien niet vaak weten wat ze willen en zich niet realiseren wat mogelijk is met beton." Hoog tijd om een brug te slaan tussen beide werelden, om de banden aan te halen en de communicatie te verbeteren, vond Köhne. Experimenteel Beton bleek daar een goed middel voor. Bakker, bedenker van het format, fungeert als moderator en heeft alle edities meegemaakt. "Belangrijkste doel voor deelnemende producenten is om hun afnemers beter te leren kennen. Op deze manier raakt men meer thuis in elkaars gedachtewereld. Er is toch sprake van een cultuurverschil tussen beide groepen."

In 2003 vond de eerste editie plaats, toen nog onder de naam Casestudies Prefab Beton. Twee betonproducenten deden mee en een handje vol ontwerpers. Hen werd gevraagd wat zij wilden zien in beton. Bakker beschrijft het proces: "Zo'n vraag wordt vervolgens ter discussie gebracht. Aan de producenten vragen we de beperkingen wat betreft maakbaarheid en financiën in eerste instantie buiten beschouwing te laten. Dit komt pas tijdens een later stadium aan de orde. Elk voorstel wordt serieus behandeld. Tijdens de workshop denken alle partijen mee hoe de ideeën kunnen worden verwezenlijkt, en welke vragen en wensen erachter schuil gaan. Aan het einde van de brainstormsessie worden groepjes gemaakt. De ideeën worden verdeeld over de producenten en de ontwerpers kiezen bij welke partij ze zich willen aansluiten. De groepjes gaan vervolgens aan de slag met de uitwerking van het idee tot prototype."

Soms worden ontwerpers vrijgelaten in hun keuze, bij andere edities wordt met een thema gewerkt; zoals groen beton, licht, adaptieve bekistingen en circulair. Ook wordt soms een expert met een andere achtergrond ingeschakeld, zoals een bioloog bij groen beton en een stoffenontwerper bij een editie over de textuur. "Deze experts schijnen een ander licht op het onderwerp. Heel interessant, het levert frisse ideeën op."

Aan Experimenteel Beton doen kleine en grote ontwerpbureaus mee. "Voor grotere bureaus is het in de praktijk vaak makkelijker om betonproducenten mee te laten denken. Zij zijn dan sneller bereid om te experimenteren. Voor kleinere bureaus is het vaak lastiger om dit voor elkaar te krijgen. Dankzij Experimenteel Beton ontstaan contacten tussen beide partijen, waardoor dit makkelijker wordt." Taco van den Broek, sectormanager van Betonhuis Constructief Prefab: "Vaak ervaren ontwerpers een drempel om contact op te nemen met een producent, om te praten over mogelijkheden. Door deel te nemen aan Experimenteel Beton wordt deze drempel weggenomen."

De resultaten van de eerste edities van Experimenteel Beton werden gepubliceerd in een boekje. Daarna werd de resultaten gepresenteerd tijdens beurzen: de Bouwbeurs en Gevel. "Daarmee bereik je een veel grotere doelgroep. Hierdoor geef je niet alleen deelnemers de kans om te ontdekken wat de mogelijkheden zijn van beton, maar ook aannemers, studenten en andere ontwerpers." De stand met prototypes maakt indruk op bezoekers, merken ze. "Ik kan me de eerste keer dat ik de stand zag nog herinneren," aldus Van den Broek. "Ik vond het heel bijzonder om de speelse innovaties in beton te zien. In één van de eerste edities die ik heb meegemaakt hadden we betonelementen met wol en verbrand riet. Hoe kom je erop, dacht ik." Bakker: "We zijn echt een vreemde eend in de bijt tijdens deze beurzen. Ik krijg regelmatig de vraag: Wat verkopen jullie? Dat levert een interessant gesprek op. Daarnaast is het beton bij ons aaibaar: letterlijk en soms figuurlijk. Men mag het beton aanraken. Daarmee doorbreken we het imago van beton als grijs en saai bouwmateriaal. Bovendien vergroten we zo de kennis van het materiaal. Ik krijg nog steeds ontwerpers en studenten in de stand die verbaast zijn over een gladde afwerking betonelementen, terwijl dit al jaren wordt toegepast in de praktijk."



INTERVIEW

Bakker heeft in de twintig jaar een schat aan ervaring opgebouwd. “Ik heb in al die jaren ontdekt dat bij ontwerpers wensen leven over beton die niet direct verenigbaar zijn met de eigenschappen van het materiaal. Men wil het materiaal graag licht en luchtig maken, doorzichtig en flexibel. Ook zou men willen dat beton een soort supermateriaal zou kunnen zijn, met eigenschappen van alle bouwmaterialen in één. Met dit soort onderwerpen zijn we tijdens diverse edities aan de slag gegaan. Bijvoorbeeld in 2006, met als thema ‘Licht In/Op/Door Beton’. In dat jaar werd door Gert Cuypers van Cuypers & Q architecten samen met Hurks Beton (nu Byldis) gewerkt aan Totaalbeton: een integraal element dat voorziet in een veelheid aan mogelijke eigenschappen die van een bouwelement kunnen worden verwacht. Voldoende draagkracht en stabiliteit, warmte–en vochtisolerend, transparantie en duurzaamheid.”
Door de jaren heen werden meermaals dezelfde ideeën geuit door ontwerpers. “Wanneer ideeën worden geopperd die in het verleden al eens de revue hebben gepasseerd, keuren we deze niet af. We pakken de oude ideeën erbij en kijken hoe we hier verdieping in kunnen aanbrengen, zodat we daadwerkelijk vernieuwend bezig zijn.”

Twee betonproducenten hebben alle twintig edities meegedaan. “Ook een aantal ontwerpbureaus heeft vaker meegedaan, maar het streven is om elke keer andere ontwerpers mee te laten doen. Doel is immers om zoveel mogelijk verschillende partijen met elkaar te verbinden. We hebben nu een aantal edities gedaan met ontwerpers die allen afkomstig waren van één bureau. De grootte van ontwerpbureaus is hierbij niet doorslaggevend, het aantal ideeën dat men heeft wel. Voor toekomstige edities geldt dat we het ene jaar de inschrijving vrij laten en meerdere bureaus benaderen en het andere jaar doen we een inhouse editie, bij één ontwerpbureau.”

Hoe staat het met de resultaten van de workshops? “Twaalf ideeën zijn inmiddels verder doorontwikkeld. Sommige ideeën zijn daadwerkelijk toegepast in een ontwerp van een gebouw en anderen zijn door producenten tot product gemaakt. Daar is het ons niet om te doen bij Experimenteel Beton: het gaat om het proces. Productontwikkeling vraagt doorgaans meer tijd en aandacht. Er geldt een aantal grondregels voor de deelnemers: we vragen allen om serieus mee te doen en tijd te steken in het project. We delen onze kennis, maar werken met gesloten beurzen. Ontwerpers krijgen geen geld voor hun ideeën en betonproducenten worden niet betaald voor het uitwerken hiervan. Er zitten geen octrooien op de ontwerpen. Soms worden ideeën door andere ontwerpers of producenten opgepikt en verder doorontwikkeld. Dat is geen probleem. Wanneer één van de betrokkenen dat doet, hebben we wel de regel dat dit wordt gemeld aan het projectteam.”

Wat levert deelname aan de workshops de bedrijven op? “Het is goed voor het imago van betonproducenten: hiermee kan men laten zien dat men buiten de gebaande paden durft te gaan. Je kunt als bedrijf je innovatieve karakter tonen. Deelname zorgt er tevens voor dat bedrijven beter kunnen inspelen op bijzondere vragen vanuit de klant. Medewerkers raken dankzij dit project vertrouwd met een andere manier van denken,” aldus Bakker. Het is voor medewerkers tevens een motivator.
Van den Broek en Bakker merken dat het tegenwoordig wel lastiger is om bedrijven te vinden die meewillen doen. “Dat komt door de situatie in de markt. Er zijn veel personele wisselingen geweest. Daardoor zijn verschillende zeer bevlogen enthousiaste meedenkers aan de kant van de producenten vertrokken en dat maakt het project Experimenteel Beton ook minder bekend.” Dat vraagt wellicht wat meer werk van de sectorsecretaris, maar de heren zijn overtuigd van het nut van de workshops. “Bij de eerste editie in 2003 werd dat tijdens de koffiepauze direct duidelijk. We waren net zo’n anderhalf uur bezig toen tijdens de pauze betonproducenten naar me toe kwamen met de opmerking: ‘Goh, dat zijn toch niet zulke rare mensen, die ontwerpers.’ Even later kwamen ontwerpers naar me toe met opmerkingen van dezelfde strekking. Met de workshops brengen we echt twee werelden bij elkaar,” vindt Bakker.

In 2009 werd het format beloond met de Betonprijs. “Voor het eerst werd de Betonprijs aan een format toegekend. Voorheen vielen alleen projecten of gebouwen in de prijzen. Iets om trots op te zijn!”

Dit jaar is tijdens de Bouwbeurs een overzichtstentoonstelling te zien. “In onze stand zullen prototypes te zien zijn die in de afgelopen twintig jaar gemaakt zijn.” Daarnaast is dit boek verschenen, met daarin onder meer een overzicht van alle prototypes en deelnemers. “Ook dit jaar organiseren we een editie van Experimenteel Beton. De resultaten daarvan zijn volgend jaar te zien tijdens Gevel 2024.”

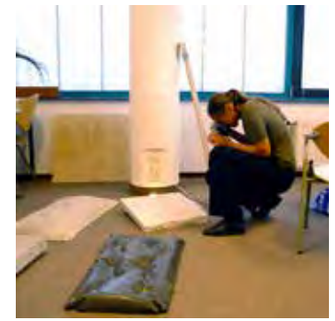
Siebe Bakker – bureaubakker – katalysator en strateeg, bedenker van het format, is vanaf het begin coordinator en moderator van Experimenteel Beton.
Taco van den Broek is sectormanager bij Betonhuis Constructief Prefab en sinds 2018 initiator van Experimenteel Beton, hij coordineert de input vanuit de industrie.
Naomi Heidinga – Naomi | Tekst en Fotografie – is schrijver en fotograaf en heeft de afgelopen jaren meerdere stukken geschreven voor het Betonhuis.

2003 – 2004 CASESTUDIES PREFAB BETON

2003 – 2004 CASESTUDIES PREFAB BETON

De eerste paar cycli van EXPERIMENTEEL BETON zijn gedaan onder de naam Casestudies Prefab Beton. Vanaf 2006 is telkens een overkoepelend thema gesteld. In 2014 zou 'CS9X' de laatste ronde van het initiatief zijn. Echter, op voordracht van de producenten is het format weer opgepakt en is voor de overkoepelende titel EXPERIMENTEEL BETON gekozen.

De eerste vier cycli werden gedreven door de algemene vraag aan de ontwerpers naar hun ambities en fascinaties. Zonder een thematische beperking, maar juist zo breed mogelijk om ook te peilen wat nu werkelijk de wensen van ontwerpers waren. En tegen welke praktische obstakels zij aanliepen. Dit heeft geleid tot een zeer breed scala aan ideeën en prototypen. Enerzijds bracht het in de eerste jaren aan de oppervlakte wat we sindsdien steeds zagen terugkeren. Wensen met betrekking tot het manipuleren van de intrinsieke kwaliteiten van het materiaal beton; kunnen we superlicht beton maken, of flexibel beton, of transparant beton? Anderzijds toonde het ook dat ontwerpers zich niet beperkte tot alleen de eindproducten qua uitstraling en functionaliteit, maar dat zij zich ook verdiepte in de wijze van de productie van elementen, en hoe daaraan is te sleutelen om tot verassende resultaten te komen.



2003 CS 1

BEHANG

ontwerpers
Gert Anninga & Hanneke van Wel – EN architecten

prototype
Betonindustrie de Veluwe

Betonnen casco's blijven over het algemeen geen zichtbeton. Onderzocht is of het mogelijk is om prefab elementen direct uit de mal een aantrekkelijk uiterlijk te geven. Eén van de besproken mogelijkheden is het betonbehang. Hierbij wordt in de mal een gering reliëf geplaatst (structuurbehang) zodat dit hetzelfde effect teweeg brengt in het betonnen element. Een subtiele verfijning van het oppervlak dat zich pas op geringe afstand toont. Stoot en slijtvastheid van het reliëf moeten nader worden getest, desalnietemin is het resultaat visueel en tactiel verbluffend.

– houten mal met watervast structuurbehang
– zelfverdichtend beton op basis van wit cement met toevoeging van 5% titaandioxyde
– nabehandeld met waterglas–waterafstotend en lichte glans

FLEXIBELE MAL

ontwerpers
Jan-Peter Wingender – Wingender Hovenier Architecten

prototype
Hurks Beton

Bij dit prototype is het stortproces letterlijk ingezet om de gewenste typische vervormingen in de mal en het element te verkrijgen. De mal is voorzien van een flexibele bodem. Deze wordt door de val van de mortel ingedrukt en blijft in die vorm gehandhaafd. Exacte locatie en diepte van deze eerste 'deuk' zullen bij elke stort verschillen.

Toepassing van een elastische folie met een bepaalde dikte op een indrukbare laag geeft ook een rimpeling in het verdere oppervlak. Deze subtiele vervormingen geven aan het uiterlijk van het element een 'natuurlijk' en afwisselend patroon.

Er zijn verschillende indrukbare lagen getest waaronder zand en tempexkorrels. Een laag van circa 5 cm tempexkorrels waarover een latexfolie is gespannen geeft vooralsnog het beste resultaat. De modellen waarbij een zandlaag is gebruikt moesten eerst worden 'voorgedeukt' wat het 'natuurlijke' afwijkende karakter ondermijnt. Ook is de rimpeling in deze modellen nauwelijks aanwezig.

– standaard zelfverdichtend beton (niet trillen, geen effect op'deuk')
– latexfolie
– tempex korrels / zand (indrukbare laag)

GEGLAZUURD

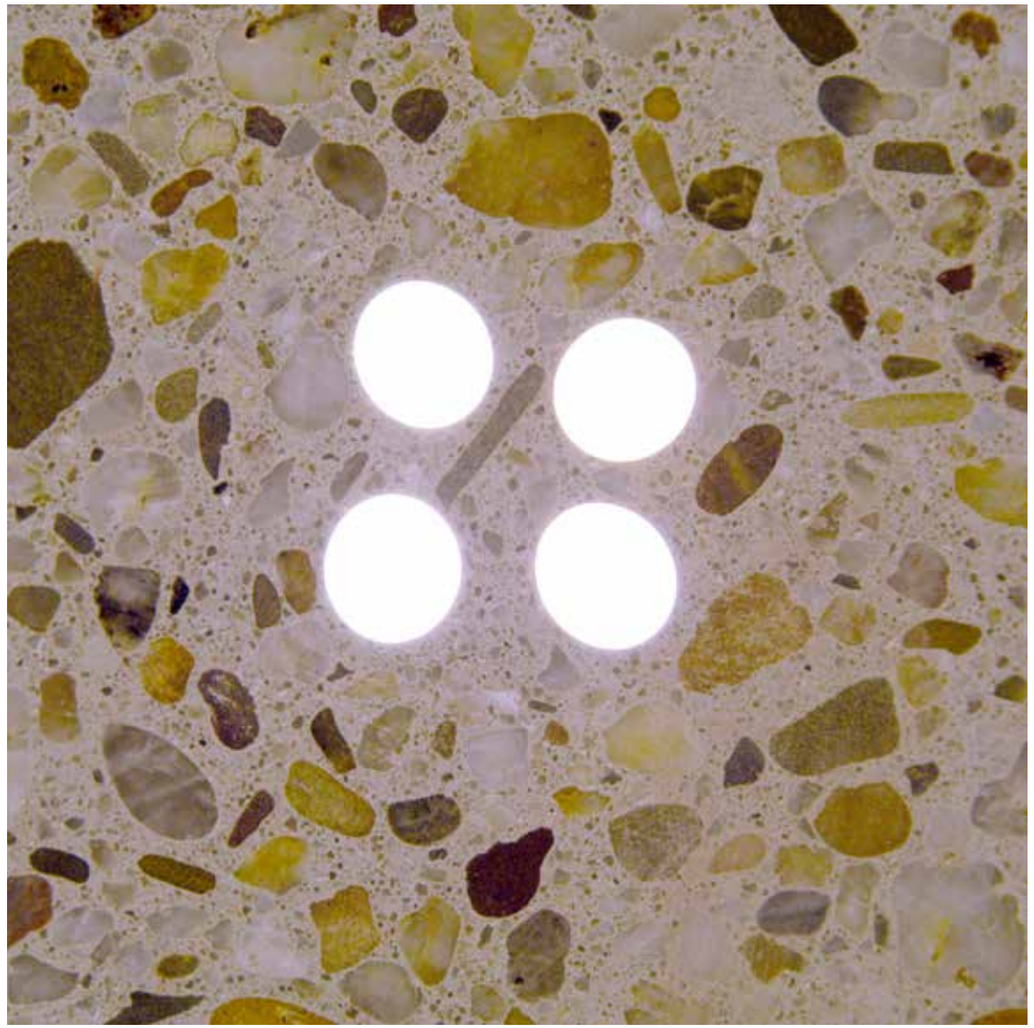
ontwerpers
Gert Anninga & Hanneke van Wel – EN architecten

prototype
Betonindustrie de Veluwe

In het kader van ontwikkelingen aan het uiterlijk van beton is onderzocht of beton ook geglazuurd kan worden. Verschillende beton elementen zijn van glazuurpoeder voorzien waarna ze in een oven zijn verhit.

Evaluatie
De benodigde temperatuur om het glazuur te laten smelten en hechten is veel te hoog voor de gebruikelijke samenstelling van beton, 900 – 1200 graden Celcius! Het beton desintegreert voordat deze temperatuur is betreikt.

LICHTDOORLATEND

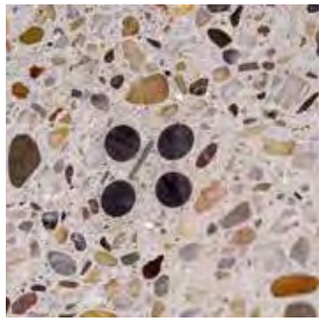


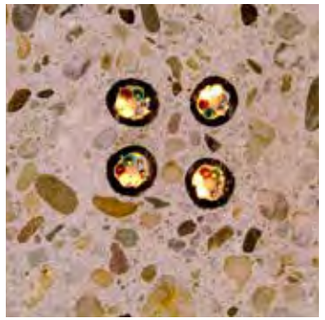
ontwerper
Marc Verhoef

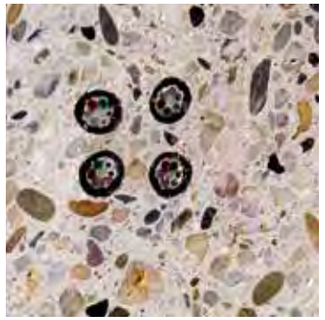
prototype
Hurks Beton

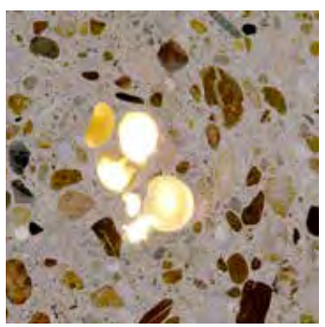
Onderzoek naar translucent beton; toevoeging van glasparels, glasvezelkabels en Perspex staven.

Prototype
Standaard 509 ZVB betonmengsel, tweezijdig gepolijst.









MAXZWART

prototype
Betonindustrie de Veluwe

Zo zwart mogelijk beton.

Prototype
Het proefmodel is gemaakt van zelfverdichtende beton in een gelakte houten mal. Wit cement als basis met toevoeging van 5% zwart pigment (Bayerferrox 318). Wit cement geeft in combinatie met pigment een donkere kleur dan grijs cement. Als toeslag is een sinterproduct van Hoogovens gebruikt – diep zwart van kleur. 5% pigment is het maximaal toepasbare in verband met de te verkrijgen betonsterkte – hogere percentages geven nauwelijks een diepere kleuring. Na ontkisten is het model geëtst met een zoutzuur oplossing (1:10) om de cementhuid te verwijderen.

TEMPO

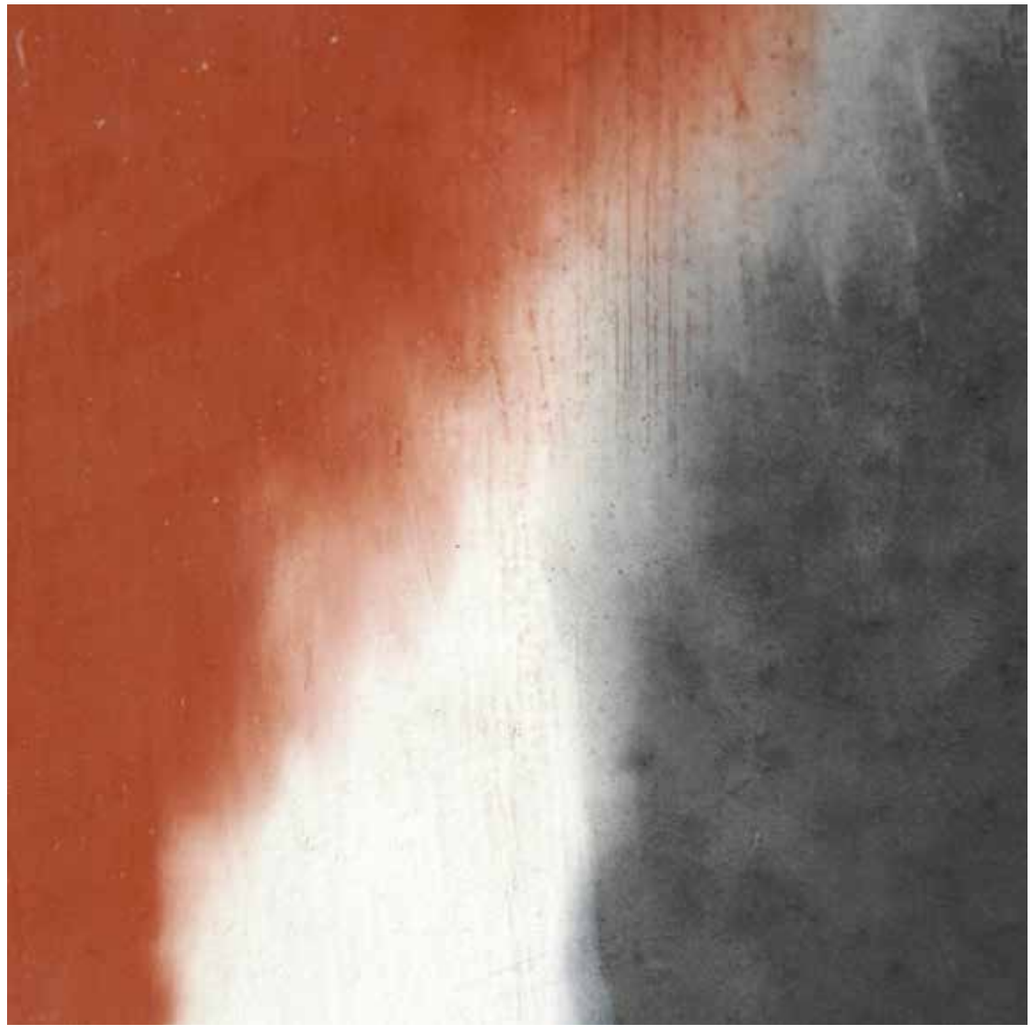
prototype
Hurks Beton

Is het (visuele) verouderingsproces van beton te versnellen, dan wel te controleren?

Een aantal proefmodellen is gemaakt die allen deels zijn gewassen en geëtst en deels onbehandeld zijn gelaten. Aan de gebruikte mortel – standaard 509 ZVB – zijn staal vezels toegevoegd – 75 kg 20 x 0,3 mm – om een 'versnelde' corrosie zichtbaar te maken.

Evaluatie
Door de tot nu toe korte veroudering is er van de verwachte patronen nog weinig zichtbaar (2 weken na ontkisten).

TRICOLOR



ontwerper
Kees van Weeren – TU Delft

prototype
Betonindustrie de Veluwe

Bij meerdere prototypen heeft het onderzoek zich gericht op de mogelijkheden die het productieproces biedt. In plaats van onderzoek naar mortelsamenstellingen en nabehandelingen zijn onder andere het stortproces en de fabricage van de mallen aan de orde gekomen.

Bij meerkleurige tandpasta komen verschillende kleuren tandpasta gelijktijdig uit de tube. Onderzocht is of een dergelijk proces ook mogelijk is bij de productie van beton elementen. Het kleurverloop zou willekeurig moeten zijn, steeds weer een nieuw patroon genererend. Het spreekt bijna voor zich dat ook een zekere mate van controle van dit proces is nagestreefd.

Voor de productie van het prototype is een rijdende stortwagen gebruikt met drie trechters. De voortgangssnelheid van de stortwagen is te beïnvloeden en ook de stortsnelheid van elke trechter is in te stellen en te veranderen tijdens het storten.

2003 CS 2
dubbele kromming
multi color
fecto crete
reflektfolie
vario patroon

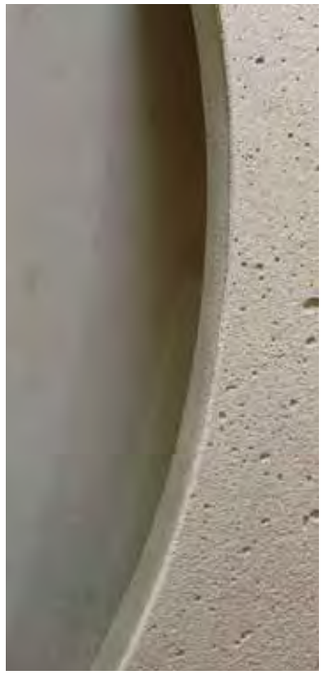
DUBBEL GEKROMD

ontwerper
Karel Vollers – TU Delft

prototype
Hurks Beton

Binnen een onderzoek (TU Delft) naar dubbel gekromde bouwelementen is een proef gedaan voor prefab beton gevelelementen waarbij de mal computergestuurd is gefreesd. Van belang waren de resolutie van het frezen – vorm en precisie van de mal – in combinatie met een zelfverdichtende beton.

Gefreesde polystyreen mal, deels bekleed met coating en glasmat. Er is een zelfverdichtende BSI-beton mortel toegepast met 26 kg kunststofvezel (PVA) 20 x 0,3 mm / WCF 0,20. Productie in 1 stortgang. Ontkisten na 20 uur. Glas volledig opgaan in de homogene groene massa. De transparantie in verlichte situatie zal een nog verrassender effect veroorzaken.



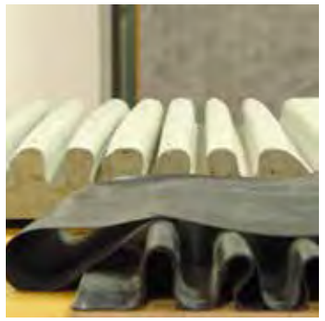
DUBBELFOLIE

ontwerper
Bas Molenaar – EGM architecten

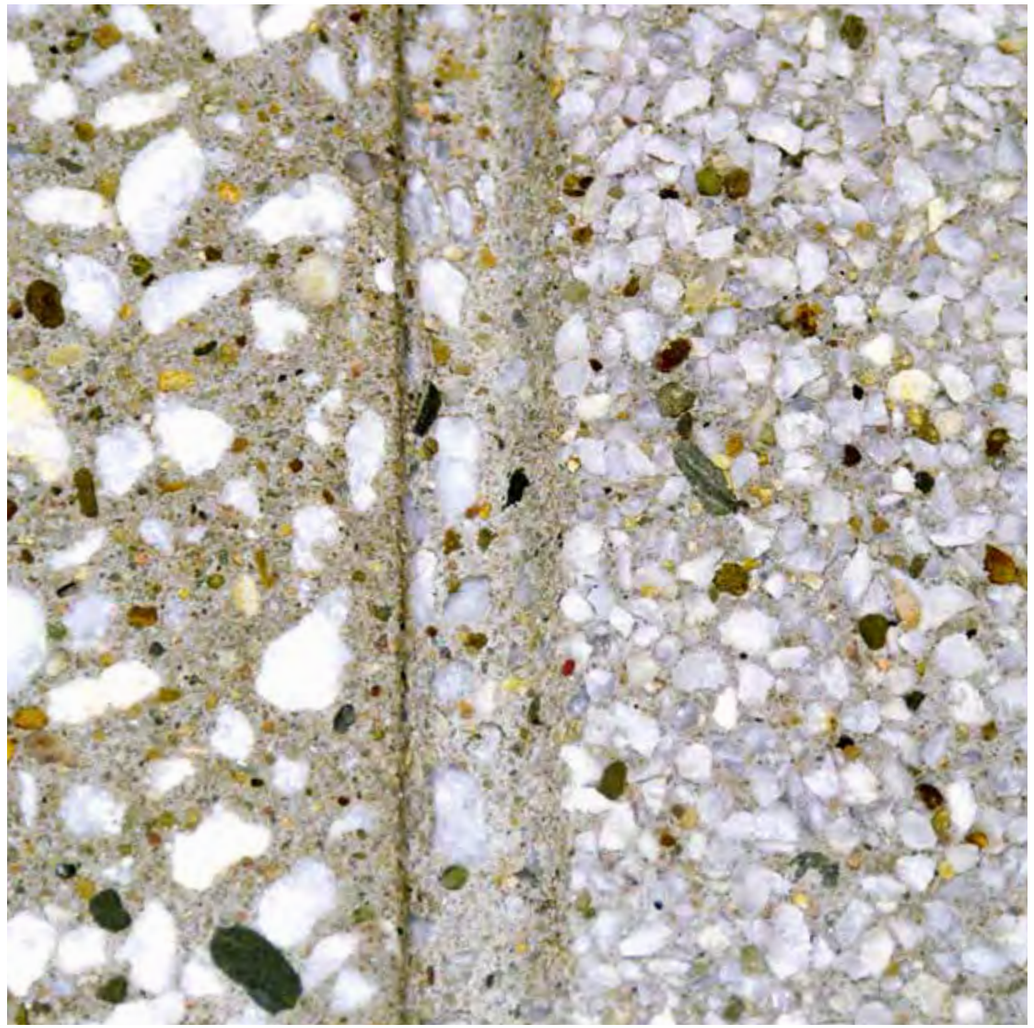
prototype
Betonindustrie de Veluwe

Bij diverse prototypen is er gezocht naar mogelijke afwijkingen bij productie van verschillende elementen. De afwijkingen moeten zich wel binnen een bepaalde 'bandbreedte' bevinden. Een gecontroleerd toeval. De overeenkomsten moeten groter zijn dan de verschillen zodat er sprake is van een familie. Bij dit prototype is onderzocht of een bepaalde plooiing van het oppervlak aan het toeval kan worden overgelaten en het element toch kan aansluiten op een volgende. Men kan spreken van een soort gordijn-effect van onregelmatige plooien.

Hiervoor zijn op de bodem van de kist twee folies aangebracht die elk een net verschillende plooiing hebben. De ruimte tussen de twee folies kan eventueel nog worden gevuld met een flexibel materiaal om bepaalde rondingen van de plooien in het uiteindelijke element te waarborgen. In elk geval moet worden voorkomen dat sommige plooien plat worden gedrukt. De kist met folies kan meerdere malen worden gebruikt. Tijdens elke stort zullen de plooien op een net andere wijze worden gevormd.



HARD ZACHT



prototype
Hurks Oosthoek Kemper

Is de verwering van beton oppervlakken te controleren middels verschillen in de structuur en nabewerking van het beton?

Prototype
Verschillende toeslagmaterialen qua grote en hardheid zijn in diverse tegels getest. Deze tegels hebben elk een andere nabewerking ondergaan. Langdurige blootstelling aan het buitenklimaat moet uiteindelijk de antwoorden op de vraag gaan leveren.

MULTICOLOR

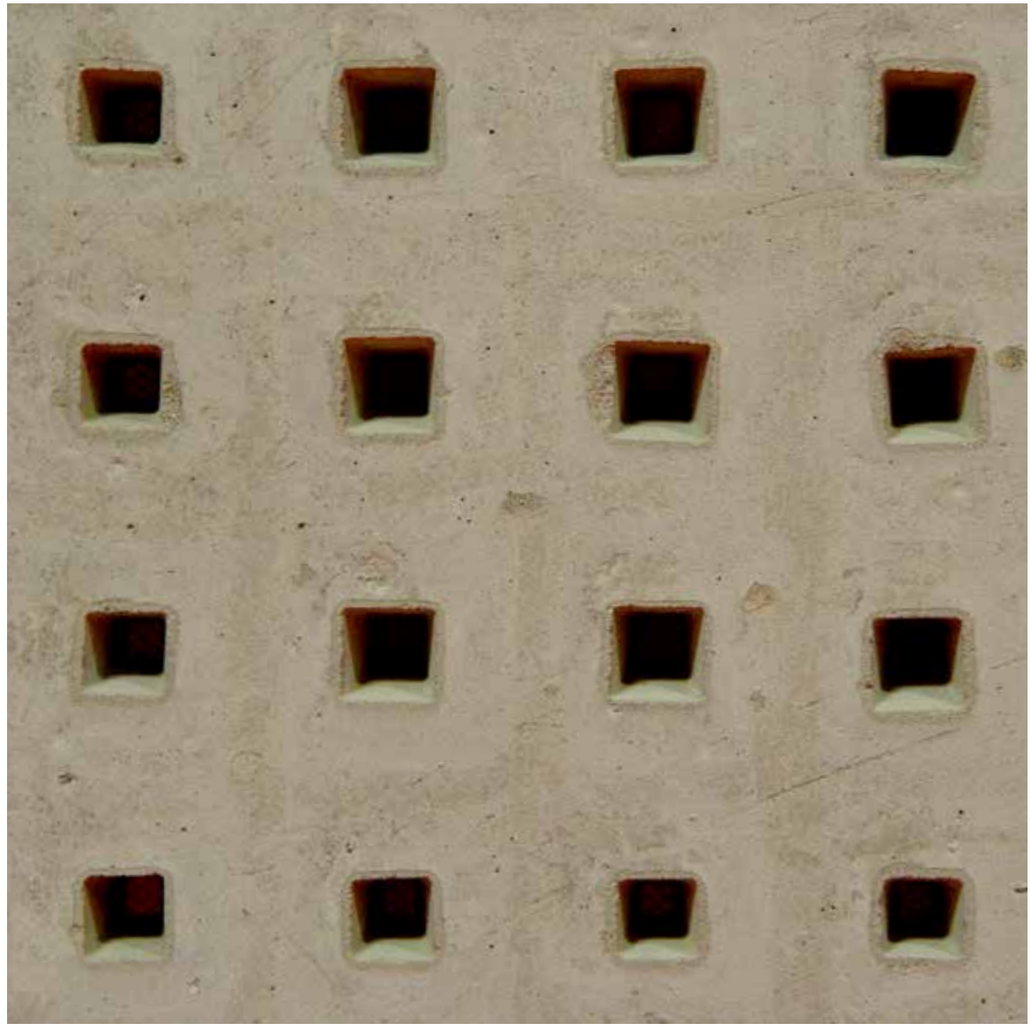
prototype
Hurks Oosthoek Kemper

Is een verouderingsproces als slijtage zichtbaar te maken middels het gebruik van verschillende kleuren mortels in zeer dunne lagen – het toverbal effect?

Uiteindelijk is er een proefmodel gemaakt waarbij drie verschillende soorten zelfverdichtende beton in een mal zodanig zijn gemanipuleerd dat de drie kleuren door elkaar zijn gaan lopen.

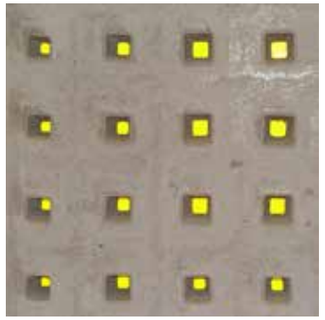
De verwachting is dat na verloop van tijd door slijtage de kleurpatronen zullen veranderen. De ‘sporen’ zullen verbreden of versmallen. Nieuwe sporen zullen verschijnen.

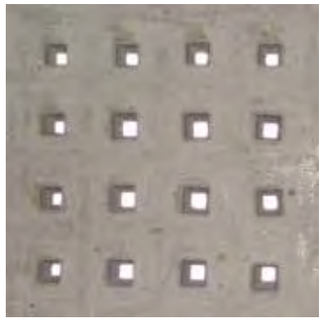
REFLECTIE PERFORATIE

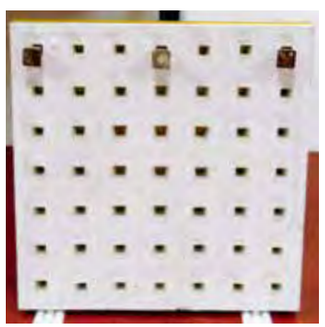


In de serie modellen waarbij is onderzocht of de ervaring van de massa van beton kan worden gemanipuleerd, is hier de vorm van het element gebruikt om middels reflecterende folie het element te laten 'verlichten'.

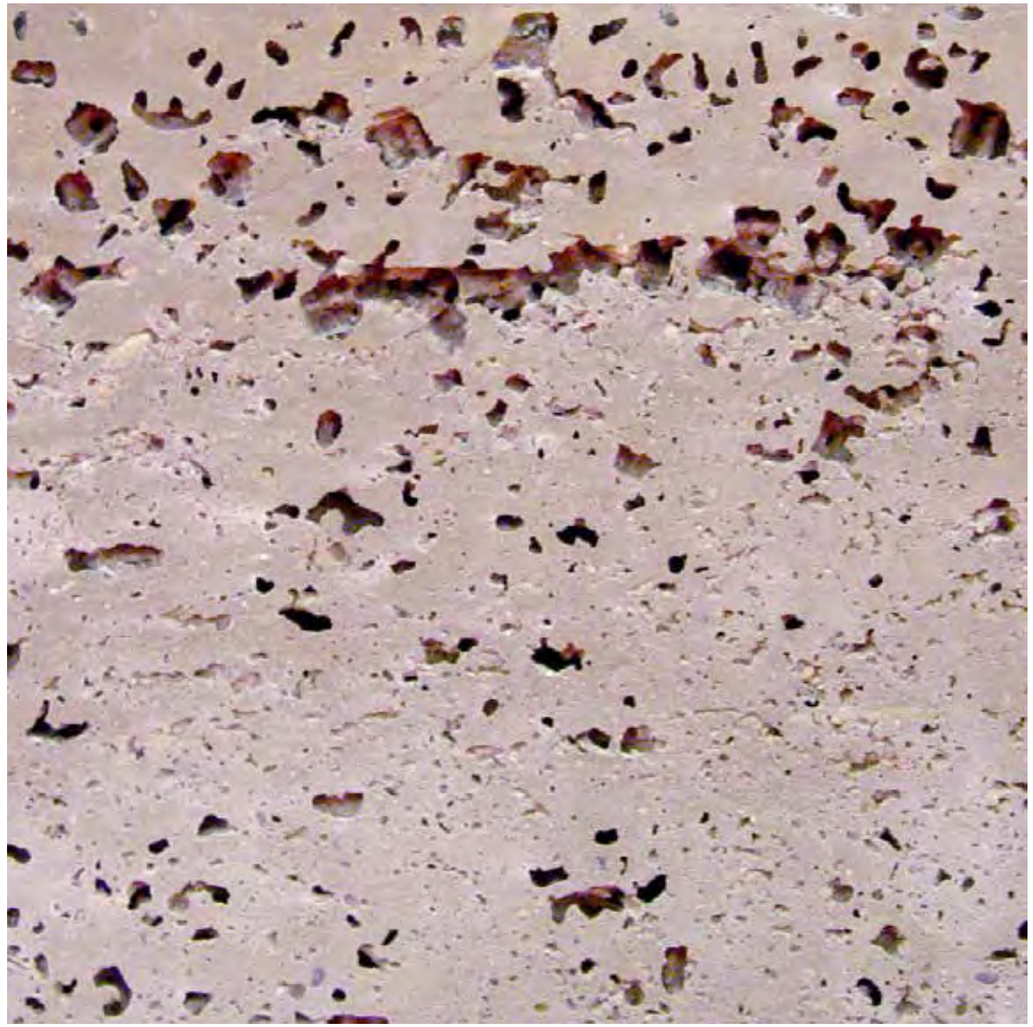
In de mal is een serie taps toelopende pennen geplaatst om het model te perforeren met gaten van verschillende grootte – 5 x 5 mm tot 20 x 20 mm. Het model is 'verkeerd' lossend uitgevoerd waardoor de stortzijde ook de zichtzijde is. Achter het model is een reflecterende folie aangebracht.







SPONS



prototype
Betonindustrie de Veluwe

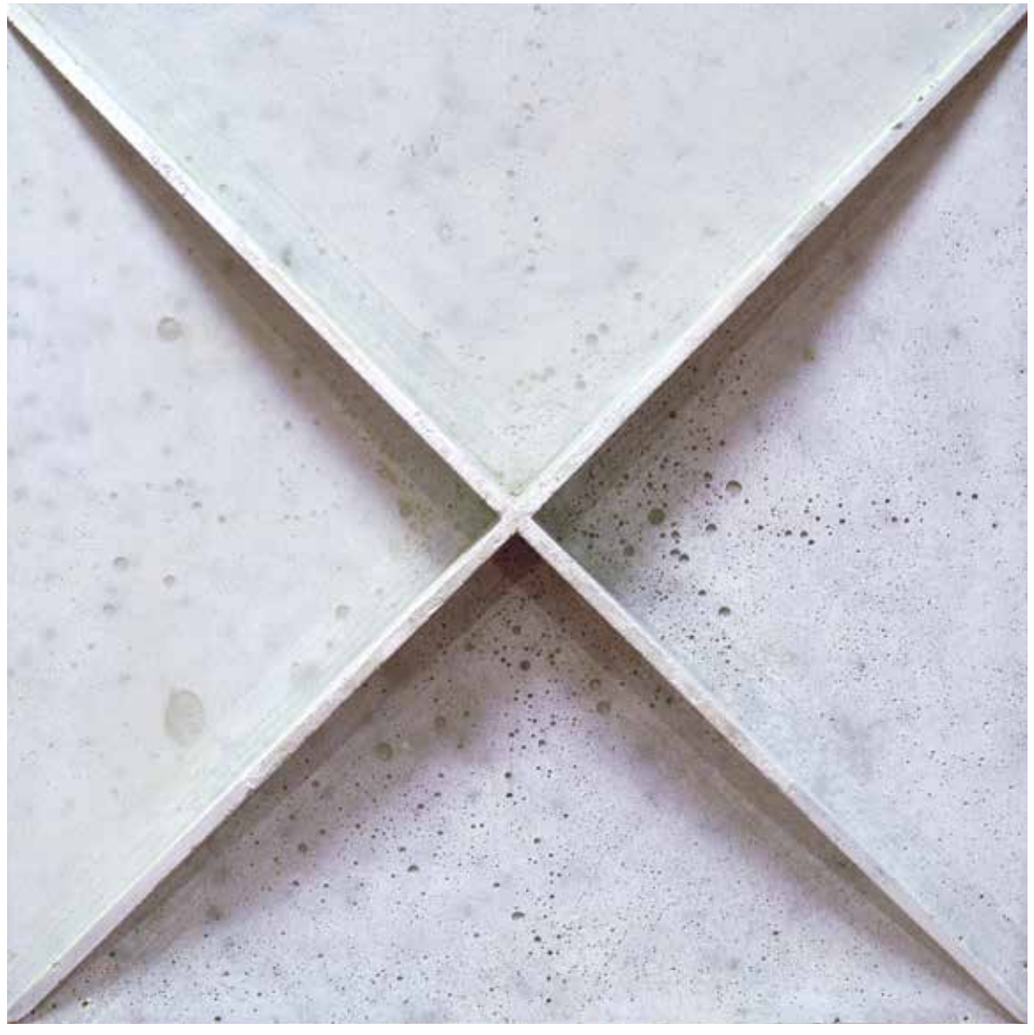
spin-off project Radix

In dit voorstel is de massaliteit van beton onderzocht. Het element is daadwerkelijk over het gehele volume uitgehold. Het 'licht' maken van beton is hier dus zeer letterlijk genomen. Het resultaat is een sponsachtige verschijning die de binnenkant van het prototype laat zien en zo de homogeniteit doorbreekt.

Aan 16 liter standaard beton mortel is 8 liter PS-schelpen toegevoegd. Hoewel dit mengsel lastig tot een gelijkmatige massa is te mengen drijven de schelpen niet op. Na ontkisting blijkt dat zelfs na intensief trillen ook onderin het element nog PS-schelpen zijn te vinden.

Het PS is verwijderd met thinner, waarna het prototype met water onder hoge druk is schoon gespoten. Wanneer er op grotere schaal een dergelijk indrukwekkend resultaat wordt gewenst zal er moeten worden gezocht naar een milieuvriendelijke manier om het PS te verwijderen.

TECTOCRETE



ontwerper
Bart van Loenhout – Van Schagen Architecten

prototype
Hurks Beton

Hoe slank (dun) kun je betonelelementen maken als je uitgaat van een zelfverdichtende beton met een zeer hoge sterkte, waarbij je kiest om een glasvezelwapening toe te passen, zodat de minimale betondekking geen invloed meer heeft op de dikte van het element?

De wens om ultra lichte prefab beton elementen te maken heeft in de eerste plaats te maken met hde mogelijke toepassing bij renovatie. Hierdoor kan zonder ingewikkelde constructieve ingrepen verder worden gebouwd aan een bestaand casco.

Proefmodel
Een eenvoudige 'origami' schaal, van ca. 8 mm dikte (600 x 600 mm, 125 mm hoog) waarmee wordt getoond hoe 'flinterdun' beton kan zijn, met daarbij nagenoeg onbeperkte mogelijkheden voor de vormgeving van het element omdat het om een gegoten product gaat.

Productie
Het proefmodel is uitgevoerd in een zeer hoge sterkte beton BSI – Ceracem B180. Hieraan is 100 kg staalvezel 20 x 0,3 mm toegevoegd – WCF 0,20. Er is ontkist na 20 uur.

Evaluatie
De geproduceerde schaal met een wanddikte van 8 mm overtuigd qua sterkte en productie mogelijkheden. Hierdoor wordt een verdere vraagstelling en ontwikkeling van het idee relevant Hoe rendabel is een dergelijk element in materiaalkosten, productiekosten en uitvoerings– constructiekosten en voldoet het aan de eisen die gesteld worden t.a.v. de vereiste sterkte (beschadigingsgevoeligheid)? Kunnen met de bevindingen uit het proefmodel vormgevingscriteria gedistilleerd worden om meer de eigenschappen en mogelijkheden van deze toepassing tot uitdrukking te brengen, hoe vertaald zich dat in de constructieve– en ruimtelijke zin van een element waarbij de grenzen opgezocht worden van de eigenschappen van het materiaal en de produceerbaarheid van het element en de contravorm: de mal?

Liggen er in de technieken die gebruikt worden in de kunststof industrie aangrijpingspunten die bij een verdere ontwikkeling van deze toepassing ter hand zijn te nemen. Denk hierbij aan de malvormen van spuitgietelementen met 'tektonische constructieve voorzieningen vaak zichtbaar aan de achterzijde van het product.

VARIOPATROON

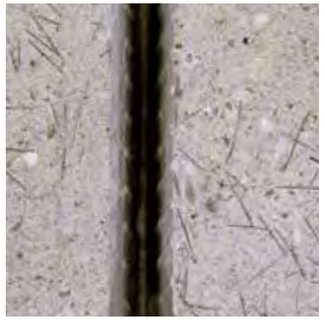
ontwerpers
Allard Assies – Claus en Kaan Rotterdam & Egbert Koster

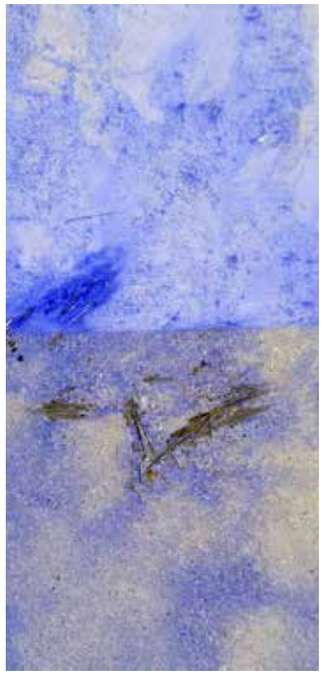
prototype
Betonindustrie de Veluwe

Is het mogelijk om tijdens het stortproces met behulp van magneten staal vezels patronen aan het oppervlak van beton elementen te manipuleren? Deze patronen zouden na verloop van tijd door corrosie zichtbaar worden in de elementen.

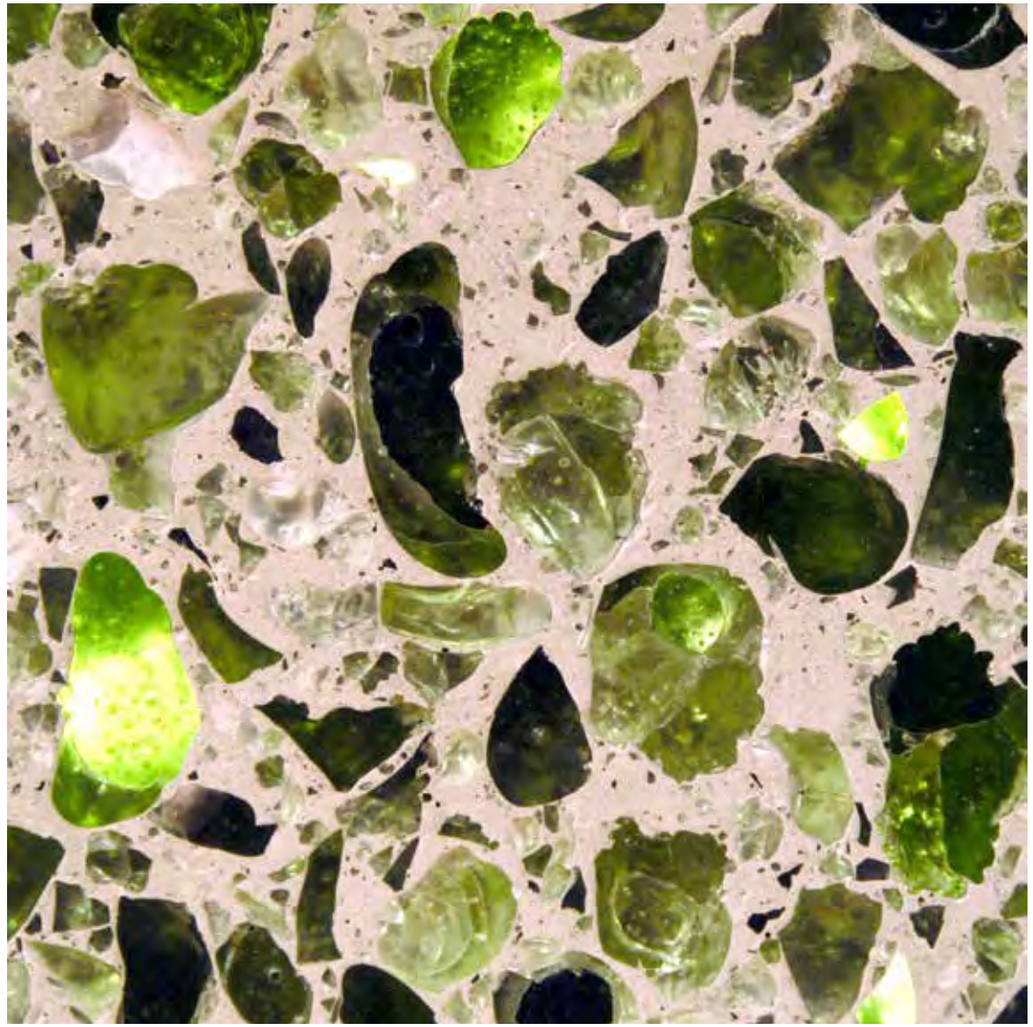
Prototype
Bij één van de proefmodellen zijn de staal vezel eerst in een blauw pigment (water / cement) bad gedompeld, gedroogd en in de mal geplaatst. Zodoende is getest of de verplaatsing van de vezel zichtbaar is te maken en het proces te meten.

Evaluatie
De vezels worden beter zichtbaar nadat de cementhuid is verwijderd. Laagwaardig staal vezel oxideert snel in de buitenlucht.





VERGLAASD

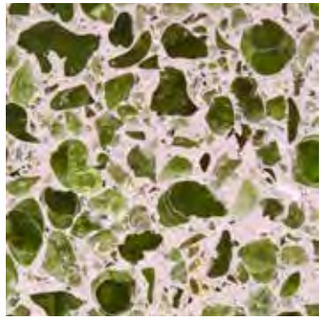


ontwerpers
Clemens Boons & Elke Goossens – sKin architects

prototype
Betonindustrie de Veluwe

De opzet voor dit prototype was niet zozeer het verkrijgen van translucentie op zich, maar meer een onderzoek naar mogelijkheden om het massieve – zware – karakter van beton 'om te kunnen draaien'. De translucente werking is ingezet om in een verlichte situatie een 'normaal' gesloten, massief karakter te behouden en wanneer één zijde van het element wordt verlicht een zeer 'licht' en poreus uiterlijk te krijgen.

De toegepaste glasbrokken zijn uitgezocht op hun formaat, circa 4 cm in doorsnede. Hiermee is een blok geproduceerd van 40 x 60 x 30 cm. Na ontkisting is het blok in platen gezaagd van verschillende dikten en zijn deze gepolijst. Zodoende was het mogelijk om te testen of ook glasbrokken die niet volledig de platen doorsnijden bijdragen aan het 'lichte' karakter.



2004 CS 3

GLAS GATEN

ontwerpers
Jos & Jeu Harnischmacher – Harnischmacher Architectuur

prototype
Betonindustrie de Veluwe

Twee prototypen waarin de materialen glas en beton wederom worden gecombineerd. In dit geval gaat het meer om de letterlijk materiele verschijningsvorm van de combinatie. En niet om per se transparante elementen aan het opake beton toe te voegen.

Bij beide prototype worden de glans en de ruwheid van glas uitgebuit. In deze eerste blijft het frontale oppervlak van het betonnen element vlak en glad. Het element is gepolijst en het glas toont voornamelijk haar gladde en glinsterende karakter. Om een contrast met het scherpe en ruwe te vinden en om ook invallend licht uit te buiten zijn op een aantal plekken 'glasnesten' gecreëerd. Na het ontkisten is het losse glas verwijderd.

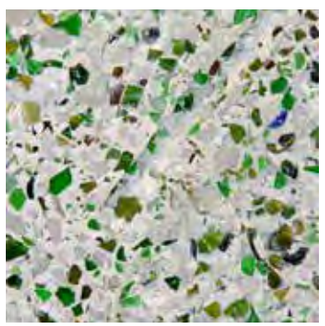
GLAS OPPERVLAK

ontwerper
Jos & Jeu Harnischmacher – Harnischmacher Architectuur

prototype
Betonindustrie de Veluwe

spin-off project Delft Datacentrum

In combinatie met het Glas Gaten prototype is dit tweede element gemaakt. Hierin is voornamelijk het scherpe en ruwe karakter van glas ingezet. De glasscherven zijn geconcentreerd aan het oppervlak van het element dat daardoor een extreem ruw uiterlijk krijgt. Wanneer het paneel aan strijklicht wordt blootgesteld toont het glas ook haar glinsterende en glanzende zijde.



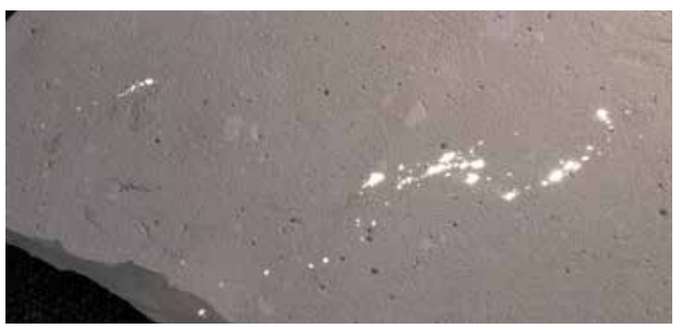
GLASVEZELS

ontwerpers
Esmorit Kempkes & Marlies Quack

prototype
Betonindustrie de Veluwe

Het contrast tussen het dichte, grijze beton en elementen die licht doorlaten is een veel gezocht effect. In dit prototype is dit samenspel op een zo extreem mogelijke wijze getest. De 'verlichte' plekken zijn minuscuul in relatie tot het zware element. Gezien onder de juiste licht omstandigheden wordt dan ook een bijna feeërieke verschijning getoond.

Een kluwen glasvezels is vermengd in de betonmortel. Om de locaties van de lichtpuntjes te kunnen controleren zijn de vezels geconcentreerd in een separaat betonnen element. Dit element is op zijn beurt opgenomen in een groter paneel. Om te testen of het licht niet alleen 'loodrecht' door een paneel kan worden geleid, maar ook kan worden 'aangestuurd' door een elders geplaatste lichtbron zijn de vezels van het front van het paneel naar de zijkanten geleid. Zodoende is het mogelijk om meerdere panelen vanaf één locatie te activeren.



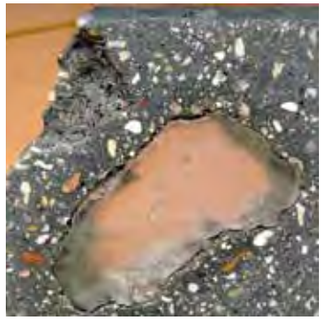
HARS MIX

ontwerpers
Sjoerdieke Feenstra & Vera Hale

prototype
Geelen Beton

Een continu terugkerend thema binnen de Casestudies is de combinatie van beton en transparantie. Voor dit prototype is gezocht naar een mortel waarin naast de normale bestanddelen ook transparante toeslag wordt opgenomen die net als beton een verandering ondergaat van vloeibaar naar vast na het stortproces. Het idee is dat op deze wijze een qua transparantie niet homogeen eindresultaat ontstaat dat te vergelijken is met aders in marmer. Er is gekozen om met kunststof harsen te experimenteren.

Het stollingsproces van harsen blijkt veel sneller plaats te vinden dan dat van beton. Door te experimenteren met verschillende verhoudingen tussen de hars en 'harders' is getracht dit proces zoveel te vertragen dat een redelijk controleerbaar stort proces mogelijk wordt. Het blijkt dat een menging van hars en beton niet mogelijk is voor de stort maar dat de beide materialen gelijktijdig in de mal moeten worden gebracht.
Ook zijn er prototypen gemaakt waarbij al gestolde elementen kunsthars als vervanging van andere toeslagmaterialen in het betonmengsel zijn opgenomen.



KNOOP

ontwerper
Dirk Jan Postel – Kraaijvanger Urbis

prototype
Hurks Beton

Een test van een ogenschijnlijk voor de hand liggende toepassing voor Ultra Hoge Sterkte Beton. Weinig materiaal waar het kan, meer materiaal waar het nodig is.

KUSSEN

ontwerper
Dirk Jan Postel – Kraaijvanger Urbis

prototype
Betonindustrie de Veluwe

Gebruik van flexibele bekistingen moet het mogelijk maken om series elementen te produceren waarbij alle elementen duidelijk van elkaar verschillen en er tegelijkertijd toch sprake is van verwantschap.

Voor dit prototype is een bekisting bedacht waarbij een deel is uitgevoerd in stof of folie. Deze is gedrapeerd over enkele in hoogte verstelbare pinnen. Elke stort zal de stof of de folie net anders doen plooien. Bovendien kunnen de pinnen telkens iets anders worden afgesteld. Ook de vorm van de pinnen en de dikte en structuur van de stof kunnen worden aangepast aan het gewenste resultaat.

LEVEND

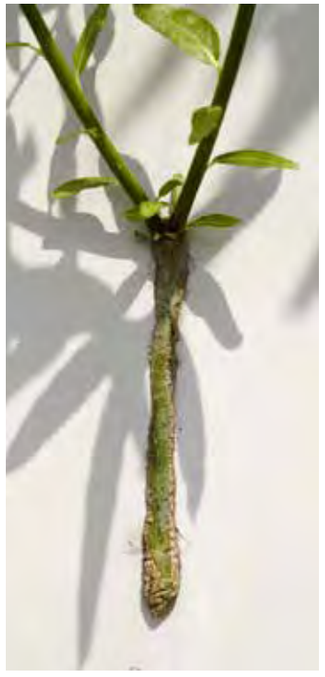
ontwerpers
Joren Hoogeboom – UArchitects & Dirk Jan Postel – Kraaijvanger Urbis

prototype
Geelen Beton

spin-off projecten Willow Wall & Toiletgebouw Scouting Venray

Eén stap verder dan een begroeide gevel is het volledig samengaan van bouwelement en plant. Gebaseerd op een idee om traditionele gevlochten wilgenmanden in te zetten als bekisting is bovenstaand idee serieus getest.

In enkele elementen zijn wilgentenen opgenomen op verschillende afstanden van het oppervlak. De elementen zijn buiten geplaatst waarbij de wortels van de takken in de aarde zijn gezet. De takken zijn normaal uitgegroeid en hebben daar waar ze dicht aan het oppervlak zaten de betonhuid doen opengebarsten. Een jaar later zijn de takken gesnoeid en opnieuw uitgelopen. Blijkbaar wordt hun groei niet belemmerd door een betonnen omhulsel. De elementen krijgen een zeer vervreemdend aanzien.



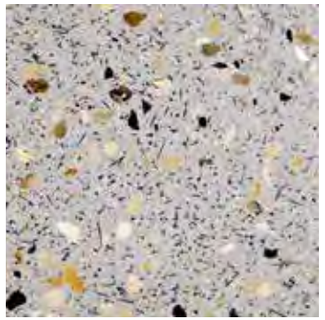
PLAAT

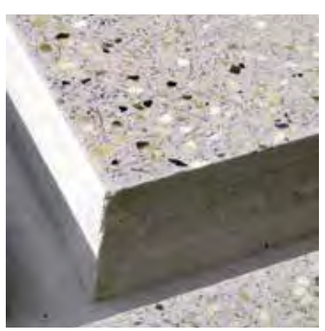
ontwerper
Danielle van der Waard – Tussen-ruimte

prototype
Hurks Beton

Gebruik van zeer hoge sterkte beton (klasse B180 en hoger) moeten kunnen leiden tot een sterke reductie van de dimensies van betonnen elementen. Buiten voordelen ten aanzien van gewichtsbesparing kan het ook leiden tot nieuwe producten als gevel elementen voor renovatieprojeten en toepassingen in meubilair.

Er is een prototype gemaakt van een plaat van 0,8 x 1,6 meter. Met een dikte van slechts 0,01 meter, oftewel 10 mm! Door middel van 'vouwen' zijn ribben gevormd in het element die zorgen voor de benodigde sterkte. Deze is dus niet in de hoeveelheid materiaal gevonden wat in beton een traditionele oplossing zou zijn.





2005 CS 4 INTERNATIONAL

In 2005 was de BFBN voor Nederland de gastheer voor het 18de BIBM congres. Een bijeenkomst van Europese prefabbeton associaties en producenten dat elke drie jaar wordt georganiseerd.

Ter gelegenheid van dit congres is een speciale editie van EXPERIMENTEEL BETON georganiseerd waarvoor uit verschillende deelnemende landen een aantal ontwerpers is geselecteerd.

AGING COLORING

ontwerper
Marian van der Waals – Van der Waals Zeinstra Architecten

prototype
Hurks Oosthoek Kemper

Erosie van materialen lijkt niet altijd een gewenst effect te hebben. Bij dit prototype is gezocht naar middelen om erosie te omarmen als esthetische kwaliteit. Niet om te proberen het te controleren of verval tegen te gaan.

Aan verschillende elementen zijn kleur pigmenten en ijzerpoeder toegevoegd. Na verloop van tijd zal het ijzer oxideren en een rood-bruine verkleuring tonen. De pigmenten zelf zijn ook aan verouderingseffecten onderhevig. Juist de combinatie van beiden is de inzet van deze prototypen. Getest wordt of de originele kleurstelling juist wordt versterkt, geneutraliseerd of dat er een volledig ander kleurbeeld ontstaat.

BIOCRETE

ontwerper
Tim van Oosterbos – Buro Lubbers

prototype
Hurks Oosthoek Kemper

Voor dit prototype is gewerkt aan een betonmortel welke zodanig is samengesteld dat het een geschikte biotoop voor mossen en 'vuil-resistente' plantjes levert. Het idee is om gevel elementen te maken die door begroeiing een daadwerkelijk levendig beeld geven. Toegepast op locaties onderhevig aan verontreiniging zullen de elementen niet bruin en vies worden maar groen en dynamisch.

Het element is opgebouwd uit drie lagen. Een constructieve, een 'bio-vriendelijke' – met toepassing van vocht absorberende toeslagmaterialen – en als laatste – aan de buitenzijde – een zeer open laag. Deze buitenste laag zorgt voor bescherming van de 'bio-vriendelijke' laag en zorgt tevens voor geschikte locaties voor sporen en zaadjes van de beoogde begroeiing.

CARVED

ontwerper
Niklaas Deboutte – Meta architectuurbureau

prototype
Geelen Beton

Aanleiding voor dit prototype zijn de door regen geërodeerde landschappen van zand en klei. In de loop der tijd heeft het waterveen patroon van verticale geulen in de ondergrondvgesleten. Het idee is om betonnen gevel elementen dezelfde eigenschappen te geven als deze landschappen. Regenwater zal de gevels hun continu veranderende verschijningsvorm verlenen.

Het prototype is opgebouwd uit een aantal lagen. Allereerst een constructieve laag. Daarna van binnen naar buiten een viertal lagen waarin de water / cement / zand verhouding steeds zodanig wordt aangepast dat de buitenste laag het makkelijkst erodeert. Hierdoor zullen al zeer snel de door erosie gevormde geulen zichtbaar zijn. En zal ook na vele jaren, wanneer het water de meer robuste lagen vindt, dit proces nog steeds voortgaan.

PERFORATED I

ontwerper
Baukje Trenning – Studio Baukje Trenning

prototype
Hurks Beton

Glas en beton lijken in eerste instantie niet geschikt om makkelijk samen te gaan. De specifieke materiaal eigenschappen van beiden lijken dit te bemoeilijken. Tegelijkertijd is er duidelijk behoefte vanuit ontwerpers aan naadloze combinaties van glas en beton. In twee prototypen is getest hoe grotere glas elementen kunnen worden opgenomen in betonnen panelen. Naast technische aspecten is ook gekeken naar de uiteindelijke verschijningsvorm. Is er nog sprake van transparantie en kan er door het glas worden 'gekeken'.

Eén paneel is uitgevoerd met een glas element dat is opgebouwd uit verlijmde platen glas. Dit om de interne spanningen in glas zoveel mogelijk te vermijden. Voor een tweede paneel is gebruik gemaakt van een tot brok gesmolten glasgranulaat. Door interne materiaal spanningen waren in dit blok scheuren aanwezig die door de betonmortel volledig zijn gevuld. Deze laatste techniek levert glas elementen met een meer amorfe vorm maar maakt het moeilijk om de glasbrokken het betonnen paneel volledig te laten doorsnijden. Doorzicht is dan niet mogelijk.

PERFORATED II

ontwerper
Baukje Trenning – Studio Baukje Trenning

prototype
Hurks Beton

spin-off project World Forum

Een tweede serie prototypes is gemaakt naar aanleiding van de resultaten van PERFORATED I. Er is gekozen om verder te gaan met glas elementen die zijn opgebouwd uit verlijmde glasplaten. Dit om zoveel mogelijk materiaal spanningen te voorkomen. Verlijmen is een beheersbare techniek. Er kan zo rekening worden gehouden met hechting van het glas in het beton. De contactvlakken van glas met beton zijn voorzien van een laagje kleurloze epoxyhars zodat het glas spanningsloos in het beton is gevat.

Twee panelen één wit en één zwart zijn beide gemaakt op een basis van wit cement. Ook zwarte pigment werkt het meest effectief in een basis van wit cement. Bovendien is aan het toegepaste witte cement fotoatalitisch titaandioxyde toegevoegd. Onder invloed van UV-straling initieerd deze stof een oxydatie van organische stoffen op het beton oppervlak. Dit beperkt de mate van vervuiling.

SAND MILLED

ontwerpers
Edou Bonnema & Gerrit van Rijkswijk – VVKH Architecten

prototype
Betonindustrie de Veluwe

Het combineren van technieken uit verschillende industrieën om één van hen (of allen) verder te ontwikkelen is één van de basisideeën achter de EXPERIMENTEEL BETON opzet. Vanuit de wens om gecompliceerde vormen in beton te krijgen is gezocht naar methodes om onder andere zogenaamde "undercuts' mogelijk maken. Normaal gesproken zouden dergelijke vormen niet kunnen worden ontkist zonder de mal deels op te lossen (PS-schuim). Er is gekeken naar technieken uit de scheepvaart–industrie waar mallen voor gietwerk (staal en brons) in gestabiliseerd zand worden gefreesd. Het zand is te verwijderen met water en is opnieuw te gebruiken.

Tests hebben tot nu toe aangetoond dat het zeker mogelijk is gestabiliseerd zand te gebruiken voor de productie van beton elementen. De huidige faciliteiten van betonproducenten moeten echter worden aangepast om machines te beschermen tegen het rondvliegend zand wat schadelijk is voor de geleidende delen van de freesmachines.

2006 LICHT IN/OP/DOOR BETON

2006 LICHT IN/OP/DOOR BETON

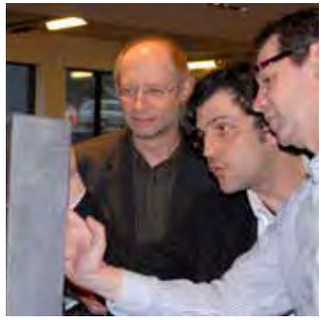
Schoon beton (architectonisch beton) wordt voornamelijk ingezet en beoordeeld op haar visuele kwaliteiten, al dan niet in combinatie met de tactiele verschijningsvorm. En hoewel aan de geschiedenis van beton in architectuur een belangrijke constructieve ontwikkeling ten grondslag ligt laat zij zich ook lezen als gedreven door esthetische ambities. Zeker in het geval van schoon beton.

Het 'beton brute' uit de eerste helft van de 20ste eeuw toont het robuuste karakter van het materiaal, vaak met een ogenschijnlijke overdaad. Dikwijls zijn daarbij bekistingtechnieken ingezet die de plastische kwaliteiten van het materiaal benutten, vooral om door lichtval en schaduwwerking de vormtaal te ondersteunen. Meer als applicatie – een constructieve uitbuiting – kennen we allemaal de 'bris soleils' en 'diepe gaten' van Le Corbusier en anderen. Zo ontstond een helder en niet-beschaamd gebruik van beton, een traditie die navolging heeft gevonden bij onder andere een generatie Zwitserse architecten als Consoni, Morger & Degelo en Peter Märkli.

Op een meer subtiel niveau hebben architecten als Ando, Gigon & Guyer, Arets en Neutelings beton onderzocht op het tonen van 'zachtheid' en oppervlakbehandelingen. Niet zelden door het inzetten van strijklicht-condities door middel van zowel natuurlijke lichtinval als kunstlicht.

De meest recente ontwikkeling van het combineren van beton en licht laten een meer radicale zoektocht zien naar 'echte' transparantie van het materiaal zelf. Daarbij wordt geëxperimenteerd met glasvezeltechnieken en het vervangen van toeslagmaterialen door glas of kunststoffen. Denk aan LitraCon en Bill Price's 'translucent concrete'. Daarnaast komen er steeds meer producten die naast een bouwkundige functie een 'verlichtende' applicatie herbergen, zoals op gebied van signalering, bewegwijzering en decoratie.

Deze editie van EXPERIMENTEEL BETON geeft ruimte voor onderzoek naar combinaties die de prestaties van licht en beton vernieuwen, maximaliseren en uitbuiten. Van 'low-tech' bekistingtechnieken, oppervlak afwerkingen en bouwkundige of esthetische 'add-ons', tot 'high-tech' toepassingen die ontwikkelingen uit andere industrieën koppelt aan – nieuw te ontwikkelen – productieprocessen voor prefabbeton. Aan de ontwerpers de taak zichzelf en de industrie uit te dagen om de grenzen van het materiaal te zoeken. Aan de industrie de taak de bestaande grenzen te overschrijden en de denkprocessen te toetsen aan de nieuwe realiteit.



COMPLEX 3D

ontwerper
Jean-Marc Saurer – HVDN architecten

prototype
Loveld Beton

Complex 3D is een onderzoek naar gevels met een hoge mate aan 'tastbaarheid', belevenis en interactie. Gevels waarin optimaal gebruik wordt gemaakt van plastiek, van een letterlijke vormgeving die voorbij 'normale' twee-dimensionale grafische kwaliteiten gaat.

Het onderzoek richt zich ook op een elementaire opbouw van een geheel. Door repetitie van gelijkvormige elementen wordt in een seriële opbouw een totaalbeeld gegenereerd dat ontsnapt aan een duidelijk herkenbaar repeterend patroon van afzonderlijke eenheden. Het verlaten van een twee-dimensionale notie van het gevel–oppervlak en het volledig uitbuiten van drie-dimensionale vormgeving levert een spel van diepte, schaduw en plastiek dat ten grondslag ligt aan het gewenste gevelbeeld.

Van nature is beton een materiaal dat bij uitstek geschikt is om de hier ontworpen vormen te kunnen realiseren. Door gebruik te maken van moderne mortelsamenstellingen zoals bij zelfverdichtend en vezelversterkt beton is het mogelijk om een constante kwaliteit te garanderen voor de formeel complexe en relatief kleine elementen. Computergestuurde freestechnieken maken het mogelijk de benodigde mallen te produceren en staan garant voor continue precisie.

GE(S)LAAGD

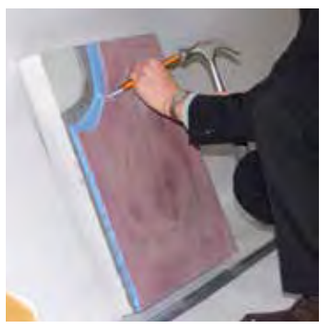
ontwerper
Kurt Demyttenaere – Ramault Demyttenaere architecten

prototype
Verheyen Beton

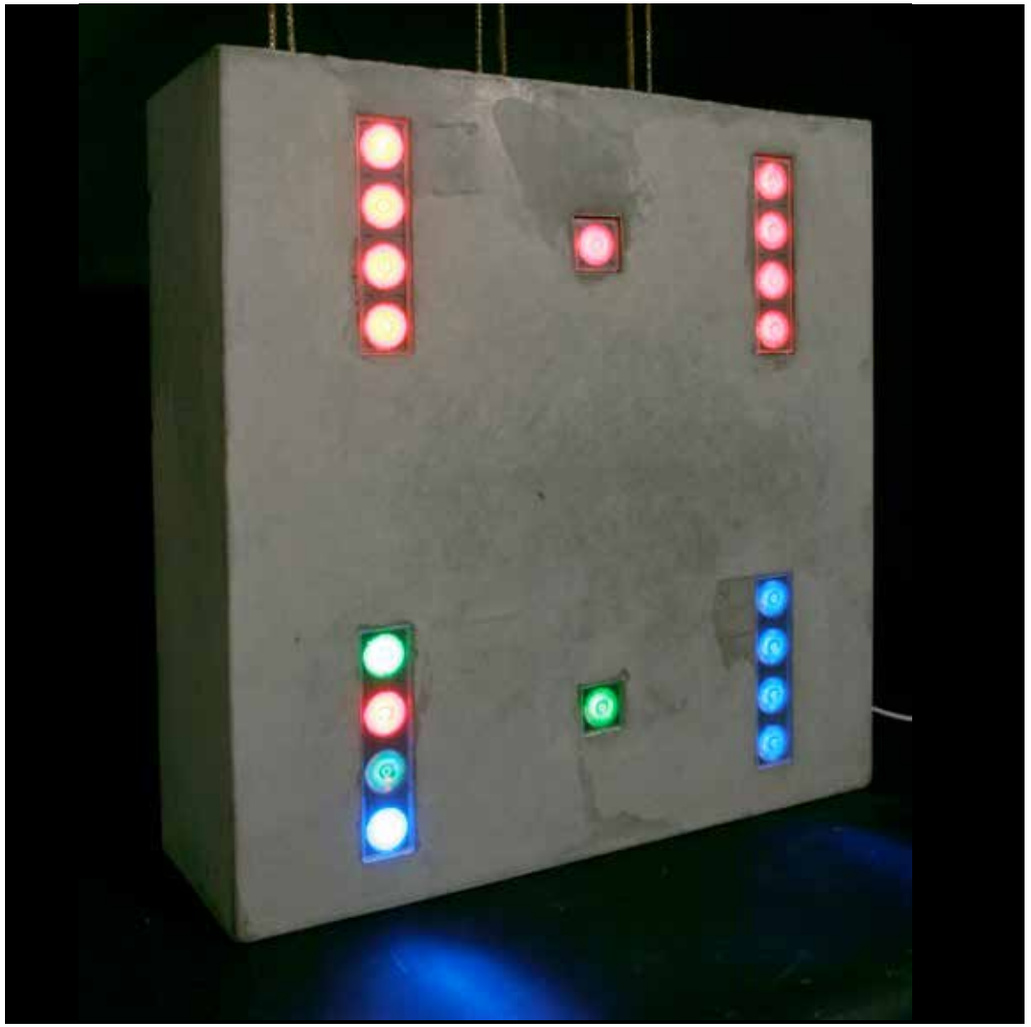
Het doel bij 'ge(s)laagd' is het ontwikkelen van een betontoepassing die uitnodigt tot het creëren van patronen en vormen door de eindgebruiker. Door het mogelijk te maken in een gelaagd oppervlak delen van de lagen te verwijderen kan een kunstenaar of gebruiker zijn of haar eigen beeld genereren.

Er zijn verschillende prototypen ontwikkeld en gemaakt waarin is geëxperimenteerd met lagen van verschillende kleuren, texturen, diktes en mortelsamenstellingen. Gebleken is dat de lagen niet te dun kunnen worden omdat het dan onmogelijk wordt de lagen ook te kunnen storten. Bij de laatste prototypen is gebruik gemaakt van 8 mm dikke lagen. Voor met name de bewerkbaarheid van de oppervlakken is de samenstelling van de betonmortel van belang.

Om een optimale verhouding te krijgen tussen 'normale' oppervlakte–eisen, zoals sterkte, dichtheid en duurzaamheid, en de bewerkbaarheid van het oppervlak zal nog zeker onderzoek noodzakelik zijn naar onder andere de betonsamenstelling, de kleur of 'toon' verschillen en de productiemogelijkheden.



LED–INTEGRATIE



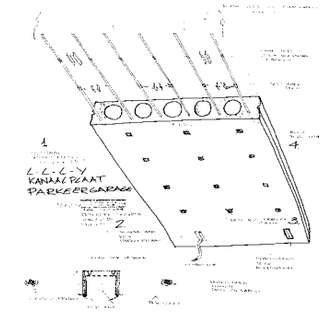
ontwerpers
Henk van Laarhoven – Henket architecten, Raf van Tichelen – space2be architectuur & Stefan Verbrugh – Philips Lighting

prototype
Prefadim Belgium

LED-integratie is een onderzoek naar het naadloos integreren van hedendaagse verlichtingstechnieken met prefab betonelementen zoals kanaalplaat–elementen. Onderzocht is of met standaard ingrediënten van betonelementen de LED-verlichtings-elementen kunnen worden aangestuurd. De lage-voltage LED-verlichting blijkt prima te werken met wapeningstaal als geleider en (droog) beton als isolator. Zowel elementen met een boven– en ondernet als voorgespannen kanaalplaten kunnen probleemloos worden ingezet.

De ontwikkeling van specifieke armaturen voor toepassing van LED-elementen in beton zal zeker kunnen bijdragen aan een verdere inpassing die onder andere vervanging en onderhoud mogelijk maken.

De mogelijke toepassingen lijken onuitputtelijk, van algemene verlichting tot specifieke 'bewegwijzering' en signalering.



LICHT/SCHADUW: FACET

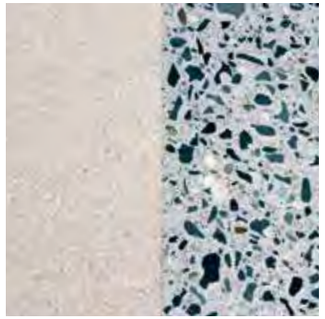
ontwerper
Sven De Bock – SEIN architectuur

prototype
Hurks Beton

Door middel van twee aan elkaar gelieerde series prototypen is uitgebreid onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om de effecten van licht en schaduw op een gebouw te versterken met behulp van de plastische vormgeving van beton.

De eerste 'lijn' van onderzoek richt zich op gefaceteerde oppervlakken. Hierbij wordt in eerste instantie de vorm van de elementen ingezet om een patroon te creëren van schaduwvlakken afgewisseld met vlakken die juist het opvallende licht reflecteren.

Daarnaast is een serie prototypen gemaakt waarbij ook de oppervlakte-afwerking van de verschillende vlakken een verschillend beeld genereren. Middels structuur- en kleurverschillen worden de afzonderlijke vlakken van de facetten geaccentueerd. Enerzijds voorziet dit in een afwisselend patroon, zelfs als er geen of weinig direct (zon)licht aanwezig is. Anderzijds versterkt het op verschillende wijzen de schaduw- en reflectiepatronen onder een variatie van belichtingsomstandigheden.



LICHT/SCHADUW: GATEN

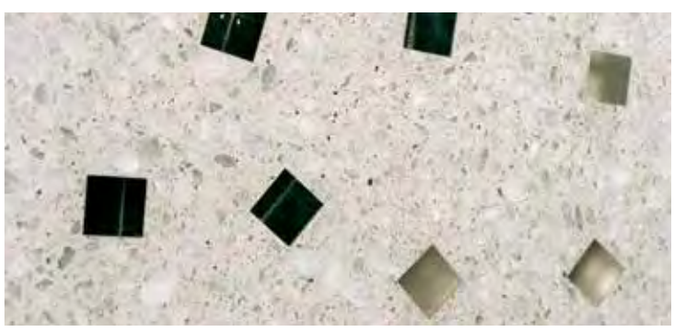
ontwerper
Sven De Bock – SEIN architectuur

prototype
Hurks Beton

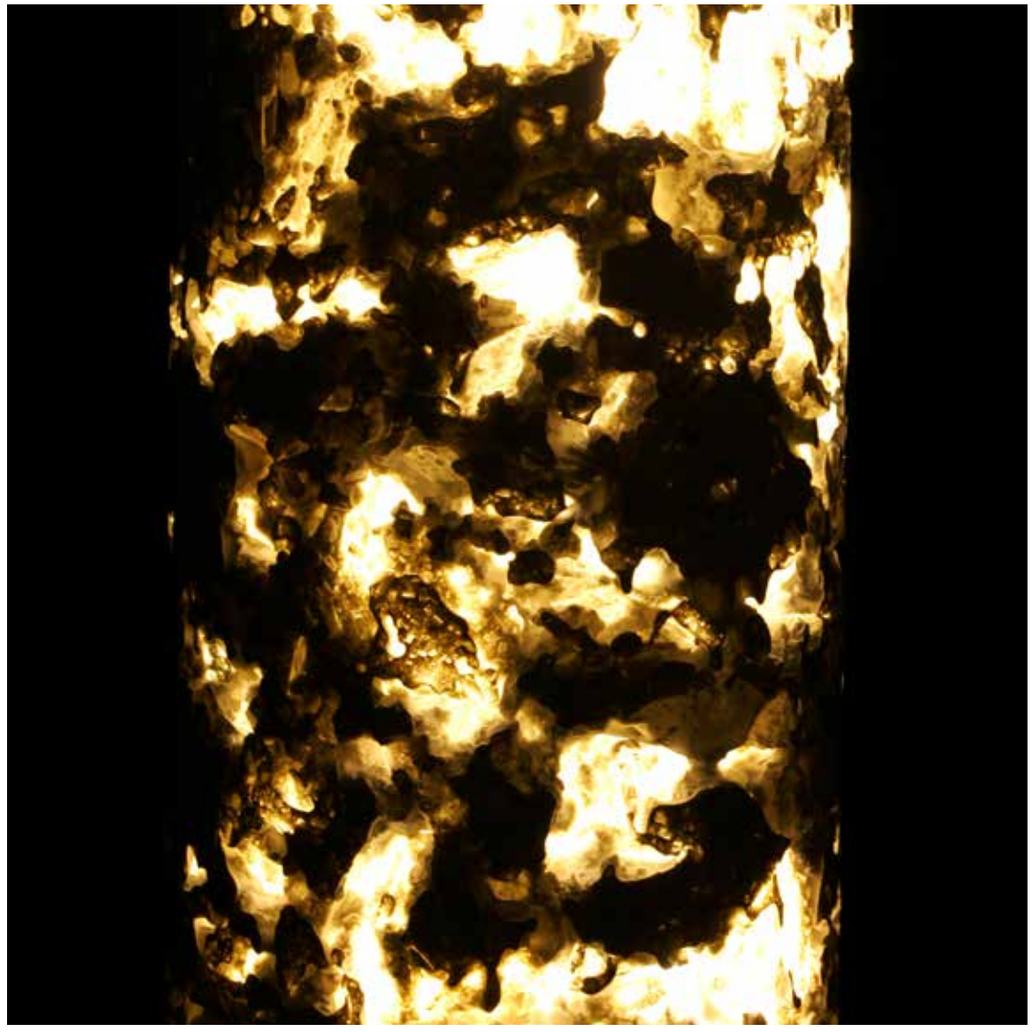
Een tweede serie prototypen gelieerd aan de 'facet-serie' richt zich op een vlakke afwerking van een gevel of wand. Middels perforaties van verschillende diepten wordt een afwisselend patroon van schaduweffecten verkregen.

Bovendien is onderzocht wat de effecten zijn wanneer in plaats van gaten transparante kunststof staven worden ingestort. Deze laatste methode versterkt het spel tussen een strakke en vlakke afwerking met een variatie aan schaduw, licht en reflectie.

Ook bij deze serie is er gevarieerd in de afwerking van de betonoppervlakken om middels kleur- en textuurverschillen de effecten te versterken of juist te camoufleren en pas onder speciale omstandigheden te laten verschijnen.



MAX LIGHT

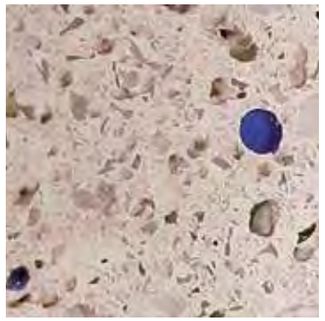


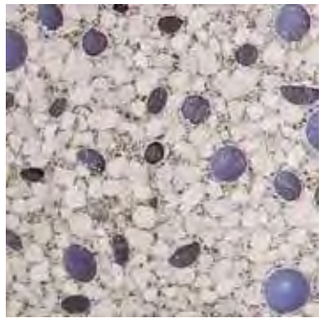
ontwerper
Elise Vandewalle

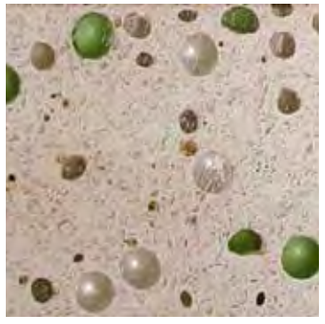
prototype
Hurks Oosthoek Kemper

Max Light is een onderzoek naar de mogelijkheden om betonelementen met een zo groot mogelijke mate van transparantie te maken. Een ogenschijnlijk paradoxale opgave gezien de opaque karakteristieken van beton.

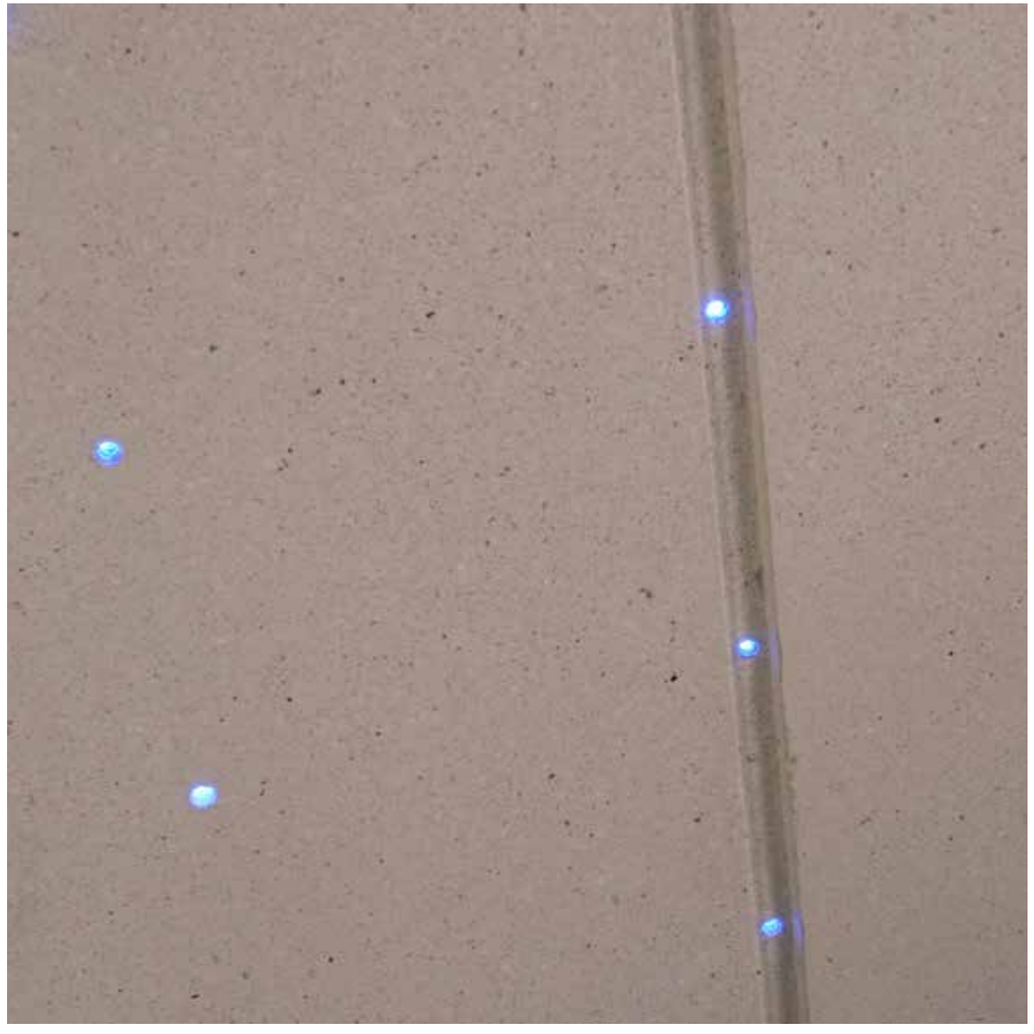
Normaal gesproken worden zelfs transparante toeslagmaterialen in beton omgeven door cement dat niet lichtdoorlatend is. Toch is gekozen om het grind als grof toeslagmateriaal in de betonmortel te vervangen door transparante elementen met behoud van een minimum aan zand als fijn toeslagmateriaal. De totale wanddikte van het element is minimaal gehouden. Voor het uiteindelijke prototype is gekozen voor een holle kolom. Het oppervlak kan na storten en ontkisten worden uitgewassen of gepolijst om zo de buitenste cementlagen te verwijderen en de transparante elementen in het beton aan het oppervlak te krijgen. De holle kolom biedt bovendien mogelijkheden om verlichtingselementen te plaatsen.







(ON)OPVALLEND



ontwerper
Stefan Verbrugh – Philips Lighting

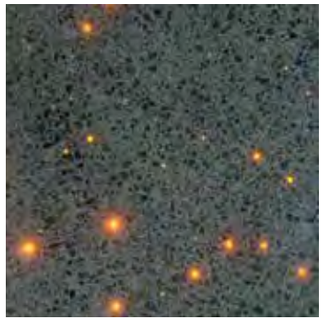
prototype
Decomo

De opzet van het project was om een betonelement van lichtgevende punten te voorzien met de mogelijkheid om deze bij defect te kunnen vervangen en/of onderhouden. Deze lichtpunten moeten een indruk van levendigheid en transparantie geven aan een harde materie zoals beton. Wanneer de LED's niet branden zijn zij onopvallend, van op afstand lijkt het gewoon beton.

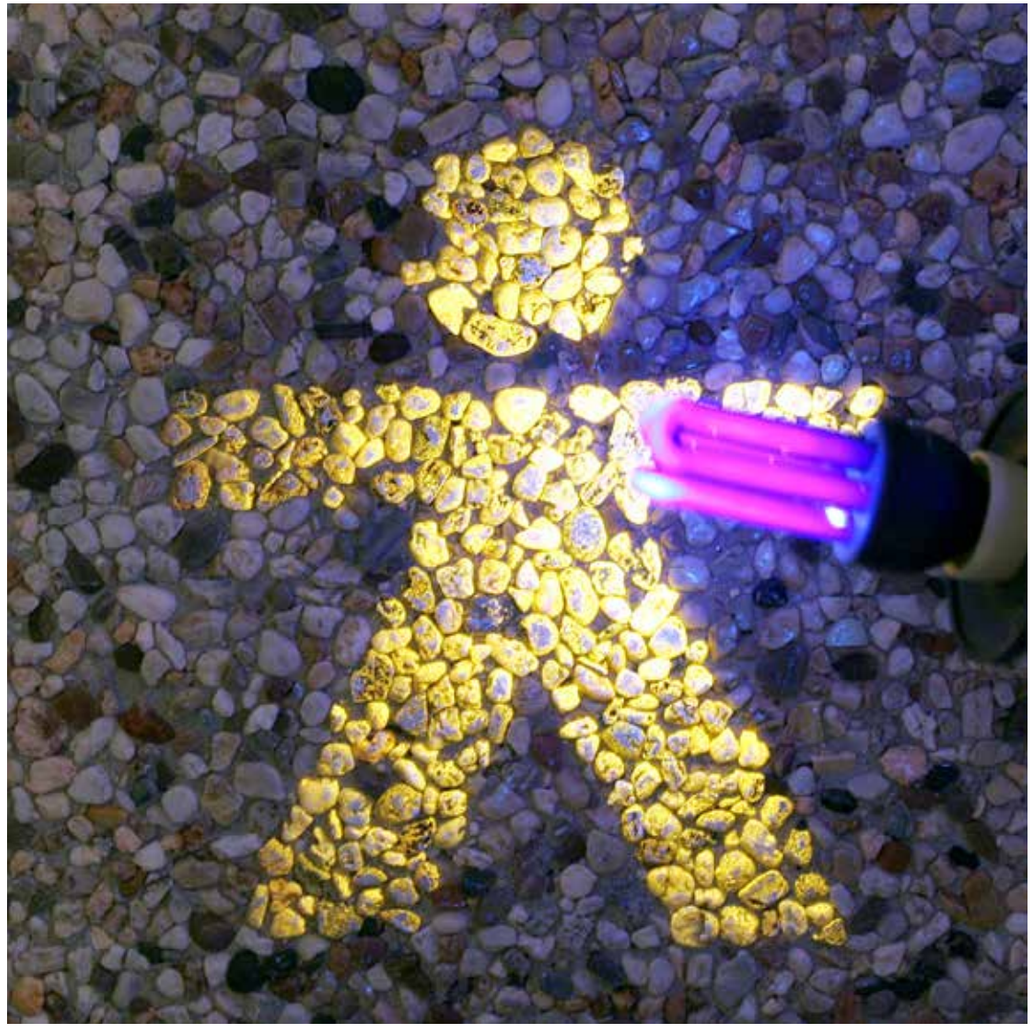
Optische vezels
Met een bundel optische vezels, welke gevoed wordt door een externe lichtbron, is een sterrenhemel gemaakt. In de grondplaat van de bekisting werden er volgens het ontwerp gaatjes geboord waarin de vezels werden vastgehouden. Daarna werd het beton gestort, dat vervolgens na uitharding is gepolijst.

Lint met LED's
In een tweede prototype werden in de kern van de betonplaat PVC rails ingestort. Hierin zijn met behulp van kleine boutjes op regelmatige afstand gaatjes voorzien, welke eveneens als doel hadden om de rail op een vaste afstand te houden tijdens het storten van het beton. Deze boutjes waren achteraf heel gemakkelijk uit te draaien zonder het beton te beschadigen zodat er een lichtdoorgang werd gecreëerd.

Daarna werden de linten met LED's in de rails geschoven totdat deze op de juiste positie ten opzichte van de voorziene gaatjes kwamen.



OPLICHTEN & NAGLOEIEN



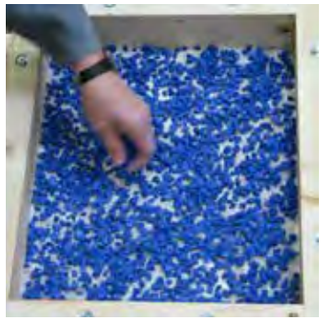
ontwerpers
Clairette Gitz – Architectenburo Gitz & Elise Vandewalle

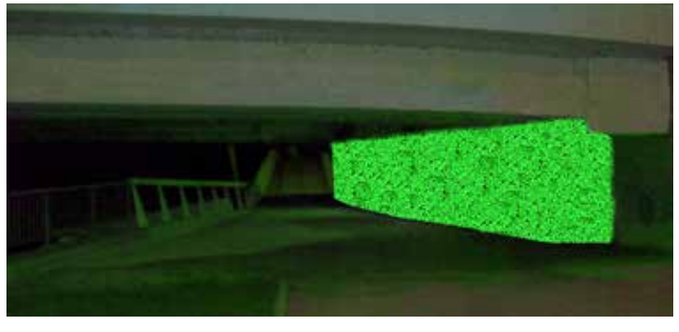
prototype
Geelen Beton & Harrie Lövenstein

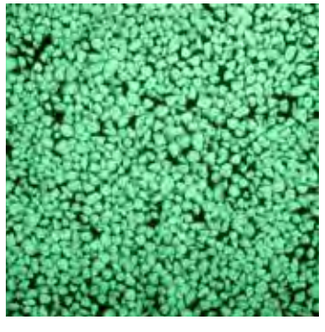
Deze serie prototypen toont mogelijkheden van betonoppervlakken die onder bepaalde omstandigheden (deels) kunnen oplichten of nagloeien. Zo kunnen interactieve oppervlakken ontstaan waarvan de toepassingsmogelijkheden zeer uitgebreid zijn en de visuele effecten als overdonderend of mysterieus worden ervaren.

In principe zij twee oplossingsrichtingen onderzocht. In een eerste serie is onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van toevoeging van lichtgevende pigmenten zoals fosfor, fluor, zinksulfide en alexandriet. De tweede serie prototypen heeft zich gericht op lichtgevende of van kleur veranderende toeslagmaterialen: gecoat grind en glasparels.

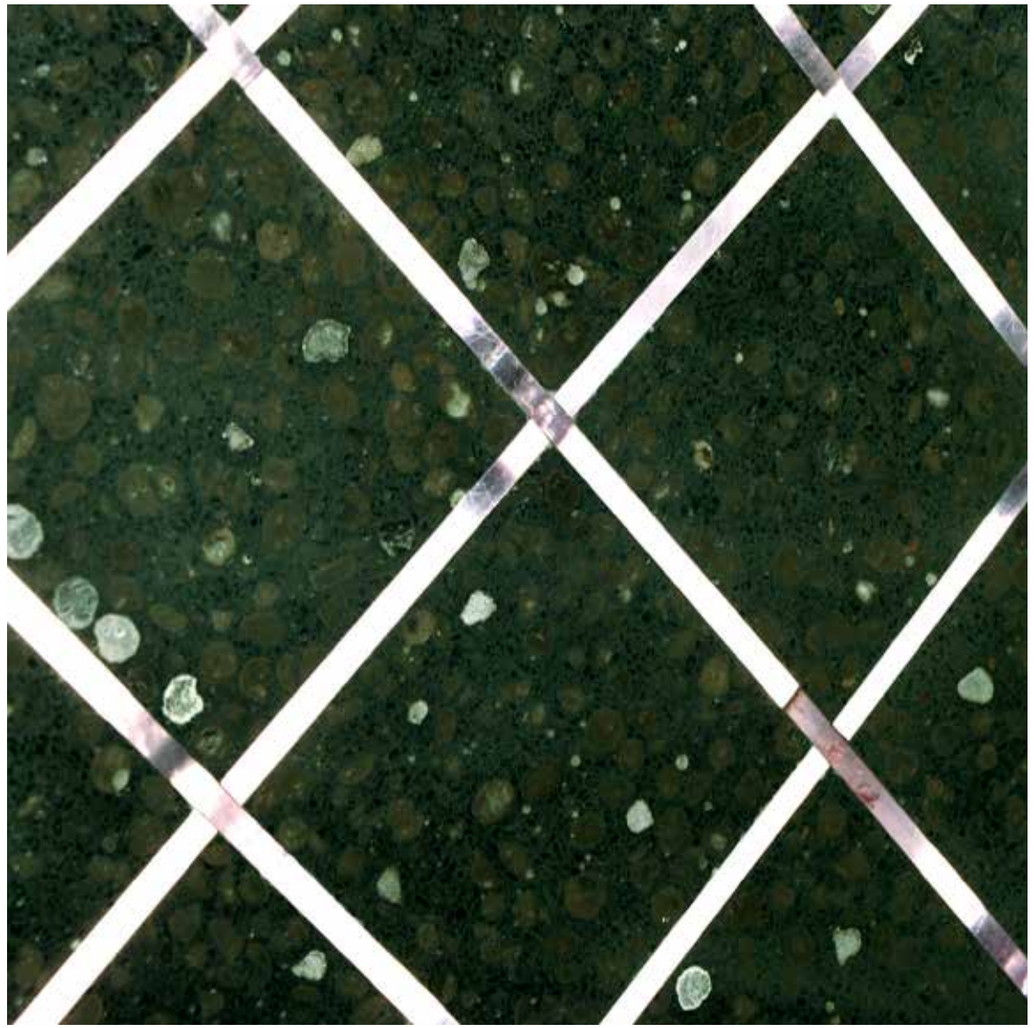
De specifieke omstandigheden die de effecten genereren variëren van aanlichten met ultraviolet licht tot temperatuurwisselingen.







TOTAALBETON



ontwerper
Gert Cuypers – Cuypers & Q architecten

prototype
Hurks Beton

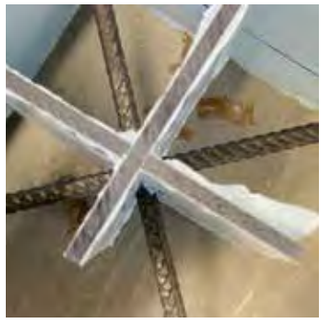
Totaalbeton is een integraal element dat voorziet in een veelheid aan mogelijke eigenschappen die van een bouwelement kunnen worden verwacht. Voldoende draagkracht en stabiliteit, warmte- en vochtisolerend, transparantie en duurzaamheid.

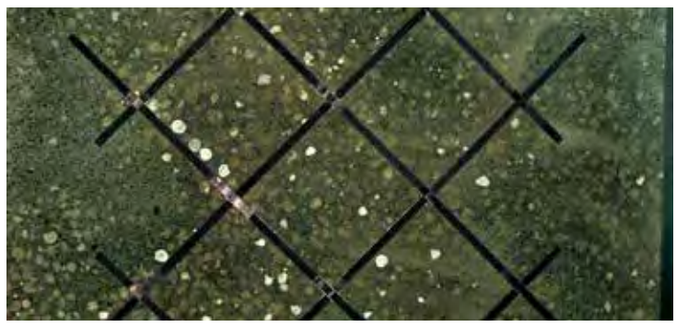
Een aantal van de vereiste eigenschappen is intrinsiek aanwezig in beton. De warmte- en vocht isolatie en de transparantie lijken tot nu toe zeer moeilijk haalbaar in beton en worden in dit onderzoek toegevoegd.

Om met name aan de eis voor transparantie te kunnen voldoen is het noodzakelijk om een element te ontwikkelen dat niet gelaagd is. Deze randvoorwaarde bepaalt meteen dat de isolerende werking van het element 'door en door' moet zijn. Dit is verkregen door de toepassing van geëxpandeerde klei in plaats van grind. Voor het verkrijgen van de gewenste transparantie is gekozen voor de toepassing van kunststof platen; deze optie levert een veel grotere mate van lichtdoorlatendheid dan bijvoorbeeld het gebruik van glasvezels.

Het uiteindelijke patroon van de transparante kunstof platen is direct gekoppeld aan de benodigde wapening in de elementen. Het element is na ontkisten gepolijst wat niet alleen de cementlaag aan het oppervlak verwijdert maar tevens zorgt voor een gelijkmatige glans tussen kunststof en betonoppervlak.

Optimalisatie van 'transparantie' is mogelijk door variatie in rastermaat en dikte van de transparante plaatjes.





ZWART & WIT

ontwerper
Mari Baauw – Royal Haskoning architecten

prototype
Betonindustrie de Veluwe

Geïnspireerd door klassieke meesters uit de schilderkunst is onderzoek gedaan naar het maximaliseren van zwart en wit. Om zwart zo zwart mogelijk te krijgen is het nodig om naast zwart pigment ook rood toe te voegen. Evenzo levert de toevoeging van blauw pigment aan een wit mengsel een witter effect.

Na vervaardiging van de prototypen waarin onder andere de verhoudingen van pigmenten zijn onderzocht is er ook getest op warmtetransport door de verschillend gekleurde elementen.

2008 GROEN BETON

2008 GROEN BETON

Beton in de architectuur is voornamelijk bekend om enerzijds zijn constructieve eigenschappen en anderzijds om zijn soms bejubelde en vaak verguisde esthetische kwaliteiten. Op beide fronten vinden er ontwikkelingen plaats die voorlopig nog onopgemerkt blijven bij het grote publiek, maar door gedreven ontwerpers en bouwers worden opgepakt. De algemene tendens toont een verdergaande integratie van architectuur, constructie en installaties: beton als integraal en integrerend materiaal. EXPERIMENTEEL BETON is bedoeld om recente ontwikkelingen te verkennen en nieuwe te stimuleren. In open dialoog tussen ontwerpers en producenten worden nieuwe mogelijkheden verkend en getoetst.

Voorgaande edities van EXPERIMENTEEL BETON waren onder andere gericht op licht en beton, de mogelijkheden van vormvrijheid en verscheidenheid, verschillende vormen van 'levend' beton en de wens om het verouderingsproces van beton te controleren. Deze zesde editie richt zich op 'groen beton', een notie die onder andere de twee laatstgenoemde thema's in zich herbergt.

In een tijdsperk waarin begrippen als 'duurzaamheid' en 'CO2- en klimaatneutraal' op grote schaal naar voren worden gebracht als beslissende factoren voor onze toekomst is het des temeer zaak om genuanceerde, afgewogen en intelligente oplossingen en toepassingen te ontwikkelen.

Het ligt voor de hand om de duurzaamheid en de levensduurcyclus van beton te benadrukken en verder uit te buiten. Een betonnen skelet kan letterlijk eeuwen mee mits er voldoende flexibiliteit is ingebouwd voor uiteenlopende gebruiksprogramma's die zelf een veel kortere levensduurcyclus blijken te hebben. Actief en passief gebruik van de thermische massa van beton zal een grote rol gaan spelen in het drastisch reduceren van energiegebruik in gebouwen. Daarnaast zijn er interessante vorderingen op het gebied van thermisch isolerend constructief beton.

Voorts blijkt er een latente vraag te bestaan bij ontwerpers en gebruikers naar een 'echt' groen beton: beton waarvan het levenloze karakter wordt gecombineerd met begroeiing, al dan niet in de vorm van mossen of planten. Een zoektocht naar 'levende' gebouwen of minstens gebouwen die een zekere vorm van natuur herbergen in hun architectonische en constructieve opbouw en dan niet slechts middels atria, binnentuinen of fantastische situering. De lange levensduur van beton roept ook op tot verbetering en beheersing van veroudering en verwering. Zo wordt er gewerkt aan zelfreinigend beton, wat de 'originele' verschijningsvorm benadrukt, terwijl er ook aandacht nodig is voor verouderingsprocessen die wellicht meer verschijnen als een metamorfose.
Kortom, daar waar 'groen beton' op het eerste gezicht een eenvoudige reactie lijkt op de vraag naar eco-producten strekt deze casestudy zich verder uit naar wellicht complementaire toepassingen.

Als laatste voorbeeld van aandacht is 'groen beton' ook op te vatten als reactie op de zoektocht naar perfect duurzaam wit of zwart beton. Beide zijn zeker nog niet 'opgelost'; het perfecte groen staat zeker garant voor een gelijkwaardige uitdaging.

Aan ontwerpers hiermee de vraag zich te buigen over groen en beton, over persoonlijke fascinaties en drijfveren, die niet beperkt hoeven te blijven door de bovengenoemde voorbeelden en richtingen.

CRADLE2CRADLE

ontwerpers
Simon Postmus – Scholz Benelux & Caspar Smeets – EGM architecten

prototype
Geelen Beton

'Cradle2Cradle beton' is een onderzoek naar de mate waarin bij de productie van beton en betonnen constructies volledig hergebruik is te bereiken. Hierbij wordt upcycling in plaats van downcycling als ultieme uitdaging gezien.

Bij Cradle to Cradle zijn er twee cycli te onderscheiden; een organische – het materiaal is composteerbaar, en een technische – het materiaal vergaat niet of nauwelijks. Deze laatste is van toepassing op beton, het materiaal kan (al dan niet na bewerking) weer worden toegepast in een nieuw eindproduct. Er is gekeken naar drie aspecten, te weten: het retour nemen van betonelementen, het breken en malen van betonelementen, en het vervaardigen van beton met gebruik van zo min mogelijk 'nieuwe' toevoegingen. Het volledig 'terugbrengen' van beton tot haar originele bestandsdelen is onmogelijk gezien de onomkeerbaarheid van de chemische reactie tussen cement en water – de kern van beton.

Breken levert betongranulaat ter vervanging van zand en grind. Gemalen betongranulaat kan ingezet worden ter vervanging van vulstof. Er zijn drie proefstukken gemaakt: een referentiemodel van standaard ZVB met reguliere toeslagmaterialen, één met vervanging van 50% fijne toeslag en 20% grove toeslag door betongranulaat, en één waarbij tevens 100% vulstof is vervangen door gemalen betongranulaat.

Gebleken is dat deze 'vervangingen' prima kunnen werken. De huidige praktijk werkt met regelgeving die nog niet is toegespitst op grootschalige toepassing van deze recycling processen. De verwachting is dat de regelgeving kan worden aangescherpt na uitvoerig testen. Tevens zijn er een aantal aandachtspunten naar boven gekomen die nader onderzoek vergen; bijvoorbeeld ten aanzien van de restwaarde ongehydrateerd cement. Een reductie van het gebruik van 'nieuwe' materialen van meer dan 35% is zeker realiseerbaar. Ondanks deze zeer positieve bevindingen blijft een volledig 'Cradle to Cradle' proces vooralsnog onhaalbaar. Het streven naar dit concept zal echter zeker leiden tot processen en toepassingen waarbij de 'ecologische voetafdruk' steeds verder zal afnemen.

betongranulaat 4–16mm

betongranulaat 0–5mm

gemalen betongranulaat

GROWCRETE

ontwerpers
Mathijs Cremers & Gonçalo Moreira – Bureau SLA, Marc Ottelé – TU Delft / CiTG & Tirza Verrips – Studio Verrips

prototype
Betonindustrie de Veluwe & Meeuwis de Vries – hovenier / tuinarchitect

spin-off project Noorderparkbad

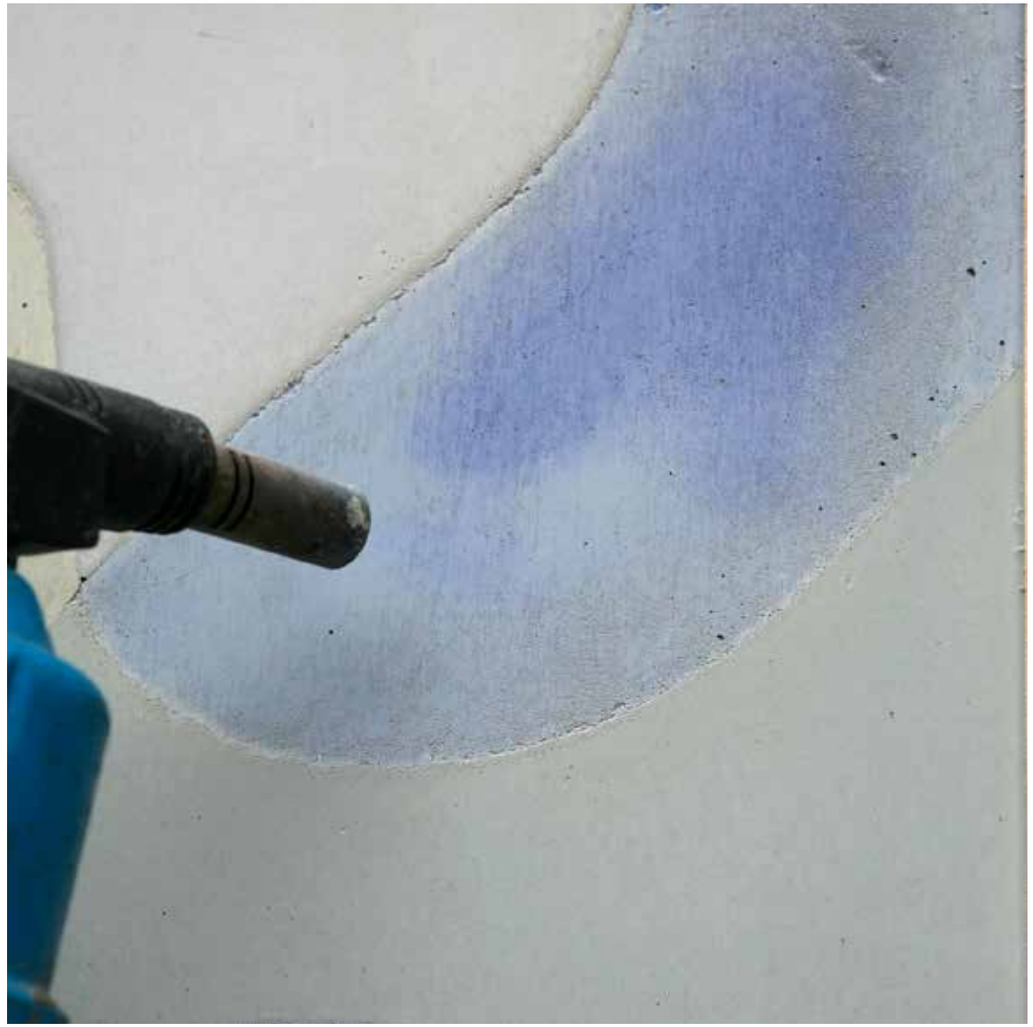
Voor Growcrete is een grote serie prototypen gemaakt waarin een aantal parameters uitgebreid zijn getest.

Het Growcrete-mengsel heeft lavasteen als belangrijkste toeslagmateriaal. Er wordt geen zand toegepast om een open structuur te krijgen wat noodzakelijk is voor het gewenste vochtige klimaat. De verschillen in korrel grootte van het lavasteen, cement soort en het al dan niet meestorten of achteraf aanbrengen van aarde vormen de variabelen voor de basis van het experiment. Daarnaast is geëxperimenteerd met elementen die opgebouwd zijn uit meerdere lagen van verschillende consistenties.

Het Growcrete onderzoek heeft zich aldus gericht op het creëren van een juiste habitat voor begroeiing. Ook het type begroeiing is in een aantal variaties getest, van bloemenzaden tot Nieuw Zeelandse spinazie en van mossen tot gras. Daarnaast is het onderzoek enerzijds gestart vanuit de idee dat de begroeiing vanuit 'het wild' in het beton terecht komt. Anderzijds is gekeken naar beton waarbij de zaden tijdens de productie in het element worden aangebracht. Het zou zo mogelijk moeten zijn om bijvoorbeeld 'aardbei-beton' te bestellen.

Gebleken is dat met name een vochtige, bemestbare habitat in combinatie met een beton toepassing nog verder experimenteren behoeft. Dat begroeibaar beton mogelijk is, is echter meer dan duidelijk.

INTERACTIEF



ontwerpers
Nadja van Houten – Bureau Bouwtechniek, Armand Paardekooper Overman – OIII architecten & Björn van Rheenen – SPONGE architects

prototype
Verheyen Beton & Simon Postmus

Interactief beton heeft een oppervlak dat reageert op verschillende (klimatologische) condities. Door toepassing van kleurstoffen die onder bepaalde omstandigheden worden 'geactiveerd' ontstaat er een gevelbeeld dat varieert al naar gelang de weersomstandigheden. Een gebouw uitgevoerd met een dergelijke actieve gevel zal niet alleen een weerspiegeling zijn van deze omstandigheden, maar zal middels een veranderende verschijningsvorm een steeds andere visuele invloed op de omgeving uitoefenen. Positieve en negatieve waardering en interpretatie van het actuele weer kan worden ondersteund, versterkt of juist gedempt. Het gebouw acteert middels actieve interactie.

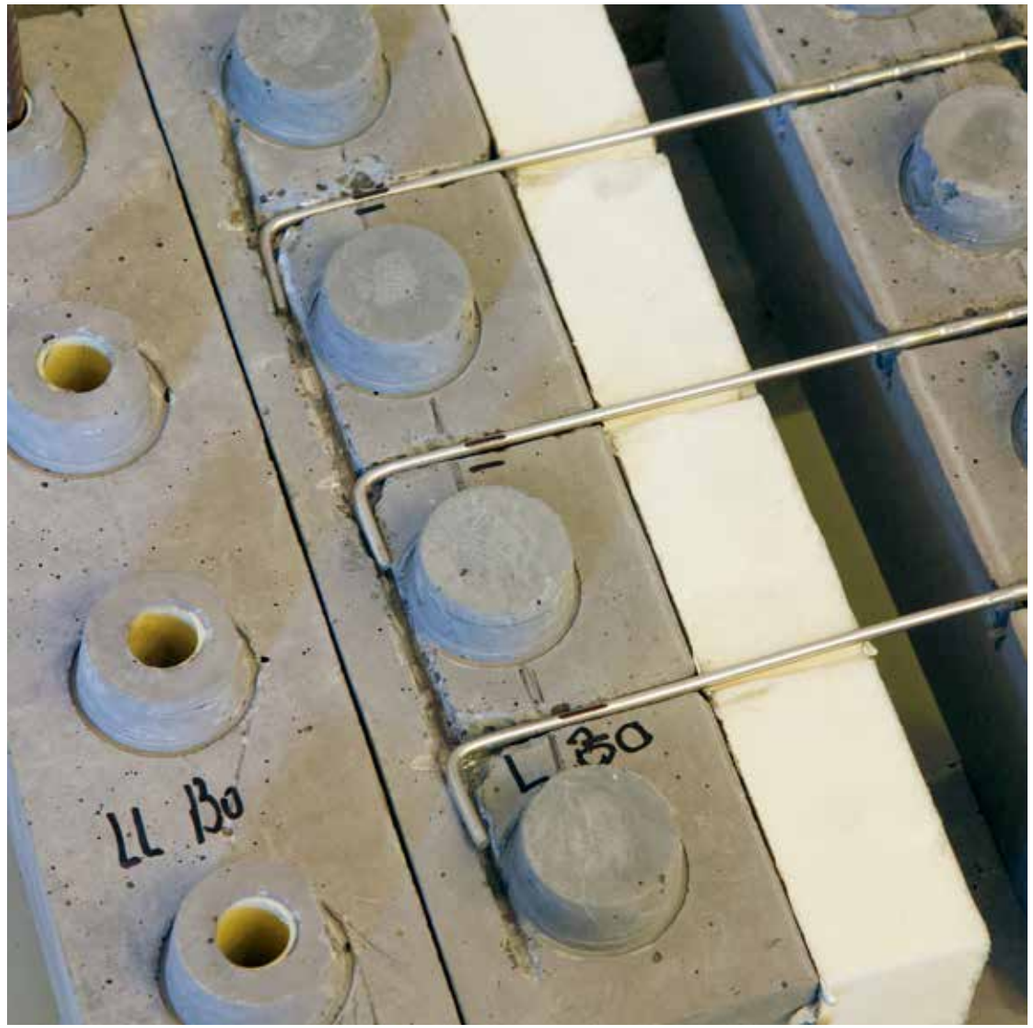
koud + geen zon + droog

warm + geen zon + nat

koud + zon + droog

warm + zon + nat

MODULAIR



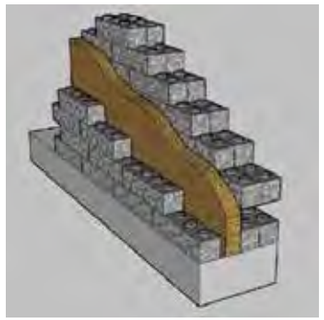
ontwerpers
Stan Aarts – MKA architecten & Hans Köhne – Cement&BetonCentrum

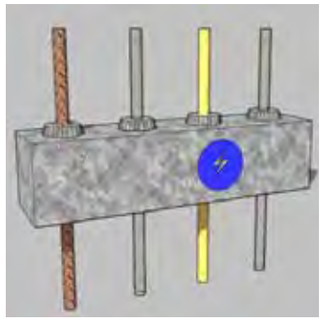
prototype
Prefadim Belgium

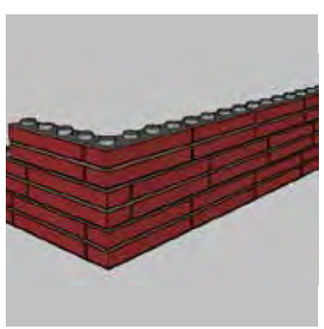
Parallel aan het 'Cradle2Cradle' onderzoek is een modulaire betonnen bouwsteen ontwikkeld die het mogelijk maakt om bouwdelen volledig en zonder veel moeite te kunnen hergebruiken. Tevens is het een 'zichtelement' welke geen verdere afwerking behoeft.

Er is uitgegaan van de mogelijkheid om sandwich constructies te maken (isolatie, luchtspouw), een droge verwerking (geen gebruik van lijm of mortel), hanteerbaarheid (gewicht – letterlijk te hanteren door één persoon), en het ontwikkelen van één enkel element (vorm) welke middels repetitie de nodige ontwerpvrijheid garandeert. Bovendien werd de eis gesteld dat het element (of combinatie van elementen) voldoende vrijheid bood voor integratie van elektra of domotica, en voldoende vrijheid in afwerkinggraad (kleur, textuur).

Dit heeft geleid tot een ogenschijnlijk simpel betonnen bouwblok, dat door de afmetingen en de vorm aan de meeste van de bovengenoemde eisen kan voldoen. Daarnaast biedt het gebruik van beton oneindig veel mogelijkheden ten aanzien van oppervlakte afwerking en detail vormgeving. Een scala van kleuren, texturen, prints en voegen is mogelijk met behoud van een relatief eenvoudig productieproces.







OLIVIJN BETON

ontwerpers
Mick van Essen – Bureau SLA & Thijs Pingen – Geelen Beton

prototype
Geelen Beton

spin-off project Fabrieksgebouw Geelen

Vanuit de idee dat gebouwen, bouwdelen en bouwmaterialen in steeds grotere mate bij moeten gaan dragen aan een verlaging van de totale CO2 uitstoot is er onderzoek gedaan naar de mogelijkheden een beton te ontwikkelen dat CO2 opneemt uit de omgeving.

Er is uitgegaan van een zo hoog mogelijke CO2 opname gedurende de levensduur van een gebouw (circa 50 jaar) gecombineerd met een visueel aantrekkelijke 'groene' gevel waarin het verweringsproces is te zien.

Als 'bindmiddel' voor CO2 wordt Olivijn ingezet. Olivijn is een basisch gesteente (mineraal) dat relatief snel reageert met het (zure) CO2. De reactie wordt letterlijk zichtbaar door verkleuring van het olivijn. Het mineraal is in grote hoeveelheden in de aardkorst aanwezig en laat zich goed vermalen tot verwerking in betonelementen.

De gemaakte proefstukken hebben een poreus oppervlak om contact met water (noodzakelijk voor de reactie) te optimaliseren. Hoewel er nog veel en gedetailleerd onderzoek nodig is om de precieze werking vast te kunnen stellen, laten eerste berekeningen en prognoses zien dat het mogelijk moet zijn om CO2-neutrale betonelementen te produceren. Een eerste gebouw voorzien van betonelementen voorzien van olivijn is inmiddels in ontwikkeling. Onderzoek naar uitbreiding van het assortiment 'klimaatvriendelijke' toeslagmiddelen om bijvoorbeeld ook NO_x af te breken lijkt een logisch vervolg.

PLANT–IN–BETON

ontwerper
Xaveer Claerhout – Architectenbureau Claerhout

prototype
Prefadim Belgium

Een duidelijke variant van groen beton is de betonnen gevel waarin begroeiing is opgenomen. Daar waar bij 'Growcrete' is onderzocht hoe begroeiing in beton kan ontkiemen en groeien, richt 'plant-in-beton' zich op een gevelsysteem dat meer te zien is als een habitat- en klimaatregelend bouwelement.

Er is een betonnen element ontwikkeld dat (in serie) onderdeel uit kan maken van een gevelsysteem. De 'bakjes' kunnen verschillende planten herbergen, afhankelijk van het gewenste gevelbeeld. Gezien de positie van de planten is met name de mogelijkheid van onderhoud aan de begroeiing van belang. De elementen zijn zo vorm gegeven dat de planten er niet uit kunnen waaien en overtollig water netjes wordt afgevoerd. Tevens kunnen de elementen worden voorzien van een bewateringssysteem.

THERMOCRETE

ontwerpers
Victor de Leeuw & Caspar Smeets – EGM architecten

prototype
de Architect, Cement&BetonCentrum & Decomo

Thermocrete onderzoekt de mogelijkheden om de energetische eigenschappen van beton te verbeteren. Een drietal onderzoeksrichtingen is gevolgd.

Toepassing van zware granulaten (magnetiet) levert een toename in volumieke massa van circa 63% ten opzichte van een 'normaal' beton. De toename van de soortelijke warmtecapaciteit loopt hier parallel aan.

Om de thermische buffercapaciteit te vergroten bij een gelijkblijvend volume/massa van het materiaal is een Phase Change Matarial (PCM) toegepast. Dit zijn microcapsules die een mengsel van paraffine bevatten. Om de paraffine te laten 'smelten' wordt energie (warmte) opgenomen, tijdens de stolling komt deze energie weer vrij.

De vormvrijheid van bekistingsystemen (o.a. rubber matten) maakt het mogelijk om eenvoudig elementen met diep reliëf te produceren. De toename van het oppervlak bevordert de warmte uitwisseling. Kleur en situering van de panelen beïnvloeden de warmte uitwisseling.

TOTAALBETON 2.0 ISOCRETE

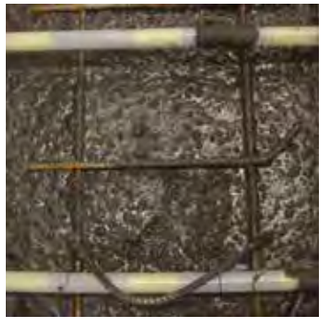
ontwerper
Jochem Heijmans – Bureau Jochem Heijmans

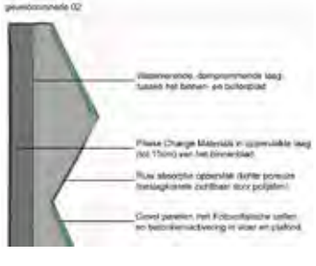
prototype
Hurks Beton

Totaalbeton staat voor integratie eigenschappen die noodzakelijk zijn voor de totale gebouwbeheersing, variërend van constructieve en klimatologische tot esthetische. Voor Toaalbeton 2.0 heeft de ontwikkeling zich gericht op het verhogen van het isolerend vermogen van beton, gecombineerd met behoud van warmteaccumulerend vermogen en draagvermogen. Het element is opgebouwd uit twee lagen, een constructieve en een klimatologische waarbij de benodigde functies geïntegreerd zijn in deze lagen.

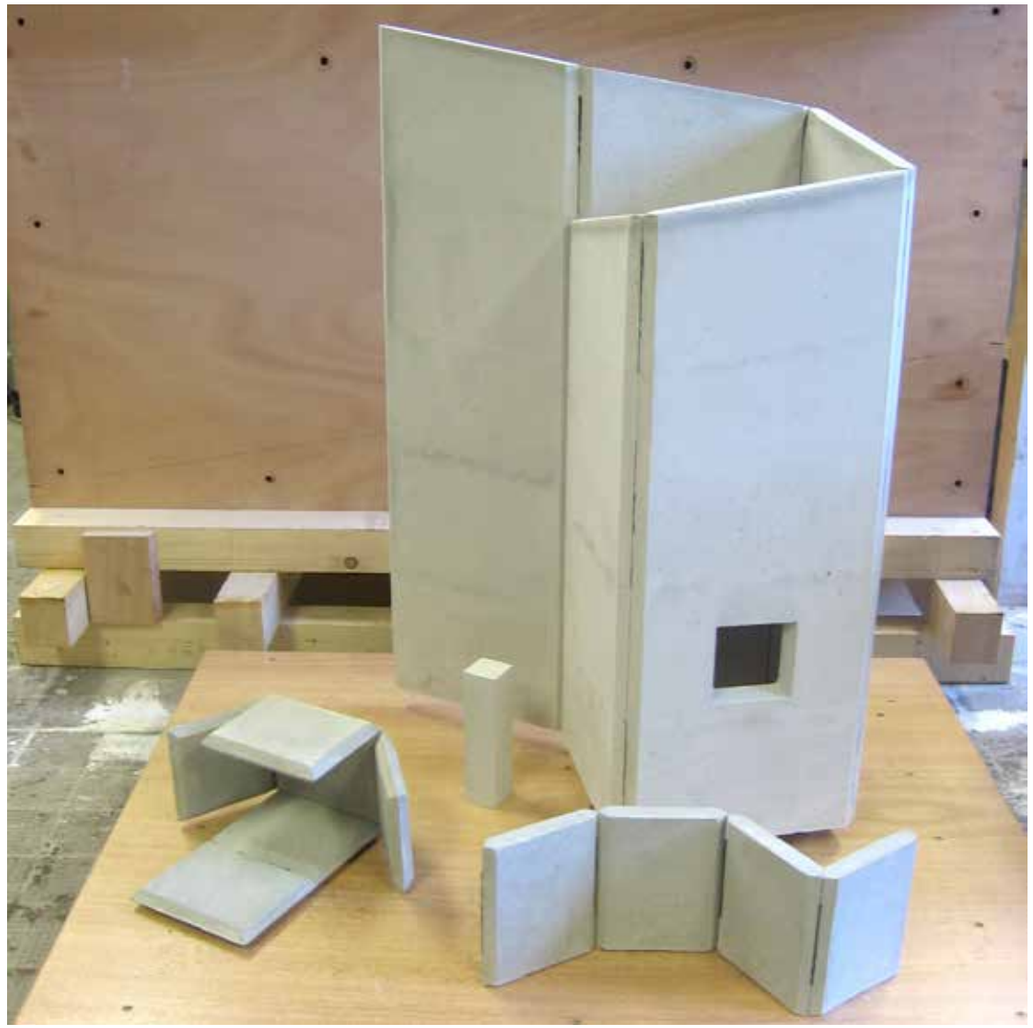
Het buitenblad (B2) herbergt de functies met betrekking tot absorptie, reflectie, isolatie, esthetiek, duurzaamheid en constructie. De kleur, vorm en afwisseling van spiegelende en matte delen regelen de verschillen in zomer en winter situatie. Voor de samenstelling van het beton in deze laag is gebruik gemaakt van een 'schuimvormer' en zeer lichte toeslag korrels. Het binnenblad (B1) verzorgt de warmteopslag, temperatuur controle, geluidsisolatie, stijfheid, duurzaamheid en constructie.

Het is op de scheiding tussen 'binnenblad' en 'buitenblad' voorzien van betonkernactivering. Verder is er een PCM (Phase Change Material) toegevoegd.





VOUWBETON

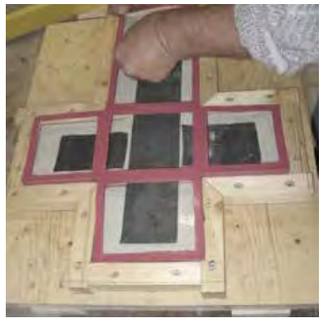


ontwerper
Victor de Leeuw – EGM architecten

prototype
Hurks Oosthoek Kemper

Een onderzoek naar vrije vervormbaarheid in combinatie met minimaal materiaal gebruik. Vanuit het streven naar een ‘groen beton’ komt de vraag naar minimaal materiaalgebruik naar voren. Vanzelfsprekend worden eisen aan de sterkte niet verminderd, maar bovendien is beton normaal gesproken niet vervormbaar na verharding.

Eén en ander heeft geleid tot een betonnen element uit zelfverdichtende hoge sterkte beton, waarbij de wapening flexibel is. Door ‘naden’ te creëren waar zich alleen het wapeningsmateriaal bevindt ontstaat een vouwbaar element. Van wand tot kolom...



2009 BOUWPRIJS

In 2009 heeft de jury van De Nederlandse Bouwprijs 2009 – onder leiding van Karla Peijs – het initiatief en format van de Casestudies Prefab Beton uitgeroepen tot winnaar in de categorie Dienstverlening & Communicatie.

Jurycommentaar
Creatief met beton! Zo omschrijft de jury deze inzending. En terecht. Uit de Casestudies Prefab Beton blijkt de potentie van dit bouwmateriaal.
Kennisuitwisseling tussen ontwerpers en producenten bewijst dat beton veel meer dan hard, grijs en rechttoe rechtaan is.
De casestudies geven verbeelding de ruimte en leiden tot een vormentaal die de sector in
de regel niet kan of wil spreken. Deze ruimte voor creativiteit is goed voor het imago van de hele industrie. De integrale manier waarop het Cement&BetonCentrum de open dialoog en kennisuitwisseling aanpakt, is volgens de jury uniek.

2009 DE ENERGIEKE GEVEL

2009 DE ENERGIEKE GEVEL

Binnen de architectuur wordt de gevel traditioneel voornamelijk gezien als ‘de derde huid’ van de gebruiker. Zij toont het gebouw en haar programma aan de omgeving. De gevel beschermt tegen weersinvloeden en ongewenste bemoeienis van buitenstaanders. Het is de plek waarbinnen en buiten met elkaar communiceren middels ramen, entrees, vorm en kleur.

De energieke gevel biedt meer dan een beschermende huid en een representatief beeld. Buiten het veld van de bekende passieve bouwfysische eigenschappen als thermische isolatie, zonen geluidswering speelt zij een actieve, dynamische en wellicht bewegende rol in het tonen of verhullen van verouderingsprocessen, de beheersing van de energie- en klimaathuishouding, het programma en de uitstraling van het gebouw en de interacties met gebruiker en omgeving.

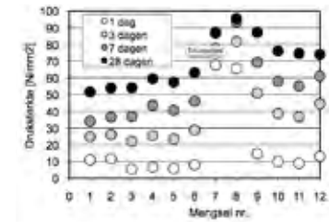
De 7de editie van EXPERIMENTEEL BETON richt zich op de mogelijkheden van beton voor een scala aan energieke gevelconcepten. Deelnemers wordt gevraagd hun fascinaties en ideeën in teamverband met specialisten te vertalen naar sprekende prototypen.

CONCRETE–LIGHT

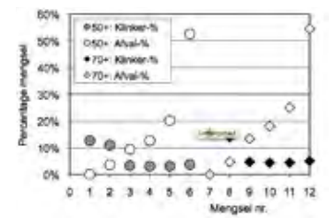
studie & prototype
Steffen Grünewald – Hurks Beton & Hans Köhne – Cement&BetonCentrum

Doelstelling bij Concrete–Light is het minimaliseren van energieverbruik, zowel bij de productie en verwerking van elementen als bij winning van de grondstoffen. Als uitgangspunt is een referentie-element genomen om een degelijke vergelijking te kunnen maken. Hierbij is gekeken naar de mengselsamenstellingen van het beton, de productie en de mechanische en milieutechnische eigenschappen. Met name is het gebruik van reststoffen als vliegas, hoogovenslak en menggranulaat meegenomen alsmede het transport van materialen. Efficiënt ontwerp en optimalisatie van de samenstelling moeten de eigenschappen van het beton maximaliseren.

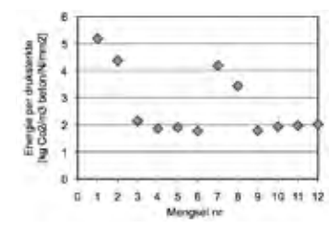
De criteria ter beoordeling van de proefstukken behelsen het gehalte portlandcementklinker en secundaire materialen, CO2 emissie bij productie (inclusief grondstoffen) en bij transport. De effectiviteit van de mengselsamenstellingen is verder uitgedrukt in de CO2 emissie gerelateerd aan de druksterkte om zodoende inzicht te krijgen in een kwantitatieve en kwalitatieve prestatievergelijking.



druksterktes

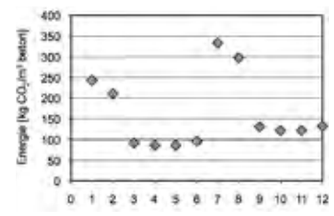


klinker en afvalstoffen



energie(kg CO^2 per m^3 beton)

Mengselcomponent	1	2	3	4	5
CEM I 52,5 R					
CEM I 42,5 N	300	260			
CEM III /B 42,5 N LH			300	280	280
Vliegas		85		90	90
Betongranulaat					170
Klinker [G-%]	13%	11%	3%	3%	3%
Afvalstoffen [G-%]	0%	4%	9%	13%	20%
Druksterkte [28 d/ N/mm2]	51,6	53,9	54,1	59,4	57,4
CO2 Beton [kg/m3]	243	211	91	86	86
CO2 Transport [kg/m3]	25	25	25	25	23
CO2 Totaal [kg/m3]	268	236	116	111	109
CO2/druksterkte [kg/m3/N/mm2]	**5,2**	4,4	2,1	1,9	1,9
Energiearm: Factor	**2,88**	2,4	1,2	1,0	1,1


energiearm beton

HAIRY–CRETE

ontwerpers
Ruben Bus – Merkx + Girod Architecten & Lana du Croq – architectenbureau ELV

prototype
Decomo

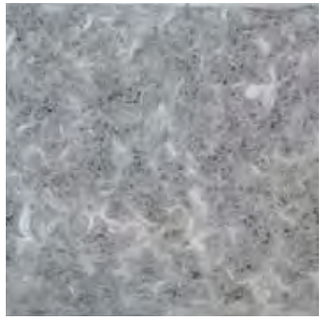
Beton is niet meer alleen hard, grijs en koud. Hairy-crete voorziet in de behoefte om beton een zacht en aantrekkelijk uiterlijk en een bijzondere tactiliteit te geven. Er is geëxperimenteerd met zowel verschillende vezels als met verschillende productie methoden.

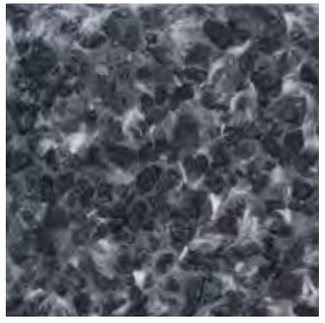
Drie typen vezels zijn getest; polypropyleen vezels – meestal gebruikt ter voorkoming van krimpscheuren – met een lengte van 6 tot 20 mm, structurele vezels van metaal en polymeer met een langte van 30 tot 50 mm en een grotere doorsnede, en als derde type natuurlijke vezels als wol, vilt en kokos.

Ten aanzien van de productie is in eerste instantie getest met het opnemen van de vezels in het betonmengsel. Hierbij is de hoeveelheid vezels van grote invloed is op de verwerkbaarheid. Na uitwassen van de toplaag worden de vezels en granulaten zichtbaar. Dit laatste heeft een ruw oppervlak tot gevolg in contrast met het 'zachte' van de vezels.

Een tweede productiemethode voorziet in het aanbrengen van de vezels alleen daar waar nodig: aan het oppervlak. De vezels zijn met behulp van behangerslijm of klitband aan de kist bevestigd. Een variant hierop is het direct storten op (losliggend) vilt of wol.

Bij de laatste productie variant worden de vezels na storten in de stortzijde geplaatst. Met name voor de polypropyleen vezels is dit een lastig proces.





HORTUS–GEVEL

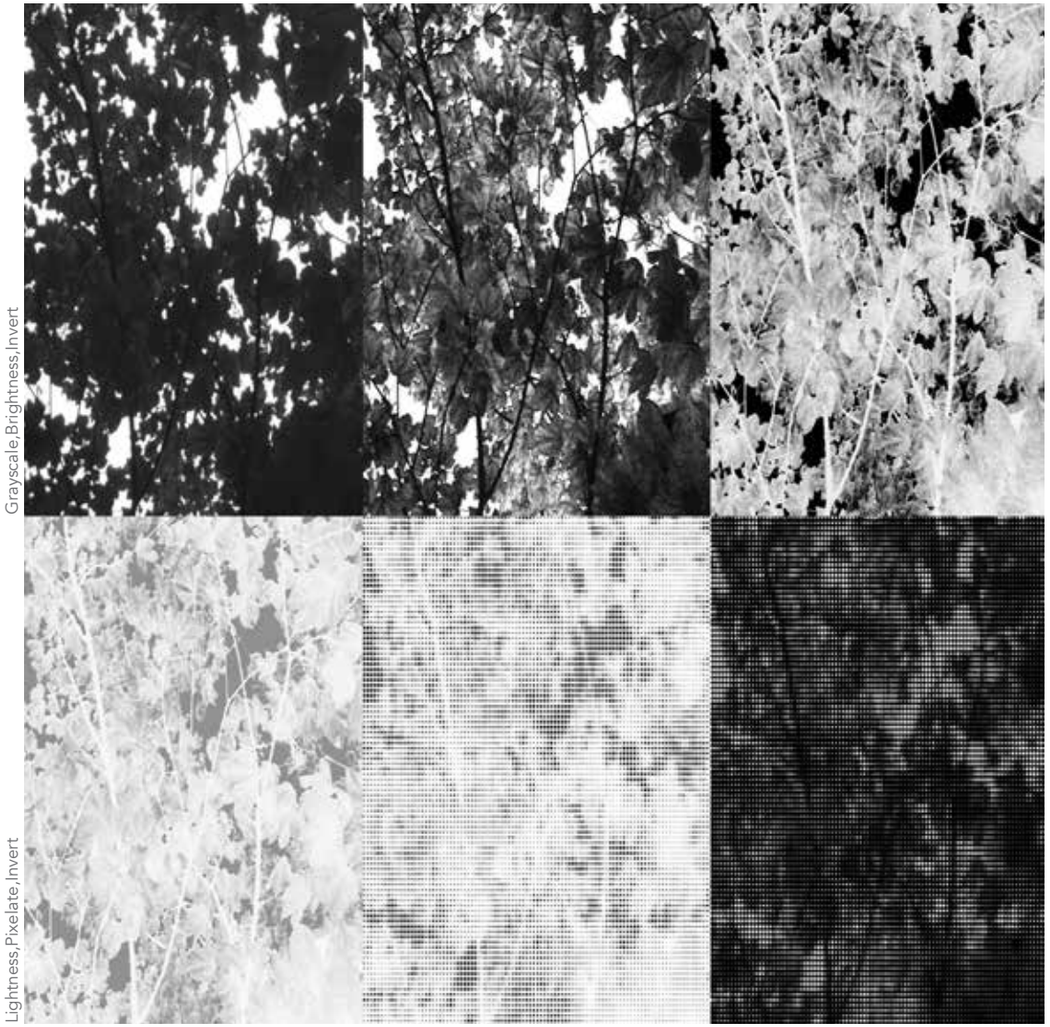
ontwerper
Gerry Dubé – Hooper Architects

prototype
Betonindustrie De Veluwe

De Hortus-gevel is een doorontwikkeling van het eerdere EXPERIMENTEEL BETON prototype Growcrete. Deze nieuwe variant voorziet in een eenvoudig en doeltreffend bewateringsysteem middels ingestorte kleiknikkers en katoenen koorden. Ook aan gebouwzijden waar weinig neerslag op de gevels komt wordt het vocht opgenomen en vastgehouden. Tevens kunnen de koorden worden 'gevoed' via bestaande hemelwaterafvoer systemen.

De eerder geteste betonmengsels zijn verder uitgewerkt om een optimale habitat voor begroeiing te creëren. Toevoeging van lavasteen en het achterwege laten van zand in het mengsel zijn hierbij twee van de belangrijkste aspecten om een open en voldoende sterk resultaat te krijgen.

KAMELEON



van links naar rechts
Grayscale,Brightness,Invert

van links naar rechts
Lightness,Pixelate,Invert

ontwerper
Dorothee Dubois – RSDA

prototype
Verheyen Beton

De interactie van het gebouw met zijn omgeving vormt het uitgangspunt van het concept kameleon. Aspecten als temperatuur, vochtigheid en lichtintensiteit oefenen een grote invloed uit op onze omgeving. Planten en bomen vertonen een dynamisch karakter dat de seizoenen volgt en passen zich aan gedurende de dag en de nacht.

Hoe kan een gebouw op deze voordurend wijzigende context inspelen? Wat kunnen deze factoren betekenen voor het beton en zijn componenten en welke invloed kunnen zij erop uitoefenen? Er is geëxperimenteerd met photochrome stoffen die een kleurverandering teweegbrengen onder invloed van UV-straling. Toegevoegde thermochrome stoffen worden beïnvloed door de temperatuur. De combinatie hiervan zorgt voor een betonoppervlak dat qua kleur varieert van wit over geel tot beige en donkerbruin. In het oppervlak is een vochtafstotend product gebruikt. Dit laat wanneer het nat wordt in de regen, een patroon te voorschijn komen.

NACHT & DAG

ontwerper
Carmen de Veer – Carmen de Veer Stoffen & Dessinontwerpen

prototype
Prefadim Belgium

Dat gebouwen zich verschillend tonen in een donkere en lichte omgeving is evident. Een omstandigheid die zowel plezierig als onplezierig ervaren kan worden. Echter wordt hier vaak zeer weinig aandacht aan gegeven. Nacht & Dag is een onderzoek om met één architectonische verschijningsvorm in zowel de nacht als de dag situatie een compleet andere uitstraling van het gebouw te verkrijgen. Gebouwen die niet alleen in het daglicht interesant zijn, maar die zeker ook in het donker een dynamisch voorkomen hebben.

In eerste instantie is geëxperimenteerd met reliëfs, pigmenten en OLED–elementen. Uiteindelijk is een prototype gemaakt van een geïntegreerd gevelarmatuur dat overdag niet als armatuur herkenbaar is en een schaduwspel laat zien op de gevel. In de nachtsituatie vallen de uitstulpende armaturen weg in het donker en wordt de gevel verlicht.

PVLT–BETON

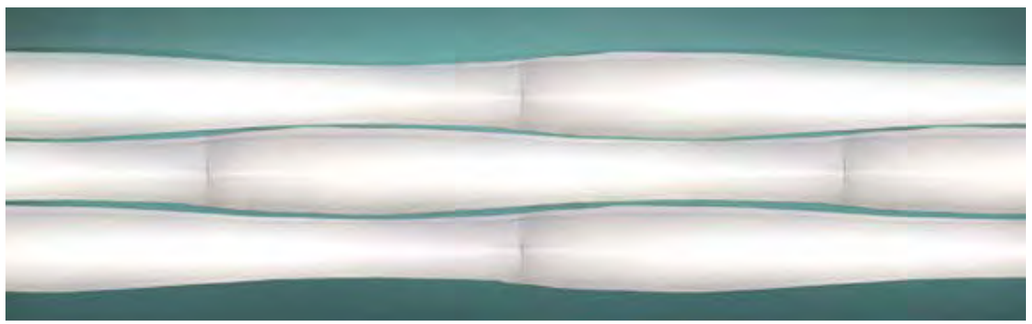
ontwerper
Huub Swillens – Van Wylick architecten

prototype
Arbeco

PVLT is een toepassing van photo-voltaïsche folies op het betonoppervlak gecombineerd met lagetemperatuurkoeling (in het beton). De lagetemperatuurkoeling wordt als leidingregister in het beton geplaatst, de koeling verbetert het rendement van de PV en brengt warm water naar de warmtepomp.

De photo voltaïsche cellen worden in flexibele laminaat panelen toegepast. Deze panelen zijn extreem dun en bovendien voorziet hun flexibiliteit in de mogelijkheid om ze toe te passen op gekromde betonelementen.

Het onderzoek heeft zich met name ook gericht op de vormgeving van de betonelelementen. Er is gestreefd naar een zo groot mogelijk oppervlak wat ten goede komt aan zowel de effectiviteit van de PV als de LT in het prototype. Dit heeft geleid tot een extreme golving die ook de plasticiteit van beton benadrukt.



SLIM–CRETE / MULTI–SLIM

ontwerpers
Jef Apers – Febelcem, Marco Romano – ONB architecten, Jan Terwecoren & Annekatrien Verdickt – Terwecoren-Verdickt architecten & Annemarie Weersink – Nieman

prototype
Hurks Beton

Hoe krijgen we vanaf de buitenzijde zichtbaar wat er zich afspeelt in het beton? Uitgaande van de menselijke huid als voorbeeld waarin en waardoor aders, botten en spiermassa's herkenbaar zijn, is gekeken naar mogelijkheden om in het betonoppervlak te tonen hoe krachten verlopen en constructies geplaatst zijn. Wederom gebaseerd op de menselijk huid die plooit, verkleurt, littekens toont en soms zelfs transparant is, zijn parallellen gezocht in beton.

Geïnspireerd door wapeningsaftekeningen in prefab elementen – wat doorgaans als negatief wordt beschouwd – zijn een aantal varianten getest om dergelijke aftekeningen te stimuleren en te controleren. Het oxideren van de wapening leidt tot een aftekening 'in' roest. Andere varianten van tekening zijn getest waarbij de wapening is gecombineerd met kleurpigmenten en met magnetisch materiaal. Varianten waarbij de wapening is verhit en de wapening op spanning is gebracht. Naast experimenten met'getekend' beton zijn plastische varianten getest waarbij afdrukken van wapening als relief op het opervlak zijn toegepast en waarbij de wapening na het storten in het beton is gedrukt.

SLIM–CRETE / OPTI–SLIM

ontwerpers
Jef Apers – Febelcem, Marco Romano – ONB architecten, Jan Terwecoren & Annekatrien Verdickt – Terwecoren–Verdickt architecten & Annemarie Weersink – Nieman

prototype
Prefadim Belgium

Het tweede Slim-Crete traject start vanuit de idee om in één materiaal – monolitisch – de verschillende functies die aan een element worden toegekend, te realiseren. De uitdaging voor Opti-Slim ligt voornamelijk in de isolerende functie van een element en in de monolitische uitvoering. Dragen, isoleren en bekleden (scheiden) moeten letterlijk naadloos in elkaar overlopen.

Er zijn varianten gemaakt waarin geëxpandeerde kleikorrels zijn toegepast, alsmede varianten met polystyreenkorrels en foamglas. De elementen worden laagsgewijs geproduceerd tot één monolitisch geheel. De meest slanke variant blijkt het 'foamglas prototype' te zijn met een totale pakketdikte van 415 mm.

TEXTON

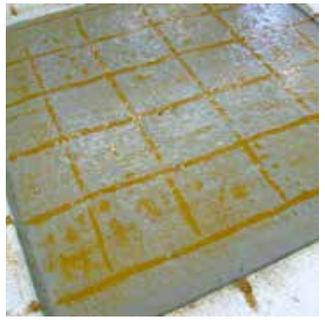
ontwerpers
Ruben Bus – Merkx + Girod architecten, Bianca Man – architectenbureau ELV & Carmen de Veer – Carmen de Veer Stoffen & Dessinontwerpen

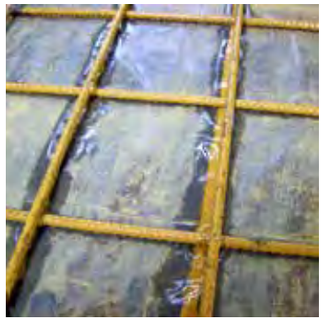
prototype
Geelen Beton

Hoe krijgen we vanaf de buitenzijde zichtbaar wat er zich afspeelt in het beton? Uitgaande van de menselijke huid als voorbeeld waarin en waardoor aders, botten en spiermassa's herkenbaar zijn, is gekeken naar mogelijkheden om in het betonoppervlak te tonen hoe krachten verlopen en constructies geplaatst zijn. Wederom gebaseerd op de menselijk huid die plooit, verkleurt, littekens toont en soms zelfs transparant is, zijn parallellen gezocht in beton.

Geïnspireerd door wapeningsaftekeningen in prefab elementen – wat doorgaans als negatief wordt beschouwd – zijn een aantal varianten getest om dergelijke aftekeningen te stimuleren en te controleren. Het oxideren van de wapening leidt tot een aftekening 'in' roest. Andere varianten van tekening zijn getest waarbij de wapening is gecombineerd met kleurpigmenten en met magnetisch materiaal.

Varianten waarbij de wapening is verhit en de wapening op spanning is gebracht. Naast experimenten met 'getekend' beton zijn plastische varianten getest waarbij afdrukken van wapening als reliëf op het opervlak zijn toegepast en waarbij de wapening na het storten in het beton is gedrukt.





2011 SCHEIDEN & VERBINDEN

2011 SCHEIDEN & VERBINDEN

onderzoek naar de architectonische potentie van ‘de voeg’

Bouwen met prefab is bouwen met elementen. Inherent aan prefab is een beperking aan de elementgrootte. Dat leidt per definitie tot aansluitingen. Aansluitingen tussen de elementen onderling, aansluitingen op (draag)constructies en aansluitingen met andere bouwelementen als ramen, deuren, dakranden, goten, etcetera.

Veelal worden de ‘voegen’ tussen de elementen als storend ervaren in een gevelontwerp. Vreemd eigenlijk: immers buiten ‘in-situ-beton’ bestaat er eigenlijk geen naadloos bouwmateriaal voor gevels. De traditionele en nog steeds gewaardeerde baksteen is wellicht het kleinste prefab bouwelement dat voor gevels wordt gebruikt. In metselwerk zijn voegen vanzelfsprekend met een diversiteit aan tactiliteit middels verschillende voegtypologieën. En plaatmaterialen worden met vergelijkbare ontwerp- en uitvoerings overwegingen geconfronteerd als prefab- betonelementen.

Er zijn inmiddels verscheidene uitvoeringen toegepast waarin een uitgesproken architectonisch idee wordt nagestreefd. Variërend van ‘potdekselen’ en zogenaamde ‘valse’ voegen die de ‘echte’ voegen camoufleren, tot ‘kozijnloos’ glas in beton. Het werken in elementen biedt meer aanknopingspunten dan het ontkennen of maskeren van de aard van de bouwelementen. Er kan bewust gebruik worden gemaakt van het gegeven dat bijvoorbeeld een gevel is opgebouwd uit verschillende delen. Zo kan er uitdrukking worden gegeven aan de positie van de elementen in het geheel (onder – boven, privé - publiek), of aan de functie die zich erachter bevindt. De grootte van de elementen kan uitdrukking geven aan massaliteit, menselijke maat of juist een monumentaal karakter ondersteunen. De ‘voegen’ zelf kunnen een architectonische uitdrukking bewerkstelligen. Daar waar er veel waardering is voor het uitbuiten van stortnaden, bekistingsplaten en centerpengaten, zoals bij onder andere Ando, Mendez de Rocha en Le Corbusier, is er nog weinig uitgesproken aandacht voor het exploiteren van ‘de voeg’. De zone waar het element element wordt, waar eventueel techniek in opgenomen kan worden, waar slimme aansluitingen op draagconstructies hun plek kunnen vinden. Waar diepte gevonden kan worden in veelal vlakke gevels. En waar het ene materiaal een ander treft.

EXPERIMENTEEL BETON ‘scheiden en verbinden’ onderzoekt wat de potentie is van ‘de voeg’. Wat architectonische, constructieve en uitvoeringsconsequenties zijn van scheiden en verbinden. Hoe technische innovaties hier een plek kunnen vinden. Hoe uitvoeringstechnische overwegingen een inspirerende rol kunnen spelen. En hoe architectonische ambities kunnen worden uitgebreid en ondersteund door het ontwikkelen van een tot nu toe onderbelicht fenomeen.

CHOCOLATE

ontwerpers
Francis Catteeuw – Compagnie-O architecten, Otto Diesfeldt – Dick van Gameren architecten, Tjerk van de Lune – StudioSK, Helga Snel – Jeanne Dekkers architectuur, Marianthi Tatari – UNStudio

prototype
Decomo

Breekbaar
In deze casestudy wilden we onderzoeken in hoeverre we het toeval een handje kunnen helpen. Hierbij werden we geïnspireerd door gescheurde vlakken die je soms tegenkomt. Net als het water van de rivier door het laagste punt van het land stroomt. Zo scheurt beton op de plekken waar ze het zwakst is. Ze is grillig en volgt niet een van tevoren bedacht patroon.

Dilataties
Dilataties voorkomen deze onverwachte scheurvorming. Door van tevoren onderbrekingen in het materiaal te bedenken houden we het beeld wat bedacht is in stand. Hard begrensd of bijna onzichtbaar wordt een groot vlak gedilateerd. De overgangen tussen de prefab gevelelementen zijn controleerbaar, van te voren bedacht en daarna vertaald in een mal. Nu willen we deze overgang juist als een verrassing laten zijn.

Chocolate bar
Graag zouden we prefab betonelementen toe willen passen die gescheurd of gebroken zijn. Dus geen geplande dilataties maken. Maar hoe breek je een betonplaat makkelijk? Tijdens de brainstorm werden er chocolade repen gegeten. Dat bracht ons op het idee. Laten we net als in een chocoladereep een verzwakking maken in het materiaal. Net als een dal waar een rivier doorheen loopt, in dit dal zal de breuk plaatsvinden.

Prototype
Het protype werd letterlijk als een chocoladereep vormgegeven. Alleen zijn de zwakke delen van het beton niet volgens een raster vormgegeven. Ze volgen een meer natuurlijke lijn. Het is moeilijk om het effect op grote schaal te toetsen. Dan zouden we een totale gevel moeten storten in beton om daarna te breken.

CLICK BLOCK

ontwerpers
Martin Kuitert – Studio Seven Architecten, Nadja van Houten – Bureau Bouwtechniek, Johannes Moehrlein – MAD architecten

prototype
Verheyen Beton

"Hoe kleiner het element, hoe groter de repetitie, hoe minder storend de voeg en hoe groter de vrijheidsgraad."

Het Click Block is een stapelbaar sandwich element van beton voor gevelconstructies. Binnen en buitenblad zijn met elkaar verbonden door rvs–haarspelden door het isolatiemateriaal heen. Het buitenblad heeft een textuur/patroon. Het element wordt liggend gestort. Er is pigment toegevoegd ten behoeve van een iets warmere tint, zodat de kleur iets meer richting natuurlijke steen gaat (licht travertin b.v.).

De blokken worden verlijmd met een lijmmortel voor gelijmde baksteen. Deze mortel zorgt voor hechting en dichting en voor de minimaal nodige tolerantie. Voor de thermische uitzetting wordt afhankelijk van de oriëntatie van de gevel een verticale dilatatie gehouden om de 6–9 meterdoor in het buitenblad de verticale lijmvoeg hier niet aan te brengen. Het isolatiemateriaal heeft rondom een halfcirkelvormige inkeping met een diameter van 40mm zodat standaard pvc buizen dienst kunnen doen als centreer element tijdens het stellen van de blokken. Voor de verlijming wordt standaard lijmgereedschap (combinatie van lijmbakje met lijmkam) gebruikt. Andere centreer-mogelijkheden kunnen onderzocht worden. Ook de hijs-mogelijkheid verdient nog aandacht. De minimale kier tussen het isolatiemateriaal van 4mm lijkt niet echt problematisch.Ter plaatse van de horizontale en verticale stukken pvc buis kan (elektra-) leidingwerk worden meegenomen.

Het patroon is enerzijds blok-specifiek maar formeert ook blok-overschrijdende patronen. De "negatieve" vellingkant maakt in het buitenblad deel uit van dit patroon. De vellingkant is gewenst om eventuele lijmvlekken en kleine beschadigingen te kunnen camoufleren. Het hoekelement dat een 3D blok moet zijn met doorgaand reliëf heeft nog aandacht nodig qua stortwijze/productie methode.

COMPILATIE

ontwerpers
Ines van Binsbergen – DP6 Architectuurstudio, Marc van Roosmalen – Rijksgebouwendienst

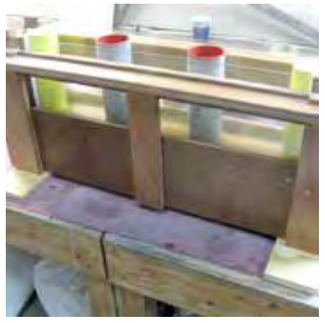
prototype
Betonindustrie de Veluwe

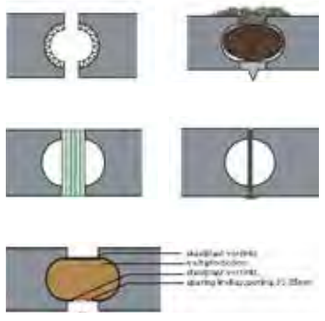
Als de Grieken in de klassieke oudheid natuursteenblokken nagenoeg naadloos op elkaar stapelden dan moet dat nu met onze huidige technieken toch zeker kunnen! Ons streven naar voegloosheid, een minimalistische voeg, dwingt ons tot een grote mate van zorgvuldigheid bij de voorbereiding en het storten van de elementen. Om zeer geringe maattoleranties te bewerkstelligen is een bijzondere bekistingtechniek gebruikt en is de mal van binnen met roestvaststaal bekleed. In tweede instantie (de witte blokken) is de mal met glas bekleed, dit resulteert in een zeer homogeen, strak en superglad betonoppervlak. De maattolerantie is nu zo gering dat het mogelijk blijkt om met de hand de betonelementen verdiepingshoog droog te stapelen. Er zijn antracietkleurige en witte betonelementen gestort die deels nadien geëtst zijn. Het resultaat is een mooie vlakke wand, het lijkt natuursteen.

Een tegenovergestelde benadering maakt van een ondergeschikt en veronachtzaamd noodzakelijk kwaad een beeldbepalend element. Ontken de voeg niet, maak een maximale voeg en laad die voeg met extra functies op. Zo ontstaat de functievoeg. Door ruimte tussen de betonnen prefabelementen te maken en deze op een bijzondere wijze in te vullen of zelfs open te laten ontstaan buitengewone uitdrukkingsmogelijkheden met een zeer karaktervol gevelvlak tot gevolg. Drie verschillende voegvullingen zijn onderzocht:

– de doorzichtige voeg/glasvoeg: meerdere gelamineerde glasstroken welke licht doorlaten en/ of uitstralen (een Led lamp in de spouw). Deze voeg heeft als bijzondere visuele werking dat de wand schijnbaar geen dikte heeft ten gevolge van spiegeling en reflectie.
– de akoestische voeg: een open voeg met geluidsabsorberende spouwruimte.
– de bio-voeg: het creëren van levensruimte en inspelen op natuurlijke (veroudering)processen. Bijvoorbeeld door het inbrengen van een vogelflat (gestapelde nestkasten) of het inbrengen van een voedingsbodem/watervasthoudend substraat voor spontane plantengroei of het plaatsen van een strook vilt in de voeg met de verwachting dat zich als eerste algen en nadien mossen op deze ondergrond zullen gaan ontwikkelen. Dit levert bijzondere contrasten op die bij gerichte toepassing zichzelf in stand zal houden. Zeker als dit gecombineerd wordt met een fijn reliëf van het betonoppervlak waardoor een natuurlijk patina aan het oppervlak ontstaat en de vervuiling een kwaliteit wordt.

Conclusie: veronachtzaam de voeg niet, zet deze in om extra kwaliteit te bereiken. Maak van de voeg een hoofdzaak!





CONSTRUCTIEVE VOEG

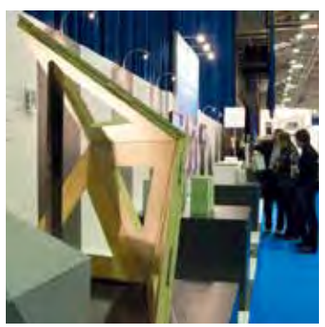
ontwerper
Martin Kuitert – Studio Seven Architecten

prototype
Hurks Oosthoek Kemper

Testcase voor integraal gebruik van beton bij niet orthogonale objecten, waarbij zoveel mogelijk bouwkundige functies door het prefab element worden vervult. In de omzetting van complexe dubbelgekromde oppervlakken wordt vaak gekozen voor de driehoek, voortkomend uit de mogelijkheden daarvoor in de diverse 3D-teken-programmatuur. Hoewel prefab beton zich ook zou kunnen lenen voor een concrete invulling, lijkt hier nog weinig studie naar gedaan.

Ter voorbereiding op de casestudy is de vraag opgekomen van een constructieve voeg. We kennen allemaal de standaard oplossing van de z.g. natte knopen en gains, maar binnen complexere situaties als boven geschetst kan je daar niet mee uit de voeten. De brainstorm sessie resulteerde uiteindelijk in een overzicht van mogelijke verbindingsprincipes. Hieruit is de scharnier verbinding gekozen als meest belovende omdat in de gekozen test vorm, de icosahedron, een stijve constructie ontstaat door louter scharnierende verbindingen. Er is een schanier ontwikkeld en een variant met spankabels.

Uit een proefmodel is gebleken dat deze variant met spankabels slechts een oplossing kan zijn voor horizontale segmenten van de constructie, en dus niet algemeen inzetbaar. Een oplossing met scharnierverbindingen, die dusdanig asymmetrisch geplaatst zijn dat er slechts één type element gestort hoeft te worden is wel algemeen inzetbaar gebleken. Het ontwikkelde principe is zonder meer toepasbaar bij sandwich elementen zodat ook bij grotere afmetingen een thermisch isolerend model gemaakt zou kunnen worden.



ESTHETISCHE VOEG

ontwerpers
Hans Köhne – Cement&BetonCentrum & Jan Schevers – Jan Schevers architect

prototype
Hurks Beton

Naast alle functionele eisen die gelden voor voegen in geprefabriceerde beton elementen, is vooral de esthetiek van de voeg een onderbelicht aspect wat nadere aandacht verdient. Maar al te vaak wordt de voeg gezien als noodzakelijk kwaad bij het samenvoegen van de verschillende onderdelen van bijvoorbeeld een gevel.

De zoektocht rond het idee 'esthetische voeg' nodigt uit verbindingstechnieken uit heel andere sectoren op prefab beton toe te passen. In de mode industrie en kleding is het heel gebruikelijk verbindingen te accentueren en decoratief te gebruiken. Bij kleding gaat het niet alleen om de techniek van 'scheiden en verbinden' maar ook om 'openen en sluiten'. De projectie van die technieken op beton opent een wereld aan ideeën.

Er is een selectie gemaakt van technieken die getoetst kunnen worden in het materiaal beton, te weten: de rits; drukknopen; houtje-touwtje. Als aanvulling op deze technieken, toegepast in kleding, hebben we een techniek uit de voedselverpakkingsindustrie onderzocht, namelijk kunststof drukstrips. Deze materialen kunnen als stroken worden opgenomen in betonelementen, zodanig dat ze voor een deel ín het beton zitten en voor een deel uit het beton steken.

Deze eerste tests bleken meteen tot de verbeelding te spreken, waarbij vooral een toepassing op een groter schaalniveau werd gesuggereerd. Het riep ook vragen op over de mate waarin een voeg ook weer te openen zou moeten zijn na het sluiten ervan. Zou een dergelijke voeg bijvoorbeeld ook toegepast kunnen worden ter plaatse van een te openen deel van de gevel of bij demontage kunnen leiden tot een steeds weer te herbouwen gebouw?

Uit een opstelling van de proefstukken is een keuze gemaakt voor een van de modellen met de grootste potentie om toegepast te worden in een grootschaliger experiment. De keuze is hierbij gevallen op de 'jeans met drukknopen'. Voornamelijk vanwege het zeer herkenbare karakter ervan en de manier waarop we met dit systeem ook in de hoeken een goede oplossing konden voorzien.

Voor een eventuele verdere productontwikkeling zijn nog heel wat slagen te maken. Er is in ieder geval een krachtig beeld ontstaan van de 'esthetische voeg' die meer is dan een puur functionele verbinding.

FUNCTIONELE VOEG

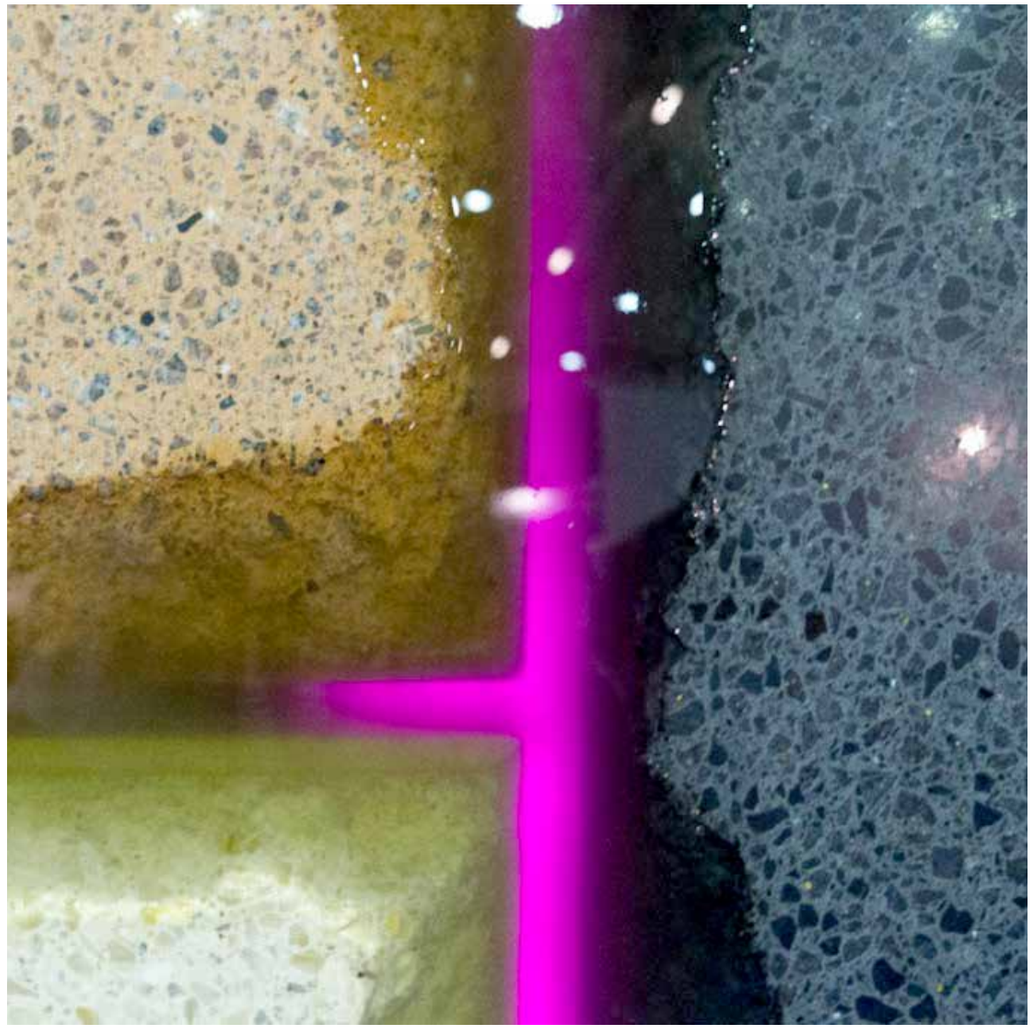
ontwerpers
Anne Marie de Boer – AMdB architect, Werner Hulstaert – Decomo & Jan Schevers – Jan Schevers architect

prototype
Decomo

Universeel koppelsysteem waarmee de betonnen elementen in diverse positities ('op z'n kop', 'achterstevoren') zijn te koppelen. Tevens kunnen de koppelingen worden ingezet om andere functionele elementen aan te hangen.

De koppelingen zijn zelf eenvoudige stalen pennen. Het inventieve van het systeem zit hem in de uitgekiende sleuven in de te koppelen betonnen elementen De systematiek is volledig symetrisch; één ankerbus volstaat voor links en rechts. Het concept is ook minimalistisch wat betreft dimensionering, materiaalgebruik én zichtbaarheid.

ROTHKO



ontwerpers
Francis Catteeuw – Compagnie-O architecten & Otto Diesfeldt – Dick van Gameren architecten

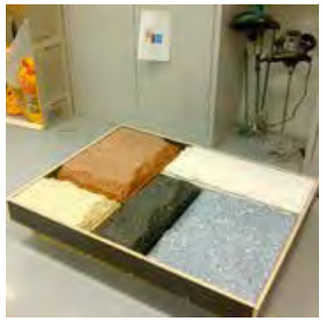
prototype
Decomo & SIKA Nederland

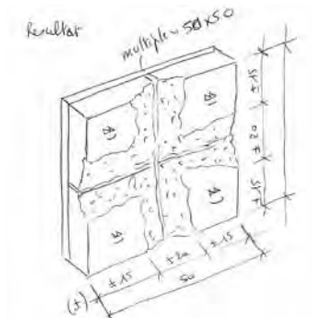
Litteken
In deze casestudy wilden we onderzoeken hoe we op een schilderachtige wijze vlakken aan elkaar kunnen verbinden.
Na het snijden in je hand ontstaat er een litteken. Zoals een snijwond eerst een scherpe aftekening kent en daarna er een vaag begrenst litteken overblijft. Zo willen we ook het onvoorspelbare onderzoeken van het verbinden van de vlakken beton. Ze is grillig en volgt niet een van tevoren bedacht patroon.

Mondriaan
In het latere werk van Mondriaan is er een spel van lijnen een vlakken waarin er op zakelijke wijze omgegaan wordt in de vlakverdeling. Harde begrenzingen van kleurvlakken bepalen het beeld. Dit is in feite ook hoe er momenteel omgegaan wordt met prefab gevelelementen. Van tevoren bedachte naden zijn strak in de beton gegoten en zijn geen verrassing.

Schilder Rothko
Het werk van Rothko is een zoektocht naar de overgang van verschillende kleurvlakken. Hierbij zijn de grenzen niet hard, maar juist vloeiend. Deze vloeiende overgangen tussen kleurvlakken geven zijn werk een enorme diepte. De zachte grenzen tussen de kleurvelden maken zijn werk poëtisch en op meerdere wijzen te interpreteren.

Prototype
Snel was er een methode gevonden om de harde betonelementen een schilderachtige rand te geven. Aan de betonrand werd een neus gestort. Deze neus werd met geweld afgeslagen. Hierdoor ontstaat er een prachtige rafelige rand, die ook veel diepte heeft. Hoe deze elementen weer aan elkaar "geschilderd" konden worden was voor een ieder lang een raadsel. Dit kon ook niet in beton of een vergelijkbaar materiaal opgelost worden. Pas toen we terechtkwamen in een geheel andere industrie (kunststoffen) was er snel een mooie verbinding gevonden. Door in de voeg een semitransparante, flexibele hars te gieten. Hierbij kan de kleur van de prefab gevelelementen en de kleur van de voeg variëren en is ter keuze van de architect.





VORMVOEG

ontwerper
Gerald Lindner – cc-studio

prototype
Hurks Beton & Materialise Onsite

In toenemende mate maken constructeurs en architecten in grensverleggende architectuur noodgedwongen gebruik van andere materialen waar vroeger het materiaal beton meestal voor de hand lag:
– Het recente gebouwde Münchner Freiheit Busstation lijkt erg veel op Miguel Fisac's prachtig betonen passerel-dak in Madrid uit 1953–1955 maar is volledig in staal.
– Met het Qatar National Convention Centre is het nog dramatischer; een grove staalskelet dat daarna volledig omkleed is om organisch en net beton te lijken.
– Zelfs hout vervangt tegenwoordig beton zoals te zien is in Jurgen Meyers Mensa in Karlsruhe en in UNStudio's Burnham paviloen in Chicago. Van beide bouwwerken zou je op het eerste oogopslag direct verwachten dat zij van beton zijn.

Door loonkostenstijging is de betonindustrie steeds verder de richting van productstandaardisatie i.p.v. processtandaardisatie ingeslagen en is insitu monoliet beton door het arbeidsintensieve bekistingswerk op de achtergrond geraakt. Daarmee laat de industrie kansen liggen. Dat kan anders, zeker met de komst van UHPC.
– UHPC is bijzonder omdat de eigenschappen eerder op gietijzer lijken dan op traditioneel beton. Maar dan zonder de nadelen van hoge temperaturen, beperkte wanddikte verschillen, dure hittebestendige mallen, grote krimp en vormcontrole verlies door afkoeling.
– UHPC heeft een eigen treksterkte en als je er goed mee ontwerpt is in principe complexe wapening overbodig.
– Als de krachten te groot zijn kunt je de als zichtwerk verloren bekisting gebruiken waar achter of waarin traditionele wapening wordt aangebracht.
– Naden kunnen worden gelijmd.
– Het inzicht dat de voeg een esthetische en eventuele zichtbare constructieve toevoeging moet vormen in de beleving van het ontwerp. Op die manier wordt prefabricage een pré i.p.v. slechts een nadeel.
– Deze benaderingswijze sluit erg goed aan op de kansen die het 3D printen geven. Ook daar zullen de element afmetingen beperkingen hebben. Printen van beton kan al, en de naukeurigheid en mogelijkheden zullen in de toekomst snel groeien.

Op deze wijze kunnen elementen technisch en esthetisch hoogwaardig worden gemaakt en geschakeld tot interessante composities, waarvan in het aanzicht direct te zien is dat die overduidelijk niet in hout of staal kunnen zijn vervaardigd en beton wederom haar forefont positie kan innemen.

WATERSTRAALSNIJDEN

ontwerper
Tjerk van de Lune – StudioSK

prototype
FlowCut Waterstraalsnijden & Geelen Beton

Traditioneel gezien wordt voor ieder betonelement een bekisting gemaakt die moet worden uitgetekend, berekend en worden voorzien van element specifieke wapening. Bijna alle handelingen worden nog met de hand gedaan en zijn dus kostbaar. Gevolg hiervan is dat er zoveel mogelijk naar repetitie wordt gezocht en dat in een wereld waarin de vormgeving steeds vrijer wordt. Gezien de ontwikkelingen die geprefabriceerd gewapend beton de afgelopen jaren heeft doorgemaakt zou dit anders moeten kunnen. Waarom zouden we bijvoorbeeld niet eerst een grote 'betontaart' maken waar we vervolgens willekeurig gevormde elementen uitsnijden? Dit zou moeten leiden tot meer vormvrijheid, betere aansluiting tussen het computermodel en het te maken element, minder kosten en minder toleranties.

De gedachte van een betontaart bleek zo gek nog niet; Tompoucen blijken namelijk door middel van een waterstraal gesneden te worden. We hebben daarom eerst vijf betonnen proefstukken van verschillende betonsamenstellingen en dikten in een rechte lijn doorgesneden. Aangezien de spuitkop tijdens het snijden in drie dimensies kan bewegen hebben we later een digitale driedimensionale lijn ontworpen die zo gemaakt is dat het beton element wordt doorgesneden, maar dat deze ook weer met een draai–schep–beweging aan elkaar vast gezet zou kunnen worden.

Conclusies van dit onderzoek zijn dat het snijvlak daar waar de waterstraal het beton raakt zeer strak en minimaal is en dat daar waar de straal het beton verlaat er een rafelige rand ontstaat. Aan de zichtzijde is de tolerantie minimaal. De communicatie tussen de computer van de waterstraalmachine en het ontwerppakket eenvoudig is. De snijsnelheid is vrij laag en het vergt ontwikkeling op het gebied van wapening en de conservering. Het biedt echter nog zoveel mogelijkheden dat vervolgstudie interessant zal zijn.

2011 SUPERBETON

2011 SUPERBETON

Deze speciale editie van EXPERIMENTEEL BETON is georganiseerd met Booosting en Romein Beton

Regelmatig bedenken architecten nieuwe oplossingen voor hun projecten. Helaas is de projecttijd vaak te kort om de nieuwe vondst uit te werken. Door perikelen met normeren, ontwikkelen en produceren blijkt de projecttijd te krap. En is het gebouw eenmaal opgeleverd, dan verdwijnt het idee in het archief. De focus ontbreekt bij architecten om de plannen verder uit te werken, de aandacht verschuift naar het volgende project. En dat is jammer omdat hierdoor veel goede ideeën sneuvelen die het waard zijn uitgewerkt te worden. Bij discussies in Booosting constateerden we regelmatig dit dilemma. Verschillende bureaus bedachten een eigen oplossing. Bij Atelier Pro, zo vertelde Hans Kalkhoven (nu studio Leon Thier), hadden ze er zo genoeg van dat de ontwerpers in het bureau telkens weer opnieuw trachten een 'eigen, unieke' balustrade te ontwikkelen, dat ze tezamen met Versteeg hekwerken enkele eigen ontwerpen ontwikkelden. En bij Mei architecten en stedenbouwers vormde Robert Winkel een ontwerpgroep die gesneuvelde projectideeën verder uitwerkte.

Wat uit deze voorbeelden blijkt, en niet alleen uit deze twee voorbeelden, is dat samenwerking met fabrikanten cruciaal is. Fabrikanten weten alles van hun materiaal en hun productieproces en kunnen architecten helpen de ideeën sneller te concretiseren. Tegelijkertijd leveren de ontwerpers de fabrikanten verrassende invalshoeken voor nieuwe producten. Deze constatering leidde bij Booosting tot de serie Ontwerpen in de Fabriek. Fabrikanten, architecten en industrieel ontwerpers werken in de fabriek samen aan het realiseren van nieuwe oplossingen. In 2009 was de eerste sessie bij PP gevelbouw. De vele mogelijkheden van het gietproces en de vrije vorm mogelijkheden inspireerden de ontwerpers tot nieuwe vondsten in vorm, kleur en materiaalmelanges.

Dit jaar bood het Cement&BetonCentrum de ontwerpers ongekende uitdagingen met het Ultra Hoge Sterkte Beton (UHSB). Het is een betrekkelijk nieuw materiaal waarvan de ontwerpmogelijkheden nog lang niet uitputtend verkend zijn. In de fabriek van Romein Beton is een divers gezelschap ontwerpers de uitdaging aangegaan nieuwe toepassingen te bedenken met dit materiaal.

Frido van Nieuwamerongen
Arconiko architecten en Booosting, Initiatiefnemer Ontwerpen in de Fabriek

Beton is een zeer oud constructiemateriaal. De Romeinen gebruik–ten het materiaal al voor grote gebouwen als het Colosseum en voor bruggen en aquaducten. Met de val van het Romeinse Rijk raakte het materiaal in de vergetelheid. In de negentiende eeuw werd het materiaal (her)ontdekt en in de twintigste eeuw is het een van de belangrijkste constructiematerialen geworden.

In de afgelopen decennia is de sterkte van beton steeds verder toegenomen. Hierdoor konden bruggen grotere overspanningen krijgen en werden gebouwen hoger. Met het Ultra Hoge Sterkte Beton (UHSB) is het beton een nieuwe fase ingegaan. UHSB is meer dan vijf keer zo sterk als het standaard beton en de groei in sterkte is nog niet ten einde. In laboratoriumproeven zijn al sterkten gerealiseerd die in de buurt komen van staal. Maar het is niet alleen de sterkte die het materiaal zijn grote pluspunt verleend, het is ook de volledig andere wapeningswijze. Terwijl in de huidige praktijk gewerkt wordt met aparte wapeningsnetten die eerst in de bekisting gelegd worden voordat het beton gestort wordt, wordt bij UHSB de wapening al in het betonmengsel gemengd, voor het storten. Deze wapening bestaat uit korte dunne vezels, meestal van staal maar roestvast staal en kunststof behoren ook tot de mogelijkheden. Wapening en beton vormen bij UHSB-beton één mengsel en er behoeven daarom geen ingewikkelde wapeningsnetten gemaakt te worden voor complexe vormen. Dit vereenvoudigt de productie van complexe vormen enorm.

En, er zijn meer voordelen. Het oppervlakte van UHSB–beton is zeer dicht en daardoor nagenoeg ondoordringbaar. Door de zeer lage porositeit dringen er minder chloriden het materiaal binnen en vermindert de kans op vuilaanhechting en afbrokkeling. De onderhoudskosten worden hiermee geminimaliseerd. Bij infrastructurele projecten levert dat het bijkomende voordeel op dat er minder onderhoud nodig is met als gevolg minder verkeershinder. De huidige inzet van UHSB–beton is vooral gericht als vervanging van het traditionele beton.

Dunnere bruggen, slankere kolommen en lichtere vloerplaten kunnen daarmee verkregen worden. De sterke kenmerken van UHSB geven het materiaal echter veel meer mogelijkheden dan het traditionele beton. Een inspirerend voorbeeld is de gevel van de bioscoop in Chartres van Rudy Ricciotti architecten. Een filigraan weefsel omsluit het bestaande gebouw, 's avonds op indrukwekkende wijze aangelicht.

Valentijn Blonk & Paul de Vries
Romein Beton

CHT–02

ontwerper
Thijs Verburg – Verburg Hoogendijk architecten

prototype
Romein Beton

spin-off project Viaduct–Randen in UHSB

Ons inziens moet het relatief nieuwe product – UHSB – direct op de markt worden gezet als kant en klare BOUWPLAAT. Wachten op definitieve oplossingen voor de beskistingsproblematiek of de kostprijs bemoeilijkt de introductie van het materiaal alleen maar. Een strategische, goed doordachte, lancering van UHSB in de markt zal zorgen voor een goed fundament waarop het product in de markt zijn positie verder kan uitbouwen. Als de BOUWPLAAT een positie in de markt verworven heeft kan het materiaal met de opgedane kennis en ervaring verder ontwikkeld worden tot bijvoorbeeld ultra dunne vloeiende vormen.

In de dagelijkse beroepspraktijk ontwerpt van VHA veel met stalen objecten. De gangbare FeB staalsoorten moeten allemaal geconserveerd worden, hetgeen bewerkelijk, kostbaar en milieubelastend is. Het vervangen van staal door UHSB componenten kan deze nadelen oplossen. Door de bijzonder dichte materiaalstructuur van UHSB hebben lucht, wind en water geen negatief effect op de sterkte van het materiaal.

Als uitgangspunt voor de testen is een door VHA veelgebruikte brugbaluster als proefobject gebruikt. Bij staal wordt een dergelijke baluster uit een 20 millimeter dikke staalplaat gesneden. Voor deze workshop snijden we de balusters uit even dikke UHSB plaat.

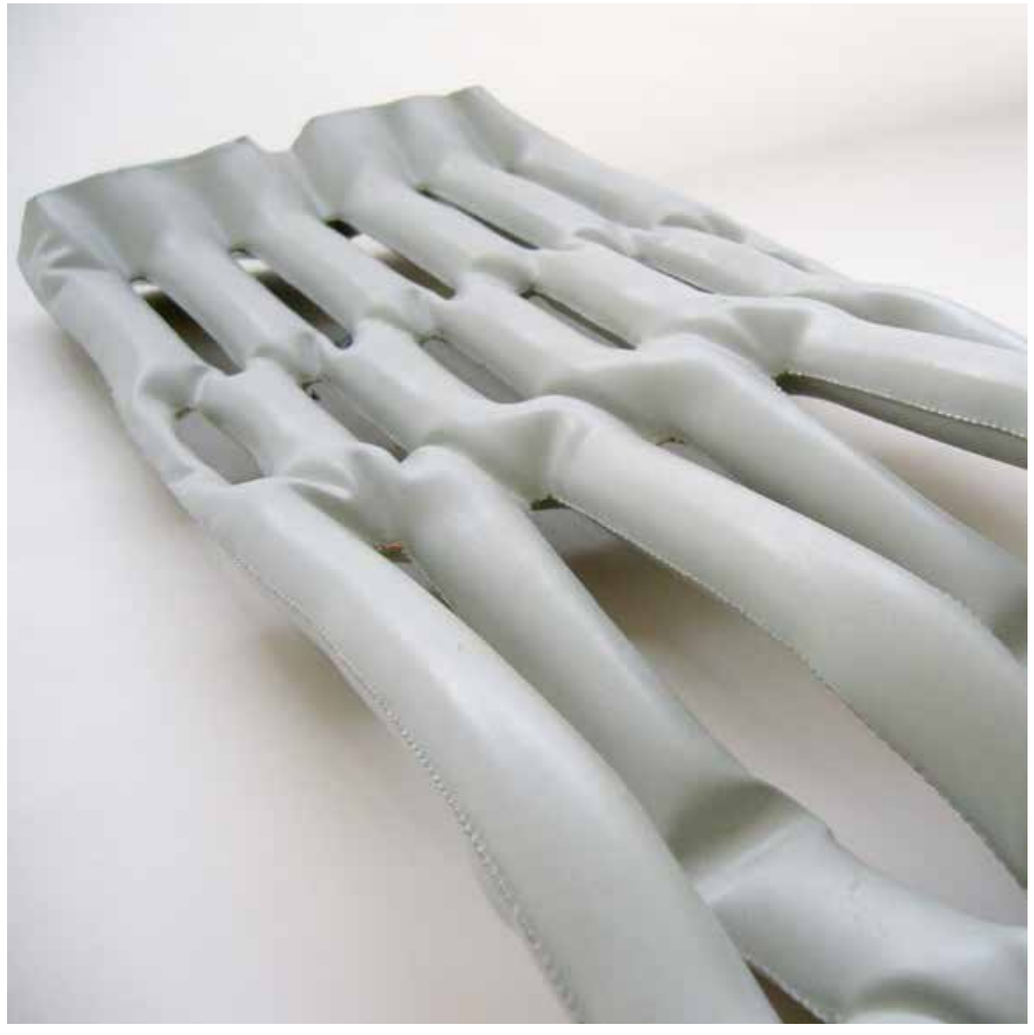
De snijtijd voor alle zes onderdelen bedroeg uiteindelijk 90 minuten. De gladheid van de snijranden viel enigszins tegen maar bijwerken van de snijranden was geen probleem. De maatvastheid bleek erg goed te zijn.

De belangrijkste vraag betrof natuurlijk de sterkte van de baluster. Hoewel er nog geen uitputtend onderzoek naar alle aspecten van de sterkte is uitgevoerd op de balusters kan al wel geconcludeerd worden dat de stijfheid onvoldoende is. Haaks op de dikte van de plaat laten de naalden in de beton los zodra de plaat doorbuigt.

Het maken van UHSB BOUWPLATEN bleek dus geen probleem te zijn, het watersnijden was ook goed mogelijk, alleen laat de sterkte te wensen over. Kan dit opgelost worden? Wellicht wel. Het toepassen van kortere vezels zou kunnen helpen omdat nu de vezels, even lang als de dikte van de plaat, alleen in de lengterichting van de plaat lagen waardoor de dwarskracht onvoldoende was.

De balustervorm in zijn geheel prefabriceren is waarschijnlijk beter en sterker; dit traject zal verder uitontwikkeld worden in samenwerking met Romein Beton.

CRINOLINE



ontwerper
Michaela Stegerwald – STEGERWALD architecture & research

prototype
Romein Beton

Creatieve cross-overs stellen mijn bureau in staat nieuwe ideeën te genereren. Een voorbeeld is het combineren van de werkmethoden in de mode-industrie met de werkwijzen in de bouw- en betonindustrie. Met plezier gebruikt mijn bureau materialen met een specifieke functie in een andere context.

Op basis van de modieuze constructievorm, de crinoline (anno 1865), gecombineerd met de moulagetechniek uit de mode industrie, ontwikkelde ik in deze workshop een mal van rubberfolie voor het storten van een betondraagconstructie.

Het doel is om, na een eerste verkenning nog een reeks aan materiaaltesten en ontwerpen uit te voeren om uiteindelijk een dragende kolom te ontwikkelen, welke in de bouwpraktijk toegepast kan worden. Textielbekisting is een veelbelovende techniek waarbij het ontwerp van de mal kan inspelen op vorm, structuur en oppervlaktetextuur.

Het gebruik van rubberfolie voor de mal levert een perfect glad en effen oppervlak op. Dit geeft het beton een zintuiglijke dimensie. Door de handmatige productie van de mallen en de mogelijke vervorming tijdens het storten, roepen de proefstukken talloze associaties op.

Naast de vorm van het proefstuk zijn de belangrijkste aandachts-punten bij het produceren van een textielbekisting de keuze van het textiel en de confectie van de mal. Er is voor een gladde textuur gekozen om mogelijke problemen bij het ont kisten te vermijden. Om te voorkomen dat de mal bij het gieten zou barsten zijn diverse rubberfolies getest en is elke naad van de mal drie keer onder de naaimachine gelegd voor extra stevigheid.

Het proefstuk heeft diameters van 15 tot 40mm. Bij het gieten van het proefstuk waren de diameters van 15mm een uitdaging, maar ook dit kleinste model lukte prima. Het ontkisten met een schaar was eenvoudig.Na een goede evaluatie van deze eerste testmodellen is de volgende stap het ontwerpen van een nieuw proefstuk met behulp van een softwaremodel zodat het knippatroon industrieel kan worden vervaardigd. Om de mallen te kunnen hergebruiken kan onderzocht worden of de verbindingen met klittenband kunnen worden uitgevoerd.

UHSB kan in zeer uiteenlopende textiele bekistingsvormen gestort worden. Het biedt een reeks van mogelijkheden voor het ontwerpen van creatieve betondraagconstructies, die het traditionele gebruik en het uiterlijk van beton voorgoed zullen transformeren.

CURVER–ED

ontwerper
Richard ter Maten – TU Delft / Zonneveld Ingenieurs

prototype
Romein Beton

Het doel van de vier prototypes was om twee aspecten te testen. Ten eerste het maken van een zo slank mogelijke, dubbelgekromde vorm. Ten tweede het realiseren van een zo glad mogelijk oppervlak.

Om de aspecten te testen heb ik vier modellen van verschillende diktes gemaakt met standaard ronde Curver afwasbakken. De onderlinge afstanden van de bakken liepen op van 2 tot 12mm. Dit werd zo gekozen om te testen hoe slank het prototype kon worden.

Na het vullen van een bak met een vooraf bepaalde hoeveelheid UHSB duwde ik een tweede bak in het materiaal. Om opdrijven te voorkomen werd de bovenste bak gevuld met ballast. Om de gewenste dikte van de vorm te waarborgen werden de twee bakken op afstand gehouden met karton.

De toegepaste plastic bakken zijn aan binnen en buiten zijde erg glad. Dit gaf de verwachting dat het UHSB, door zijn fijne korrelsamenstelling, deze textuur zou overnemen.

Het ontkisten van de slanke schalen bleek lastig. Dit kwam omdat het beton een geringe dikte had en er door de manier van aanbrengen van de plastic bakken bijna geen lucht bij het beton kwam. Na rustig te werk te zijn gegaan bleek dat aan de randen van twee modellen toch scheuren optraden. De andere modellen, waaronder de slankste schaal van 2mm, gaven echter goede resultaten.

Het was opvallend te zien dat er vlak na het ontkisten een groot kleurverschil in het beton optrad. Onderin de bak, waar de minste zuurstof was toegetreden, was het beton erg donker. Opmerkelijk was dat er geen verloop in kleur was maar dat de overgang tussen lichtgrijs en donker zich erg scherp aftekende. Na een dag was dit kleurverschil verdwenen.

Alle modellen toonden de mogelijkheid voor het realiseren van gladde oppervlaktes met UHSB. Het beton bleek vlak na ontkisten dermate glad, donker, en glanzend dat het spiegelend was.
De glans bleek in de weken na ontkisten af te nemen voor de modellen welke in de buitenlucht zijn geplaatst. De modellen die binnen zijn bewaard tonen nog wel de glans. Al met al kan ge-concludeerd worden dat de opzet van de prototypes geslaagd is.

DE BOUT

ontwerper
Mark Derks – TU Eindhoven

prototype
Romein Beton

Bij de bestudering van het materiaal sprak mij vooral de hoge sterkte in combinatie met de mogelijke slankheid aan. Ook de stelling dat UHSB wordt gezien als een geduchte concurrent van staal wekte mijn interesse. 'Waar ligt de grens van de sterkte?' en 'In welke afmetingen kunnen nog goede objecten van UHSB worden vervaardigd?' zo vroeg ik mij af. Als referentie koos ik voor een bolscharnier met een M9 boutbevestiging. Deze samenstelling combineert een enorme sterkte met een slanke vormgeving. Mijn onderzoeksvraag was of de UHSB–bout dezelfde krachten kan ondergaan als een vergelijkbare stalen bout. Daarnaast wilde ik testen of het scharnierende deel soepel kon bewegen en hoe het reageert op bijvoorbeeld smeerolie.

De mal voor de UHSB-bolscharnier variant bestaat uit een mdf-bekisting. Daarin zit een pingpongbal welke voor drievierde deel in het UHSB mengsel moest worden meegegoten. Op de pingpongbal is een pvc–pijp gelijmd met daarop een moer, maat M9. De pingpongbal met aangelijmde pvc buis kan als één geheel worden volgegoten via een smalle opening aan de bovenzijde van het balletje. De pingpongbal dient tegelijk als mal en contramal. Na het uitharden van het beton kon de pingpong bal worden weggesmolten, hetzij door hitte, hetzij door zuren.

De kleine afmetingen van het object bleken tijdens het gieten een probleem. Door de smalle openingen van de mal was het niet mogelijk om staalvezels in het beton te mengen. Hierdoor werd de sterkte aanzienlijk minder. Bij het ontkisten ging het mis en brak de 'bout' van het bolscharnier. Er was nog een tweede malvariant gemaakt waarin een stalen bout was meegegoten, maar ook hier brak het object bij het ontkisten in tweeën. De bout bleek te vet en hechtte daardoor onvoldoende aan het UHSB. Door het uitblijven van een goed werkend testmodel kon helaas niet getest worden of het UHSB-bolscharnier even sterk is als een vergelijkbare stalen scharnier.

Geconcludeerd kan worden dat de gekozen kleine afmetingen van het object te fragiel waren voor het gekozen mengsel. Toevoeging van kleinere vezels had wellicht gekund, maar zou direct resulteren in een lagere sterkte. Bij een volgende test zouden de dimensies van het scharnier niet zozeer moeten worden afgeleid van een stalen scharnier, maar zouden het model en de gietmogelijkheden van het UHSB meer op elkaar afgestemd moeten worden.

FILAMENTI

ontwerpers
Jemima de Brauwere & Jaap Verkade – AAArchitecten Den Haag

prototype
Romein Beton

Voor een recent prijsvraagproject hebben wij een ranke dragende gevel met gaten ontworpen. De specifieke eigenschappen van UHBS lijken zeer geschikt voor de productie van deze gevelpanelen. Wij wilden in deze workshop testen hoe rank je het element kon maken met behoud van zijn dragende functie. Als resultaat moet een stapelbaar gevelelement ontstaan dat qua patroon doorloopt over de gehele hoogte van het gebouw.

Toelichting op het gevelontwerp
De gevel van Filamenti refereert aan spierweefsel. Een spier symboliseert kracht, beweging en flexibiliteit. De gevel van Filamenti bestaat uit twee lagen die samen de structuur van bot verbeelden. De zwarte laag, een ranke structuur met grote ovale openingen, wordt uitgevoerd in beton. Deze laag is aan de binnenkant wit, zodat de gevel licht van binnen is. Achter de zwarte laag komt, in dezelfde structuur, een transluscente laag te voorschijn. Deze structuur is van buiten goed zichtbaar, maar van binnen transparant. Achter de ovalen gevelstructuren verschijnt een rode binnengevel, waardoor een levendig en krachtig gevelbeeld ontstaat.

Om de mogelijkheden van het UHSB maximaal te benutten is het oorspronkelijke ontwerp voor het gevelmodel enigszins aangepast. Er is gezocht naar de juiste verhouding tussen open en dichte delen waarbij delen van de gevel spannend smal werden maar in de mal toch genoeg ruimte was om deze te kunnen vullen.

De gehele mal is geschilderd om een zo glad mogelijk oppervlakte te verkrijgen. De ovalen in de mal zijn van schuim gemaakt. Om ervoor te zorgen dat deze schuimstukken niet aan het beton zouden hechten zijn deze rondom van plastic tape voorzien.

Het vullen ging goed, het ontkisten verliep moeilijker. Het leek vooraf niet nodig de mallen te oliën omdat de mal al een glad oppervlak had. Helaas bleef daardoor wel de verf aan het beton hechtten wat op het oppervlak van het beton zichtbaar bleef.

Om het effect van de stapelbare elementen goed te zien, zou een tweede element gemaakt moeten worden. Dit zou meer inzicht geven in het uiteindelijke beeld.

Wij kunnen ons goed voorstellen dat het element behalve als dragende gevel ook op kleinere schaal, als een voile toegepast kan worden.

HEM 300

ontwerpers
Tamara van Kampen & Henk van Laarhoven – BiermanHenket architecten

prototype
Romein Beton

"Het is met UHSB net zoals met biologisch kippenvlees; het normale is te goedkoop."

De belangrijkste doelstelling in deze workshop was het benadrukken van de kwaliteit van het betonoppervlak en de vormvrijheid ten gevolge van de hoge sterkte van het beton. Het maximaal benutten van de sterkte van het materiaal vanuit constructief oogpunt vonden wij voor deze workshop minder interessant.

Het door ons gemaakte HEM 300 profiel is dan ook meer een provocatie door middel van beeldtaal, dan een nieuw product. Het verwijst naar prachtige bouwelementen zoals spanten, ramen en spoorportalen die vroeger als standaard catalogusproducten verkocht werden en nu als rijksmonument gewaardeerd worden. Het verwijst ook naar een architectuur waarbij standaard profielen als expressiemiddel worden gebruikt.

De brailletekens op het lijf van het profiel verwijzen naar de hoge tactiliteit van het vloeibare materiaal dat zich tot in de nauwste spleet laat dwingen en de fijnste cannelure volgt. Een materiaalexpressie die de verfijning van gietijzerconstructies uit de 19de eeuw benadert. En de guirlandes op het lijf laten de mogelijkheden zien om een trots beeldmerk op te nemen in alle producten die het terrein van de UHSB-producent verlaten.

Kortom, dit HEM 300 profiel is een pleidooi voor grotere autonomie van prefableveranciers. UHSB biedt hen de mogelijkheid om te ontsnappen aan projectgerelateerde producten die door anderen ontworpen zijn. Het hoogwaardige ambacht van de mallenmakers kan ingezet worden voor het maken van designproducten die hun verkoopwaarde niet laten bepalen door de kuubprijs maar door de toegevoegde belevingswaarde.

Maar er moet meer onderzocht worden. Hoe vervuilt UHSB in weer en wind? Lukt het om het oppervlak met andere toeslagmaterialen mooi te laten patineren? Kan de dichtheid van het materiaal zonder milieubelastende conserveringstechnieken een duurzaam oppervlak verkrijgen? Is de extrusietechniek een mogelijke productiemethode om in lengten te produceren? Is het inzetten van CNC frezen een mogelijkheid om de malkosten te verlagen en de oppervlakten van de bekisting gemakkelijker te voorzien van decoraties dan met bekistingsmatten? Hoe kan een kleurpallet gecreëerd worden met UHSB? Welke (prefab) betonproducten, voor met name consumentenmarkt, worden hanteerbaarder door gewichtsbesparing bij gelijkblijvende afmetingen, uiterlijk en verwerkbaarheid?

JUICYSILICA

ontwerper
Michaela Stegerwald – STEGERWALD architecture & research

prototype
Romein Beton

De nieuwe betontechnologie en het gebruik van vezels vormen voor mij de aanleiding om met vorm en textuur te experimenteren. Een technische en gelijktijdig architectonisch, kunstzinnige benadering is voor mij belangrijk omdat ze ruimte genereert voor evocatie, en de mogelijkheid schept om bouwkundige elementen met alle zintuigen waar te nemen. Mijn doel is om middels het maken van een serie proefstukken een prototype voor een constructief element met een verfijnd tekstelement, bijvoorbeeld als onderdeel van coporate branding, te ontwikkelen, dat later geïmplementeerd kan worden in het bouwproces.

De unieke materiaaleigenschappen van UHSB maken het mogelijk om kunststof bekistingen in te zetten bij de zoektocht naar een product dat een symbiose vormt tussen ruwbouwconstructie en afwerkingsmateriaal. Aan de ene kant gebruiken we een bouwkundig element dat de hoge druksterkte en de materiaalreductie in vergelijking met klassiek beton zichtbaar maakt. Aan de andere kant ontwikkelen we een interieurproduct dat gebruik maakt van de fijne korrelstructuur (hoge dichtheid / lage porositeit) van UHSB hetgeen het traditionele imago van ruwe betonoppervlaktes ontkracht.

Kenmerkend voor de bij dit experiment toegepaste kunststof mal is de kleine diameter/afmeting en de verfijnde oppervlaktestructuur. De kunststof mallen van de supermarktproducten Juicy en Sicilia zijn bewerkte readymades uit de verpakkingsindustrie. Het repetitieve gebruik van de mallen, de dieptewerking van de profilering vormen het vertrekpunt van het experiment. De mallen zijn snel in elkaar gezet en qua uitvoering ruw en handgemaakt, vrij naar de designermethodiek 'quick en rough' voor het ontwikkelen van prototypen.

De mallen maken het mogelijk om in deze eerste verkenningsfase de materiaaleigenschappen en verwerkingsmogelijkheden van UHSB in een klein productieproces te testen. Deze ambachtelijke benadering zoekt bewust aansluiting bij de verwerkingswijze en het gieten van UHSB in de fabriek van Romein Beton.

De kunststof mallen hebben kleine diameters, tussen de dertig en zestig millimeter, het ingieten moest daarom langzaam gebeuren zodat de luchtbellen uit de UHSB mix konden ontwijken. Het ontkisten van de mallen bleek vrij eenvoudig. Soms zijn er verrassingen: zo ontstond er een mooi en glimmend oppervlak door de chemische reactie van het UHSB met restanten van het sinaasappelzuur in de hergebruikte flessen.

MALVA & ALCEA

ontwerper
Jolanda Steenhouwer – Booosting

prototype
Romein Beton

Het idee dat het Ultra Hoge Sterkte Beton oneindig dun kan worden verwerkt was het uitgangspunt voor mijn experiment. De mogelijkheid om het materiaal driedimensionaal te kunnen verwerken bracht me als stadse naar de fascinerende wereld van de natuur.

Ik ben niet opgeleid als architect of constructeur, ik coördineer de voorkomende werkzaamheden van het Booosting secretariaat en was erg verheugd om deel te mogen nemen aan deze materiaalverkenning. Ik kwam niet uit op een mal voor een constructief element of geveldeel of tafel, maar op een zeer bescheiden poging bermbladeren na te bootsen voor huis–tuin–keuken schaaltjes.

De workshops vonden plaats in het voorjaar, dus booming nature. Ik heb bij een Rotterdams bos een aantal bladeren van de bermplanten Malva Sylvestris (vermoedelijk Groot Kaasjeskruid) en Alcea Rosea (Stokroos) geplukt. Van elke plant heb ik – stiekem – twee bladeren meegenomen die de meest gelijke vorm hadden. Zij zijn een nacht in een bak met zand gelegd om te drogen. Daarna heb ik per plant van één blad de bovenkant en van een ander blad de onderkant ingesmeerd met vloeibaar latex. Dit rubberlatex is geschikt voor het maken van gietmallen.

De tweede workshopdag was de gietdag; de ontwerpers bleken met prachtige en uiteenlopende bekistingsmallen aan de slag te gaan. Voor mij en mijn natuurwerkjes werd het meer een strijkdag. Ik heb vooral handmatig de bladeren voorzien van een dunne laag beton. Het betonmengsel was niet versterkt met staalvezels. Op de kom, het onderste blad met de betonlaag, kwam de kop, het blad dat als maldeksel diende te fungeren. Dit ‘doosje’ ging terug in de bak met zand.

Van ontkisten was twee weken later bij mij dus niet echt sprake. Ik heb de twee schaaltjes tevoorschijn getoverd door de boven- en onderkant van de bladeren van elkaar te scheiden. Het moest zeer voorzichtig geschieden, in het midden was het beton plm. 0,5mm dik, aan de randen uitlopend tot slechts 0,1mm. Dat bleek te dun: de randen zijn deels gebroken. De bladnerven zijn prachtig te zien en het dikkere middendeel is zeer sterk.

UHSB is een fascinerend materiaal, dat creatieve professionals oneindige ontwerpmogelijkheden biedt. Ik zie allerlei kunstwerken voor me; al dan niet geinspireerd op slimme voorbeelden uit de natuur.

MELWAN

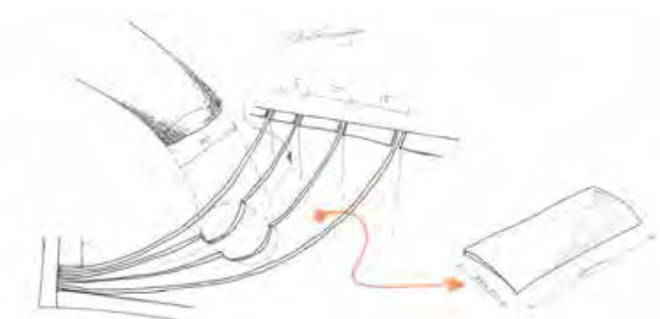
ontwerper
Hermen Jansen – Aldus Bouwinnovatie

prototype
Romein Beton

Ik heb me voor, tijdens en na de workshop vooral verdiept in de vraag welke combinatie van unieke UHSB materiaaleigenschappen zich leent voor een specifieke toepassing in de bouw.
De eigenschappen die ik daarbij in ieder geval betrokken heb zijn:
– de extreem hoge dichtheid van het materiaal
– de ondoordringbaarheid van het oppervlakte
– de vrijheid om zeer slank te ontwerpen in beton
– de ontwerpvrijheid van het gietproces

Uiteindelijk is gekozen voor een ontwerp van vaste zonweringlamellen, zoals die vaak in hout of aluminium voor grote glaspartijen te zien zijn. Een betonnen lamel kan een slank, vrijgevormd en onderhoudsvrij alternatief zijn voor bestaande oplossingen én een interessant architectonisch object. Om redenen van gewicht en uitstraling is het ontwerp gebaseerd op een zo slank mogelijke uitvoering. Door een welving in het oppervlak aan te brengen gaan elegantie en stijfheid hand in hand. Er ontstaat een interessant spel van licht en donker door vrijgevormde openingen in de lamellen op te nemen.

In een houten kist zijn met behulp van flexibele kunststof banen drie vakken aangebracht. Deze zijn aan de brede zijde respectievelijk 5, 10 en 15mm dik en lopen allen uit naar nul. De vraag was of met UHSB zo'n scherpe beëindiging mogelijk is. Bij het storten bleek de minimale maatvoering van de proefmal te optimistisch. Door de viscositeit van het betonmengsel kon het beton niet goed in de nauwe openingen glijden en door de hydrostatische druk werden de kunststof platen uit elkaar geduwd. Dit had tot gevolg dat tijdens de workshop slechts één vak gestort kon worden die door onvoldoende druk aan de zijkanten is gaan uitbuiken.Het resultaat is uiteindelijk niet de flinterdunne betonlijn geworden zoals van te voren beoogd. Wel toont de ontkiste lamel dat de beëindiging van UHSB-beton daadwerkelijk tot nul kan verlopen. Dit eerste experiment versterkt het idee dat zeer dunne, scherp gesneden betonelementen mogelijk moeten zijn.



NETWERKKOLOM

ontwerper
Frido van Niewamerongen – Arconiko Architecten

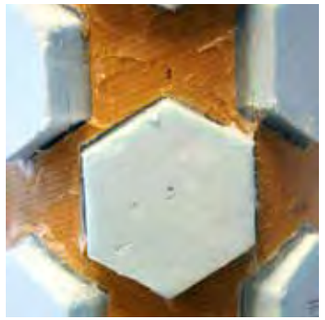
prototype
Romein Beton

De geschiedenis van bouwmaterialen leert dat bij elk nieuw materiaal eerst de vormgeving van een bekend materiaal werd gevolgd om pas na verloop van tijd een eigen, materiaalspecifieke, vorm te vinden. Zo waren de eerste staal-constructies imitaties van houten constructies en imiteerde beton in het begin klassieke steenconstructies. Het kost tijd om de mogelijkheden van een materiaal te doorzien. Zo was het wachten op een constructeur als Nervi om de volledige mogelijkheden van beton te ontdekken.

Bij ons onderzoek naar het gebruik van UHSB staat de stelling centraal dat UHSB een nieuw constructiemateriaal is. Weliswaar suggereert de naam een zoveelste verbetering van beton maar in feite is het een nieuw materiaal met nieuwe mogelijkheden én een nieuwe vormentaal. Het is niet alleen veel sterker dan standaard beton het grote verschil is vooral dat het geen aparte wapening kent. UHSB haalt zijn constructieve prestaties net als beton uit de combinatie van cement en staal, maar bij UHSB zit deze combinatie in het mengsel. Flinterdunne staalvezels worden gelijktijdig met het cement gestort. Dit geeft een homogeen materiaal met een grote vormvrijheid.

Om een nieuw vorm-vocabulair voor dit materiaal te vinden dient de vorm de sterkte van het materiaal te ondersteunen. De natuur is daarvoor een leerzame referentie. In het boek ‘Lightness’ tonen Adriaan Beukers en Ed van Hinte dat veel natuurlijke constructiestructuren uit zeshoeken bestaan. Honingraten, ananasschillen en koolstofverbindingen zijn slechts enkele van de talloze voorbeelden. Het blijkt een effectieve structuur met een goed aanpassend vermogen. De open structuur van de zeshoeken maakt het mogelijk een lichte, open draagstructuur te realiseren. Het doorbreekt de massiviteit van dragende delen.

Om een goed beeld te krijgen van de combinatie tussen maakbaarheid en een optimale structuur zijn van de gewenste kolom eerst een aantal gipsmodellen gemaakt. Bij de eerste modellen bleek de kolom nog te massief. Er was onvoldoende balans tussen de open en gesloten delen. Voor een goede balans moest de structuur in alle richtingen open zijn in plaats van enkele sparingen loodrecht op de as. In het uiteindelijke model is een grotere openheid verkregen door in de mal zeshoekige inzetstukken te schuiven die elkaar in het midden raakten. Er ontstaat nu een continue openheid in alle richtingen. Door de zeshoekstructuur blijft de kolom sterk terwijl visueel een dynamisch, open beeld verkregen wordt. Voor wanden en vloeren is een zelfde vormvrijheid te verkrijgen met grote open vlakken tussen doorgaande structuren. Het levert tal van nieuwe ontwerpmogelijkheden op.



RITSLAMP

ontwerper
Allard de Goeij – Atelier PRO architecten

prototype
Romein Beton

De uitdaging van het experiment was één om zo dun mogelijk te construeren zonder wapening toe te passen en twee de fijne structuurmogelijkheden van UHSB te testen.

Bij de betonnen ritslamp komen de mogelijkheden van het materiaal goed tot zijn recht. De dunne segmenten gecombineerd met de kunststof ritsen associeert het materiaal met textiel. De treklipjes van de ritsen fungeren als functionele ornamenten onderaan de lamp. De kunststof ritsen laten het licht door en accentueren 's avonds de ribben van de lamp.

Om het beton een textiele expressie te geven moest de mal van textiel gemaakt worden. Dit bleek ingewikkeld. Veel textiel is ongeschikt omdat het waterdoorlatend is, de uitharding verstoort en er daardoor krimpscheuren in het beton ontstaan. Er zijn daarom twee lagen stof op elkaar gelijmd voor voldoende waterdichting.Tussen de textiellagen zijn ritsen genaaid. Nietjes fungeren als wapening waardoor de rits in het beton blijft zitten. Het geborduurde patroon loopt aan de binnen- én buitenzijde door. Om te zorgen dat de beide textiellagen bij het storten de juiste vorm bleef behouden moesten het textiel gefixeerd worden met een hulpconstructie.

De mal is ingesmeerd met olie om hechting van textiel aan beton te voorkomen. Toch leverde de ontkisting wat problemen op. Dit kwam mede door de ielte van de betonsegmenten. De uitgeharde beton is weliswaar redelijk sterk, maar bij een dikte van circa 10 mm ook erg kwetsbaar, zeker bij het ontbreken van wapening. De eerste van de vijf segmenten brak tijdens het loswrikken van de textiele mal. Daarom is bij de volgende mallen nog meer zorgvuldigheid betracht.

De olie had er wel voor gezorgd dat de gladde delen van de stof vrij makkelijk los kwamen. De geborduurde takjes en blaadjes hadden zich door hun open structuur versmolten met het beton en moesten met kracht worden losgescheurd. Draadjes bleven achter in het beton, Dit paste wel bij het uiterlijk van de lamp en versterkte de suggestie dat de draden uit het beton groeide. Het gaf een wat rafelig karakter dat goed aansloot bij de natuurlijke patronen.

UHSB blijkt zeer geschikt voor interieurtoepassingen; bij een geringe dikte ontstaat er al een sterk object. Door de fijnheid van de grondstoffen wordt de textuur van de mal zeer fraai overgenomen. Van de textiele mal bleven restsporen achter in het beton. Het is te overwegen om mallen van rubber of siliconen te maken om dit probleem op te lossen.

SUPERCON

ontwerpers
Marc van Roosmalen – Rijksgebouwendienst Directie Advies en Architecten

prototype
Romein Beton

Het UHSB staat bekend om zijn zeer grote druksterkte, maar wat voor een bijzondere uitdrukkingsmogelijkheden biedt UHSB? Wat is mogelijk qua oppervlaktetextuur, tactiliteit, en rankheid van vorm? En waardoor onderscheidt UHSB zich van gewone beton?

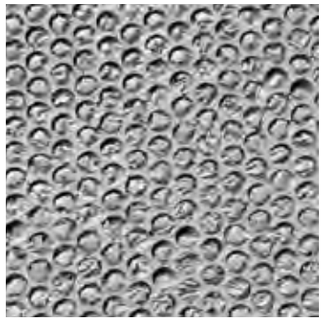
Met gebruikmaking van een reeks eenvoudige 18mm diepe bekistingmallen, waarin ik verschillende oppervlakken en objecten (bijv. touw, gebroken glas, bierdoppen, elektradraad) aanbracht, zijn diverse proefstukken gestort. Een uitdaging om met eenvoudige middelen een maximum aan effect te bereiken.

De UHSB-specie gedroeg zich tijdens "het storten" als een taaie vormeloze stijve grijze pap met een eigenzinnig karakter die ongemerkt vloeibaar wordt en zijn eigen weg zoekt. Echter door het zelfvereffenend karakter was het vullen van de mallen eenvoudig en een kwestie van gieten of volscheppen.

Een gladde mooi afgewerkte bekistingsmal geeft een ongekend strak en hoogglanzend betonoppervlak als resultaat. Enigszins vochtabsorberende (plaatselijke) maloppervlakken resulteerden in een mat, bros en breekbaar betonoppervlak. Zelfs strookjes tape tekenen zich onmiskenbaar in het oppervlak af. Je kunt natuurlijk deze imperfecties juist inzetten om een onverwachte uitdrukking te krijgen.

De proeven tonen aan dat UHSB beton ongewoon ranke afmetingen kan aannemen en mede daardoor nieuwe en verfijnde uitdrukkingen aan het betonoppervlak kan geven. Qua textuur lijkt veel te kunnen daarentegen bleek het instorten van objecten enigszins tegen te vallen. Opmerkelijk was dat sommige proefvlakken die weinig inspanning vroegen juist een bijzondere resultaat gaven. Zo gaf gekreukt zilverpapier in de mal een zeer verrassend effect van edel "zilverachtig" oppervlak met een fijnzinnig reliëf. Blijkbaar gaat de betonspecie ten gevolge van een chemische reactie een verbinding aan met het aluminium. Met duur proeven moet getest worden of dit bijzondere uiterlijk blijvend is.

Het vorm– en karakteronderzoek van deze bijzondere betonsoort toont aan dat nu ook beton een verfijnd en zelfs edel karakter kan krijgen. Betrekken we ook nog de kleur van de betonspecie (nu nog grijs) dan liggen er vele avontuurlijke wegen open.
De mogelijkheden van USHB gaan daardoor verder dan zelfverdichtende beton en laat gewoon beton heel ver achter zich. Een zo'n verfijnd materiaal vraagt om een passender naam dan UHSB: zeer slanke beton, wellicht? , ultrabeton of waarom niet edelbeton?!



TT–REX

ontwerper
Allard de Goeij – Atelier PRO architecten

prototype
Romein Beton

Met een vloerelement op schaal is geprobeerd een aantal unieke eigenschappen van UHSB te testen. Slankheid versus sterkte en textuur versus gladheid zijn de belangrijkste eigenschappen van UHSB beton waarop de mal is vormgegeven en gematerialiseerd. Het vloerelement is een soort dubbele T-ligger, waarvan de ribben als boog zijn vormgegeven. Beton is vooral geschikt voor het afvoeren van drukkrachten en een boog is daarvoor een goede vorm.

De mal is samengesteld uit OSB plaat (samengeperst hout) en harde polystyreen. Bij het uitdenken van het maken van de mal is bedacht om de polystyreenplaten, door ze te verwarmen, over de ribben van de OSB plaat te buigen en met latjes aan de randen in te klemmen. Tijdens het maken bleek de vervormbaarheid van het polystyreen overschat, en haar thermische uitzetting juist onderschat. Hierdoor moest het polystyreen bijgesneden worden, zijn er kuilen in ontstaan en moesten de platen uiteindelijk met schroeven worden vastgezet. Met plamuur en kit is geprobeerd de mal bij de schroeven en randen glad af te werken.

De gladheid van de door het polystyreen vormgegeven vlakken was verbluffend. Het beton is zo fijn van structuur dat de textuur van de mal zeer precies wordt overgenomen. Nadeel was wel dat alle kuilen, plamuurvullingen en andere reparaties daardoor zichtbaar werden.

Na het storten is het beton niet afgedekt. Hierdoor is veel water verdampt en zijn er helaas scheuren in het stortvlak ontstaan. Na het uitharden is de stortzijde geslepen om het vlak te maken en te ontdoen van uitstekende staalvezels. Deze vezels blijken zelfs aan de harde mal zijde uit het beton te steken, waardoor bij afwerking met de hand snijwondjes ontstaan. Blootstelling aan de lucht leidt op plekken waar de wapening aan de oppervlakte komt tot oxidesporen. Door rvs wapeningsvezels te gebruiken kan dit voorkomen worden.

Het materiaal biedt nieuwe mogelijkheden omdat bij een geringe dikte al een sterk object ontstaat. Naast de slankheid is de oppervlaktekwaliteit een eigenschap waarmee het materiaal zich kan onderscheiden. Het materiaal neemt de textuur van de mal exact over. Zonder verdere nabewerkingen, kan een spiegelglad oppervlak of een oppervlak met juist een heel subtiele textuur worden gemaakt. De materialisering en afwerking van de mal vragen daarom bijzondere aandacht. De stortzijde van het object dient altijd ontdaan te worden van uitstekende wapeningsvezels.

VIADUCTTAFEL

ontwerper
Femke Bijlsma – Rocksteady architecture and design innovation & Klaas de Groot

prototype
Romein Beton

Met de ambitie verrassen met "beton" wilde ik in deze workshop drie aspecten van UHSB benutten in één enkel toegepast object:
– sterkte door middel van slanke en luchtige vormgeving
– gedetailleerdheid door de zichtbaarheid van een ruwe bekisting
– porositeit door het maken van een spiegelglad tafelblad

De esthetiek en logica van deze tafel is geïnspireerd op civiele bouwwerken uit de jaren vijftig, vandaar de naam. Om de techniek van storten en het lossen van het beton onderdeel te laten zijn van de vormgeving, is de afdruk van de mal, inclusief de bevestigingsschroeven, zichtbaar, en voelbaar, aan de onderkant van de tafel. Het tafelblad zelf is juist spiegelglad, waarmee een andere karakteristieke eigenschap van UHSB wordt benut.

De underlayment mal bestaat uit vlakke planken die met schroeven zijn verbonden. Zo kon de mal plank voor plank gelost worden. Dit is een vrij gangbare maltechniek en behoefde niet van tevoren getest worden. Wel is de mal zo gemaakt dat zij gemakkelijk is aan te passen voor verdere ontwikkeling. Met nabewerking is in het model geen rekening gehouden.

Het volgieten van de tafelmal was lastig omdat het materiaal stroperiger was en sneller droogde dan verwacht. Omdat in het laboratorium UHSB beton niet in grote hoeveelheden gemaakt werd, werd de tafel in meerdere storts volgestort.

Het bovenvlak van de tafel zou aan de lucht moeten uitharden. Het beton aan de oppervlakte zou, zo was de verwachting, zich zelf moeten uitvlakken en glad worden. Dit viel tegen. Met spatels is nog geprobeerd de toplaag glad te strijken, maar het materiaal was te kleverig om het glad uit te strijken.

Om het uithardingsproces te bevorderen is een plastic zeil over het tafelblad getrokken. Waarschijnlijk heeft dit wel gezorgd voor meer sterkte, maar de vouwen en plooien van het zeil maakten ongewenste afdrukken in het oppervlak. Uiteindelijk is het gewenste spiegelgladde oppervlakte verkregen door vlak te polijsten.

Het experiment is goed geslaagd. De mal is volgens verwachting losgekomen, de afdrukken van het underlayment zijn haarfijn zichtbaar en voelbaar, de kleur is mooi effen en zitten er, ondanks het moeizame stortproces, geen scheuren of bellen in het beton. De viaductvorm is, ondanks haar immense gewicht, elegant en slank en de tafel blijkt oersterk.

ZIGZAG

ontwerper
Jan Timmers – Timmers Architecten

prototype
Romein Beton

De zigzagstoel heeft in de geschiedenis van de twintigste-eeuwse vormgeving niet voor eenzelfde doorbraak gezorgd als de rood-blauwe leunstoel. Maar binnen het oeuvre van Rietveld is dit ontwerp het zuiverste voorbeeld van de synthese tussen vorm, functie en constructie, die door hem werd nagestreefd. De zigzagvorm omsluit de ruimte niet maar doorsnijdt haar met vier vlakken: rug, zitting, poot en grondvlak. Elk vlak is constructief en functioneel doelmatig. Rietveld zei over de stoel dat die "(…) als het ware een schotje in de ruimte is en de ruimte ongeschonden laat. Het is geen stoel, maar een constructief grapje. Ik noemde het altijd het zigzagje."
(bron: Het volledige werk Gerrit Th. Rietveld, Centraal Museum Utrecht 1992)

De uitdaging in deze workshop is het herontwerp van dit meubelicoon, met respect voor het ontwerp en met gebruik making van hedendaagse ontwikkelingen in materialisatie. Het uitgangspunt was dat de UHSB-versie van de stoel niet meer mag wegen dan de originele houten versie. Met dat gegeven als basis moet de materiaaldikte van de UHSB-versie 5mm zijn.

Het maken van de hele stoel bleek een te grote intensieve opgave voor deze workshop. Er werd gekozen voor een karakteristiek deel van de stoel, namelijk de overgang van de zitting naar de poot, uit te voeren. In dit deel kunnen de belangrijkste uitdaging van het stoelontwerp, de verbindingen, goed getest worden. De gewenste dikte van 5 mm was voor deze fase nog een te riskante uitdaging. Er werd daarom gekozen om eerst met een dikte van 10 mm te werken.

De mal is vervaardigd in staal en kon probleemloos ontkist worden. Om uiteindelijk tot een geheel betonnen zigzag stoel te komen moet eerst nog enkele tussenstappen gemaakt worden. De eerste is om uit te zoeken hoe de dikte teruggebracht kan worden tot 5mm. Is de stoel dan nog sterk genoeg? Of moet er een verstijvingsrib opgenomen worden? Of een extra ondersteuning van de hoek zoals in de houten versie ook noodzakelijk bleek.

Als deze problemen opgelost zijn kan overgegaan worden op de ultieme test: een volledige betonnen zigzag stoel met een identiek gewicht als de houten stoel.

2013 INNOVATIE & RENOVATIE

2013 INNOVATIE & RENOVATIE

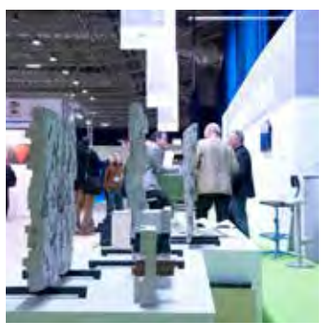
In deze editie van EXPERIMENTEEL BETON leggen we de deelnemers een dubbele uitdaging voor. De voorgaande edities nodigden uit tot exploreren van en experimenteren met materiaal- en productkwaliteiten die nog niet maximaal waren benut. Dat was vooral aanbod-gestuurd. Nu betrekken we ook actuele ontwikkelingen in beton en ambities van de producenten bij het spel en zullen we ons actief bezig houden met de huidige bouwopgave waar hergebruik en renovatie meer nadruk hebben gekregen.

Voor ontwerpers leiden deze nieuwe aandachtspunten in de bouwopgave tot het aanscherpen van hun discipline. Hergebruik en renovatie stelt reeds bestaande bouwkundige randvoorwaarden centraal, waarbinnen moet worden gezocht naar de beste mogelijkheden om een bepaald programma te realiseren. Een uitbreiding op het bestaande palet van materialen en producten toegerust op het combineren met 'oude' structuren zal de ontwerpers ten dienste staan om deze uitbreidende bouwopgave met een eigen signatuur en inventiviteit tegemoet te treden.

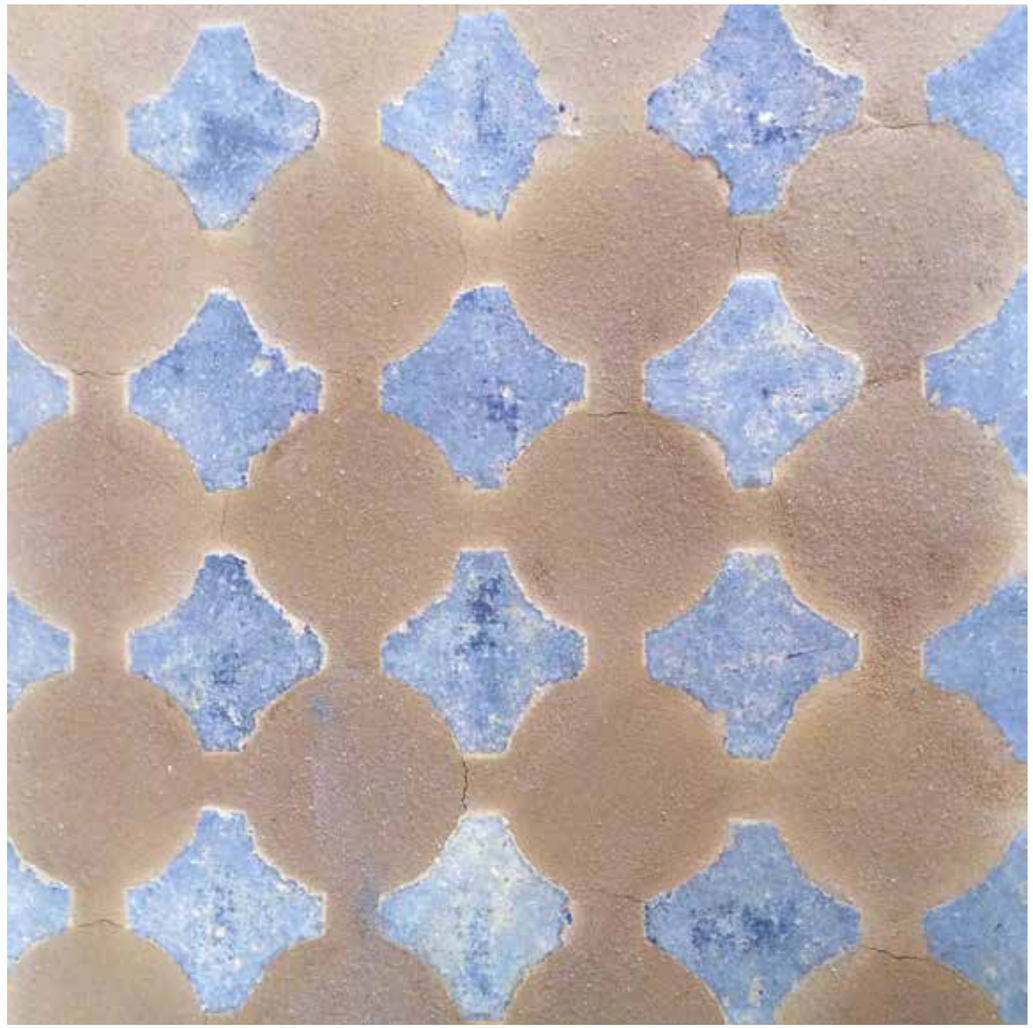
Voor de betonindustrie is het van groot belang om het huidige aanbod van producten en productiemethoden te optimaliseren en uit te breiden met intelligente alternatieven. Winst in productietijd en besparen op materiaalverbruik bij gelijkblijvende of betere prestaties van producten zijn een voortzetting van de 'oude' lijn. Kunnen nieuwe maltechnieken bijdragen aan meer flexibiliteit? Kunnen nieuwe grondstoffen en afwerkingen bijdragen aan hogere productprestaties? En kunnen de inherente kwaliteiten van beton verder worden uitgebuit voor een betere match met de nieuwe bouwopgaven? Te denken valt aan integrale oplossingen, lichte constructies en robuuste toepassingen die functiewijzigingen prima verdragen.

Kortom, de 'negende' zal zich richten op het optimaal samenwerken van ontwerpers en producenten. De uitdagingen van de huidige bouwopgave worden aangegrepen om de ambities van de betonindustrie, opkomende technieken en geoptimaliseerde materialen te activeren.

En vice versa. Geconcentreerde kruisbestuiving waaruit nieuwe producten kunnen ontstaan. Kernbegrippen voor de 'negende' zijn: Renovatie = innovatie / nieuwe gevels / extreem beton / ambitie en experiment



ADOBETON



ontwerpers
Hans Köhne – Cement&BetonCentrum & Dirk Jan Postel – Kraaijvanger

prototype
Decomo

Duurzaam bouwen vraagt om het sluiten van de materiaalkring-loop. Ook voor beton geldt: beperken van primaire grondstoffen en optimaliseren van hergebruik en recycling. Tegelijkertijd is er behoefte aan 'zacht' beton dat adaptieve kwaliteiten heeft voor vocht en geluid, en dat een aangename aanraakbare textuur heeft. Vergelijkbaar met 'adobe bouwwerken'. Adobe is bekend van de traditionele bouwcultuur in Noord-Afrika en het Midden-Oosten waarbij leem het belangrijkste bouwmateriaal is. Fascinerend is dat adobe weliswaar verweert maar steeds weer opnieuw gebruikt kan worden. Met adobe als inspiratiebron is onderzocht of recycling de sleutel is tot het maken van 'zacht beton'.

In een eerste aanzet is gekeken naar het maximaliseren van recycling-materiaal met behoud van sterkte en levensduur. Het is mogelijk om de verhouding nieuwe materialen versus hergebruikte materialen in beton te manipuleren. Wanneer het grove toeslag materiaal wordt vervangen door recyclingmateriaal komt de verhouding primair / secundair materiaal ongeveer op 50/50. Wanneer ook het fijne toeslagmateriaal wordt vervangen kan een verhouding van 20/80 worden bereikt. Wanneer er dan ook nog gebruik wordt gemaakt van 'blended' cement (deels vliegas, slak of steenmeel) is zelfs 10/90 mogelijk. Hoewel nog grotendeels theoretisch ligt de grens bij ongeveer 5/95 wanneer ook de vulstoffen deels worden vervangen met het geselecteerde fijn materiaal afkomstig van 'crushing'. Bijkomend voordeel zou zijn dat dan ook het niet-gehydrateerde cement uit het oude beton opnieuw beschikbaar komt. Eerste tests met dergelijke mengsels (5/95) lieten resultaten zien met onvoldoende druksterktes voor bouwelementen.

Voor de tweede ambitie, adaptief beton, is gekeken naar combinaties van leem en beton.

Leem in beton: In eerste instantie lijkt de toevoeging van leem aan een betonmengsel een ernstige zonde tegen lang bekende betontechnologische principes. Leem bevat immers klei, wat hinderlijk is voor de sterkteontwikkeling. Maar voor het maken van 'zacht beton' zou dat juist interessant kunnen zijn. Een leem cement verhouding van 50/50 bleek haalbaar. Daarmee is een prototype gemaakt voor een geluidabsorberend paneel. Nader onderzoek moet uitwijzen wat de bijbehorende prestaties zijn. Dan leem op beton. In deze optie zijn prototypen ontworpen met beton als harde constructieve drager, afgewisseld met zachtere zones van leem. Het levert panelen die een sterk grafische werking hebben door kleur en textuurverschillen. De panelen bezitten de bekende adaptieve kwaliteiten van leem en er zijn bouwwerken mogelijk die verder reiken dan de 'adobe gebouwen'.

CONCRETE CHALLENGE DESK

ontwerper
Michaela Stegerwald – STEGERWALD architecture & research

prototype
8R Betondesign, NOE–Betonvormgeving & Twinplast

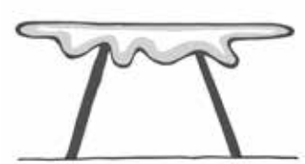
Om tijdens de presentatie op de GEVEL2014 enige malen de formule van EXPERIMENTEEL BETON 'live' te laten beleven, is de Concrete Challenge Desk ontwikkeld.

Het idee voor de vormgeving van de tafel is ontleend aan typische Nederlandse duinlandschappen, droogvallende wad-formaties die een terugkerend ritme, een golvend patroon, laten zien. Opduikend en verdwijnend, een fenomeen dat is gekoppeld aan het ontstaan en ontwikkelen van ideeën tijdens brainstorm sessies.

Om de bezoekers aan de beurs makkelijk aan te laten sluiten bij de gesprekken tussen ontwerpers, experts en producenten is het een tafel geworden waaraan staand gewerkt kan worden. De golvende onderzijde van het blad is niet slechts een metafoor voor het eerder genoemde landschap en brainstormproces, het biedt tevens bergruimte voor tassen en jassen van deelnemers. Het vlakke bovenblad is uitgevoerd in ultra high performance concrete, beton met een zeer hoge dichtheid. Hierdoor is het mogelijk om met whiteboard–stiften ideeën te noteren op de tafel, te reageren, en na afloop het blad weer tereinigen voor de volgende discussie. Een ware noviteit qua functionaliteit in het materiaal beton!

Bovendien was de ambitie om ook de constructieve grenzen op te zoeken. De tafel moest zo dun mogelijk worden en in praktijk de haalbaarheid bewijzen. Om al deze ambities, dun, beschrijfbaar, elegant en onverwacht maar ontegenzeggelijk 'beton', waar te kunnen maken is voor een productietechniek gekozen die ver af lijkt te staan van in de bouw gebruikelijke methoden. Er is geen sprake van een 'normale' bekisting. De keuzes voor het gebruikte betonmengsel en technieken is toegespitst op de in stelling gebrachte ambities.

Daarmee is de Concrete Challenge waargemaakt: een verbluffende verschijning en stimulerend voor 'live brainstorm sessie', overtuigend Experimenteel Beton 2.0.



FORM FOLLOWS ENERGY

ontwerpers
Arjan Dingsté & Filippo Lodi – UNStudio

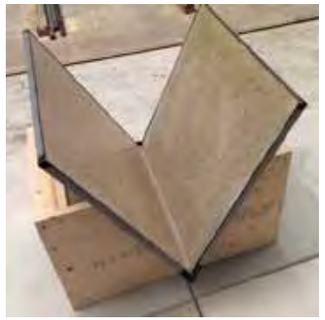
prototype
mbX, NOE–Betonvormgeving & Triple Solar

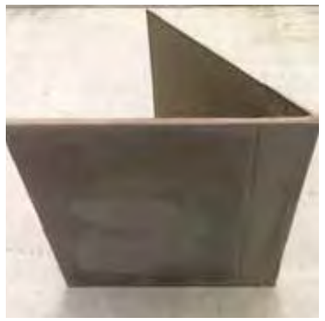
Dit onderzoek heeft zich gericht op het potentieel van hogesterktebeton voor gevelelementen waarin diverse functies worden geïntegreerd. Uitgangspunt hierbij is dat de integratie van bouwkundige en installatietechnische functies meerwaarde moet opleveren voor zowel de gebruiksprestaties als voor de esthetiek van het gebouw.

Er is een horizontaal V-vormig gevelelement ontworpen – een gevel-vin – dat al naar gelang de oriëntatie van de gevel kan variëren in afmetingen (diepte) en hellingshoek. Zo zal het daar waar de zonbelasting het grootst is de 'diepste' vorm krijgen met de meest vlakke hellingshoek, om op die plekken meer schaduw op het gebouw werpen. Tevens zal het daar het meest tot zijn recht komen als zonne- of warmtecollector. Om in het onderzoek tot een maximaal resultaat te kunnen komen zijn er naast de passieve en actieve energiehuishouding meerdere functionele prestaties meegenomen.

De voornaamste kenmerken van het voorgestelde gevelelementen zijn: Eenvoudige montage door het toepassen van 'dry joints', snel te monteren koppelingen van elektrische circuits en watervoerende leidingen, hoge thermische isolatiewaarde, toepassing van fotokatalytisch titaniumdioxide voor een zelfreinigend betonoppervlak, ultra high performance concrete, waarop weinig of geen vervuiling of aanslag kan ontstaan en daardoor de onderhoudskosten minimaliseert. Voorts is het bouwdeel zelfdragend zodat de benodigde constructies minimaal zijn. Bovendien wordt een unieke geluidsabsorberende kwaliteit meegenomen, door de onderzijde van de vin te perforeren.

Als 'laatste' dienen de elementen zo licht mogelijk in gewicht te zijn. Tegelijkertijd moet er voldoende thermische massa worden geactiveerd om zonne-energie te kunnen 'oogsten'. Om de gewenste variatie in vorm van de lichtgewicht elementen mogelijk te maken is een flexibel instelbare mal onderzocht, om zo ook de productie te optimaliseren en niet een veelheid aan unieke mallen te moeten produceren. De ontwikkelde metalen mal heeft een speciaal scharnierend uiteinde waarmee alle verschillende hoeken geproduceerd kunnen worden. De mal kan daarbij licht getordeerd worden zodat vloeiende overgangen over de lengte van de gevel mogelijk zijn. Om in een Noord-Europees klimaat optimaal energie uit de omgevingslucht te genereren, wordt in de bovenzijde van het element een thermisch goed geleidend aluminium paneel geïntegreerd, gebaseerd op een extrusie–profiel met geïntegreerde water/glycolvoerende buizen. Gekoppeld werken deze als een ringsysteem dat direct aangesloten kan worden op het gebouwklimaatsysteem.





LEVENDE GEVEL

ontwerpers
Victor Retel Helmrich – Architectenbureau Victor Retel Helmrich & Allard Schwencke – Atelier ASA

prototype
Verheyen Beton

'Een levende gevel is habitat voor natuurlijke levensgemeenschappen en draagt bij aan meer natuur en meer beleving voor de mens.'

Het team heeft zich als opdracht gesteld om uitgaande van bovenstaande visie een gevelsysteem te ontwikkelen. Mensen vormen samen met planten en dieren de biosfeer van onze planeet. Het gaat om een netwerk van relaties met soorten als schakels van het net. De mens domineert weliswaar het netwerk, maar zijn positie blijft afhankelijk van de andere soorten. Variatie aan soorten – biodiversiteit – is in het belang is van ons allemaal.

We moeten dus onze eigen leefomgeving zo inrichting dat er ook voldoende plaats is voor planten en dieren. Hiervoor is ook gekeken naar vormen en structuren van steenachtige condities die in de natuur voorkomen. Opvallend is dat de 'vormgeving' daarvan niet glad en strak is en ook niet eenduidig in condities qua vochtigheid, wind- en zonbelasting. Juist afwisseling faciliteert leven.

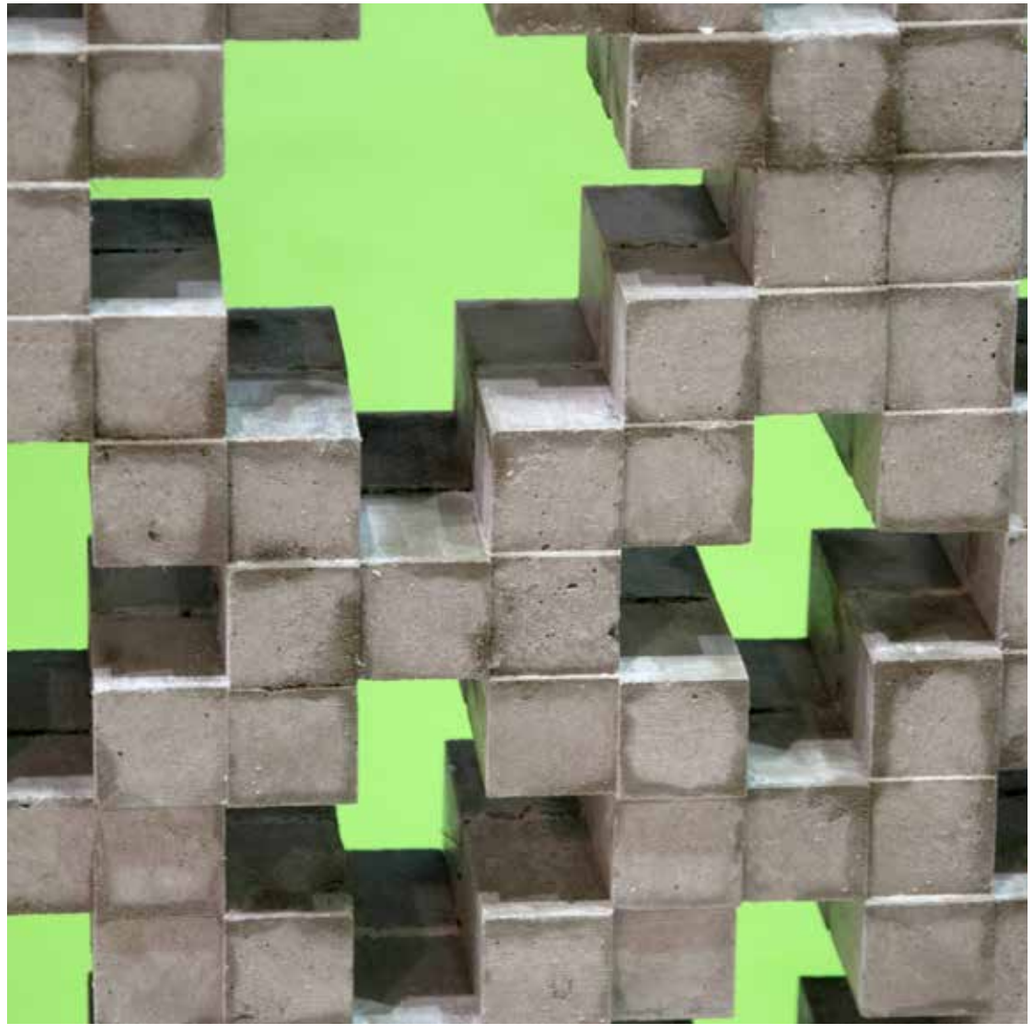
Op basis van de L-vormige 'Amman-tesselation' is een gevelsysteem ontwikkeld waarbij het relatief eenvoudig is om elementen van verschillende diepte en structuur te combineren tot een resultaat dat enerzijds de beoogde variatie in condities geeft en anderzijds tot een evenwichtig totaalbeeld leidt.

Er zijn verschillende L-vormige elementen ontwikkeld die een variatie aan leefomgevingen herbergen. Van nestplekken voor zwaluwen en vleermuizen – die nu al voor 95% afhankelijk zijn van gebouwen – door het opnemen van holtes met op de beoogde 'bewoner' afgestemde vormen en formaten. Tot verscheidenheid in oppervlaktestructuren die in meer of mindere mate bemossing en beplanting faciliteren. Verschil in diepte van de elementen zorgt voor hoeken en 'overhangen' waar vocht makkelijk wordt weggeblazen of juist langer blijft zitten en waar schaduw of juist zon is.

Ervaring leert dat het mogelijk is om een leefmilieu te ontwikkelen waar in eerste instantie korstmossen kunnen groeien. Deze kunnen vocht vasthouden, wat naast voedsel essentieel is voor verdere ontwikkeling van een leefmilieu. Op die vochtige ondergrond kunnen hogere planten als leeuwenbek zich vestigen. Zo ontstaat een successie van leefprocessen.

Een dergelijke gevel die een verscheidenheid aan leven kan faciliteren dient niet louter een ecologisch doel. Juist het integreren van dergelijke milieus in een gebouw kan leiden tot ontheffingen van de steeds zwaarder wordende flora– en faunawet. En dat kan weer worden vertaald in een economische waarde van dit gevelconcept.

PIXELS



ontwerpers
Klaas Paul de Boer – Team 4 Architecten, Hans Kaashoek – Architectenburo Bakema Delft & Allard Schwencke – Atelier ASA

prototype
Betonindustrie de Veluwe

Eén van de uitgangspunten voor 'Pixels' is de idee dat architectuur te zien is als culturele daad, als overwinning op de natuur. Een gebouw is voor de mens. Tegelijkertijd levert diezelfde natuur de mens continu inspiratie om zich te beschermen, om constructies te bouwen en om esthetisch vorm te geven aan bouwwerken.

Oermotieven werden in grotten op muren geschilderd als overwinningsritueel. Goddelijke geschriften leggen vast dat het maken van gesneden beelden niet past, wat leidt tot abstraheren, zoals bijvoorbeeld te zien is in Arabische kunst en patronen. De gotiek leidt op haar beurt tot verbeelding van de menselijke maat en reducering van materiaal om zo Goddelijk licht te vangen. Abstraheren van natuur vindt wellicht haar ultieme uiting bij 'de modernen'.

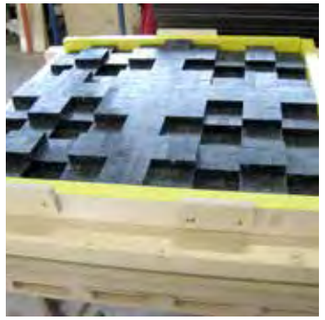
Tot de tijd van nu, waarin we de natuur kunnen namaken. Waarin 'biomimicri' ambities voedt die streven naar optimaal materiaalgebruik en 'slimme' natuurlijke en efficiënte oplossingen.

'Pixels' gaat verder dan het mogelijk maken van oneindig veel patronen, het zoekt naar een effectieve methode die efficiënt is in productie en materiaalgebruik, zowel ten aanzien van het te maken object als met het oog op de te gebruiken mal.

Het doel is de ontwikkeling van een 'flexibel' mal systeem, dat eenvoudig aan te passen is, veelvuldig te gebruiken, en met de mogelijkheid complexe objecten te produceren met een schier oneindige keuze aan vormen en functies.

De 'Pixelmal' maakt het mogelijk om twee zijden van een object een unieke vorm te geven. Beide zijden, van bijvoorbeeld een mal voor een wand, worden opgebouwd uit een groot aantal identieke kunststof staven met een vierkante doorsnede. Elke staaf kan onafhankelijk van de anderen horizontaal worden gepositioneerd. Zo ontstaat een verticaal landschap dat in maximale stand een opening in het te maken object tot gevolg heeft. Wanneer de 'pixelstaven' zijn geplaatst wordt het pakket zodanig ingeklemd dat het niet meer vervormbaar is en dan is de mal klaar om te worden gevuld.

Na het ontkisten en uitnemen van het betonelement is de mal wederom inzetbaar voor een volgende productie, met zo nodig een heel andere vorm, zonder dat malmateriaal hoeft te worden vervangen.



SPRIETKOLOM

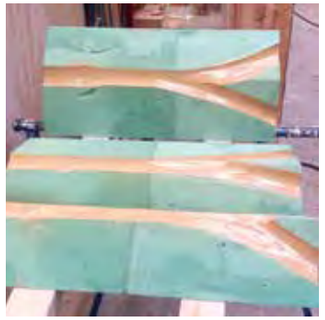
ontwerper
Peter Heideman – Movaris / StudioSK

prototype
Geelen Beton & Verhoeven Timmerfabirek Nederland

Geïnspireerd door voorbeelden uit de natuur is gezocht naar optimalisatie van materiaalgebruik. Uitgangspunt was het ontwikkelen van een kolom waarbij alleen materiaal is toegepast daar waar het constructief echt nodig is.

Er is gekeken naar planten als grassen en bamboe en naar botstructuren. Opvallend daarbij was dat in al de voorbeelden de 'doorsnede' hol of poreus is. De 'constructieve doorsnede' is dus vele malen kleiner dan de 'formele'. Daarnaast blijkt dat er vaak sprake is van vertakkingen en plaatselijke verdikkingen die leiden tot relatief dunne constructieve onderdelen.

In een vergelijking met de auto-industrie, is te zien dat het functioneel toepassen van materialen redelijk efficiënt lijkt te gaan. Kooiconstructies in racewagens en monocoque constructies van personenauto's in combinatie met andere carrosserie-onderdelen laten heel duidelijk verschillende materiaalcombinaties afhankelijk van verschillende functies zien. Wellicht is de auto-industrie meer gedreven door materiaalkosten en geholpen door massaproductie, maar er is geen twijfel dat in de bouw en met name in draagconstructies optimalisering van materiaalvolume en -vorm een interessant onderzoeksveld is.



STREKBETON

ontwerpers
Marc Ibelings – Ibelings Van Tilburg architecten, Ivo Jelinek & Sophie Valla – Sophie Valla Architects

prototype
Decomo

spin-off project Go Van Leeuwen

Gefascineerd door het veelvuldig gebruik van 'strekmetaal' bij natuurlijk geventileerde ruimten als parkeergarages, heeft het team zich gericht op de ontwikkeling van een betonnen variant. Bovendien gaf de ogenschijnlijk onmogelijke opgave voor het ontwikkelen van zeer dunne betonnen elementen in een open en fragiele 'opstelling', meer dan voldoende uitdaging om te ontwikkelen en testen.

Voordat ook de elegantie van de eenvoudige productiemethode van strekmetaal te projecteren is op prefab beton – simpele sneden in een vlakke plaat die vervolgens uitgetrokken, gerekt en gestrekt wordt – is in eerste instantie onderzocht of het sowieso mogelijk is om vergelijkbare elementen te kunnen maken uitgaande van het materiaal. Vergelijkbaar qua prestatie – transparant – en qua voorkomen – fragiel en dun.

Eén van de uitdagingen hierbij is de noodzaak om beton te ondersteunen tijdens het verhardingsproces. Exact dezelfde karakteristiek herbergt ook de potentie om anders dan de regelmatige vormgeving van de metalen voorbeelden, veel onregelmatiger patronen en vormen te generen. Daarin schuilt de potentie tot een rijke variatie aan mogelijkheden en expressies.

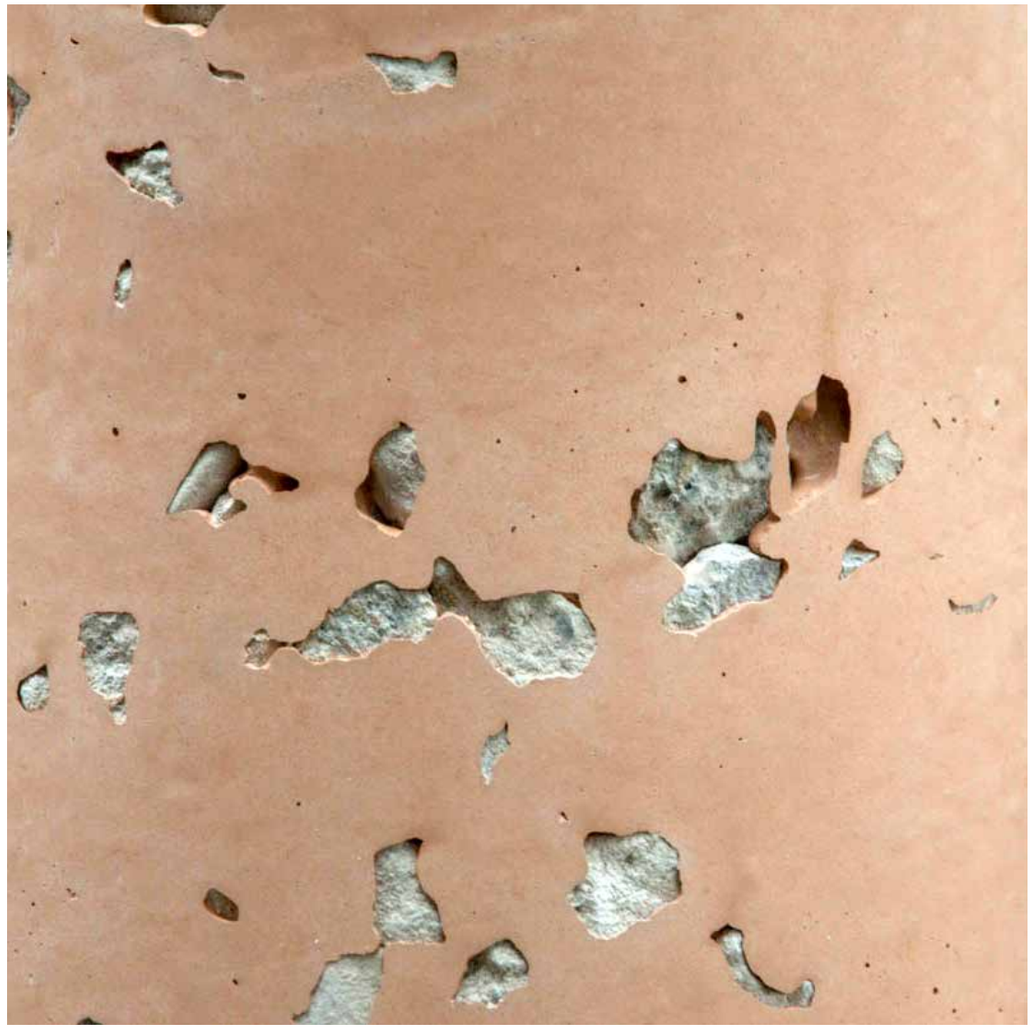
Diverse tests met materiaalsamenstellingen hebben geleid tot een 'pizzadeeg' mortel. Relatief taai en daardoor vervormbaar na 'uitrollen'. De mortel bleek echter dusdanig te kleven dat vervorming lastig bleek. Het nog 'vloeibare' mengsel in de vorm van een plak scheurde snel en had grote beperkingen ten aanzien van de curves waarin het kon worden vervormd.

De hanteerbaarheid en verwerkbaarheid van de 'plakken' is aanzienlijk vergroot door de mortel tussen twee lagen folie te plaatsen met als bijkomend voordeel dat zo de oppervlaktestructuur te manipuleren is, wat het scala aan mogelijke expressies ten goede komt.

Wanneer de plakken (in folie) gereed zijn voor verwerking worden ze tussen twee (3D-gevormde) maldelen geklemd, om hun uiteindelijke vorm te krijgen.

Vervolg onderzoek moet het mengsel verder optimaliseren om de vervormbaarheid te vergroten. Er zijn al tests gedaan met carbon wapeningsstrips die de ultradunne elementen de benodigde sterkte kunnen geven. Daarnaast zal het verbinden of combineren van de vervormde plakken – droog of nat – moeten worden ontwikkeld om uiteindelijk de ontwerpers én gebruikers een elegant en fragiel betonnen product te geven.

VEROUDEREN

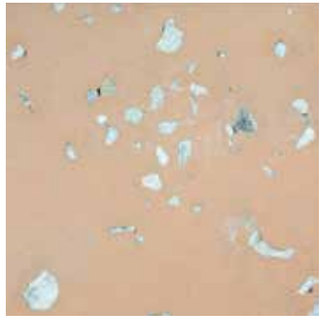


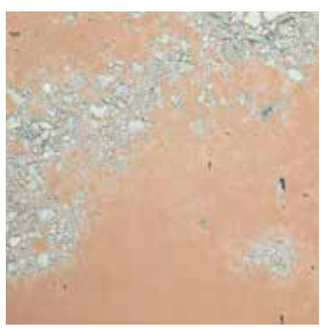
ontwerper
Hans Hammink – De Architekten Cie.

prototype
Geelen Beton

Verouderen van beton wordt veelal als problematisch gezien. Beton veroudert niet vaak elegant, zeker niet in vergelijking met baksteen, natuursteen of hout. Bij die materialen wordt het verweren juist gewaardeerd en lijkt het bij te dragen aan het karakter. In principe zijn er twee strategieën om het ongewenste verouderingsproces te pareren. Ten eerste kan men inzetten op het voorkomen van verwering. Hiervoor moet een betonoppervlak worden gemaakt dat zo dicht is dat er geen vuil aan kan hechten, maar met de volgende regenbui wegspoelt. Een tweede strategie, die hier haaks op staat, omarmt juist de verwering. Hierin maakt onregelmatigheid in kleur en textuur integraal onderdeel van het beeld. Men zou in dat geval al willen starten met een onregelmatig oppervlak. Deze tweede strategie is getest door het gecontroleerd laten ontstaan van afwijkingen in het gladde oppervlak wat 'standaard' wordt verkregen bij het gebruik van een normale bekisting. Deze afwijkingen mogen echter alleen voorkomen daar waar er geen negatieve constructieve gevolgen zijn. Ze moeten dus worden gecontroleerd. De zo verkregen onregelmatigheden in het oppervlak zullen vervuiling juist aantrekken en zo het ontworpen beeld nog meer tot zijn recht laten komen.

Daar waar de uitdaging voor de strategie om vervuiling te omarmen voornamelijk lijkt te liggen in het veranderen van de verwachtingen ten aanzien van 'gaafheid' en regelmaat, lijkt de uitdaging gekoppeld aan het voorkomen van vervuiling te liggen in het produceren van de benodigde zeer dichte oppervlakken, Er zijn meerder technieken en materialen getest. Deze zijn alle gericht op het zo dicht mogelijk maken van het betonoppervlak zonder extra productiehandelingen aan de elementen toe te voegen zoals bijvoorbeeld het aanbrengen van coatings. Coatings verouderen door UV-straling en zouden op termijn vervangen moeten worden, wat het onderhoud aan deze bouwdelen cruciaal zou maken. Dit was dan ook geen reële optie in het onderzoek. 'We weten dat het kan en wat de consequenties daarvan zijn'. Er is geëxperimenteerd met het aanbrengen van een keimlaag in de mal, maar dat had niet het gewenste resultaat. Een beter resultaat werd gevonden in het aanbrengen van een gelcoat in de mal. Veelbelovende resultaten waren te zien bij het plaatsen van folies in de kist als vervanging van ontkistingsolie. Bijkomend positief effect is dat de folie na ontkisten blijft plakken op het betonelement en daardoor bescherming biedt tegen vervuiling tijdens transport en montage. Een andere positief bevonden proef is het plaatsen ven floatglas op de malbodem. Dit geeft een bijzonder glad oppervlak. Er kan zelfs voor gekozen worden om het glas een blijvend onderdeel van het element te laten zijn. Voorlopig is dit beperkt tot vlakke elementen. Als laatste zijn er experimenten gedaan met UHSB als toplaag in combinatie met meer traditioneel beton als drager.





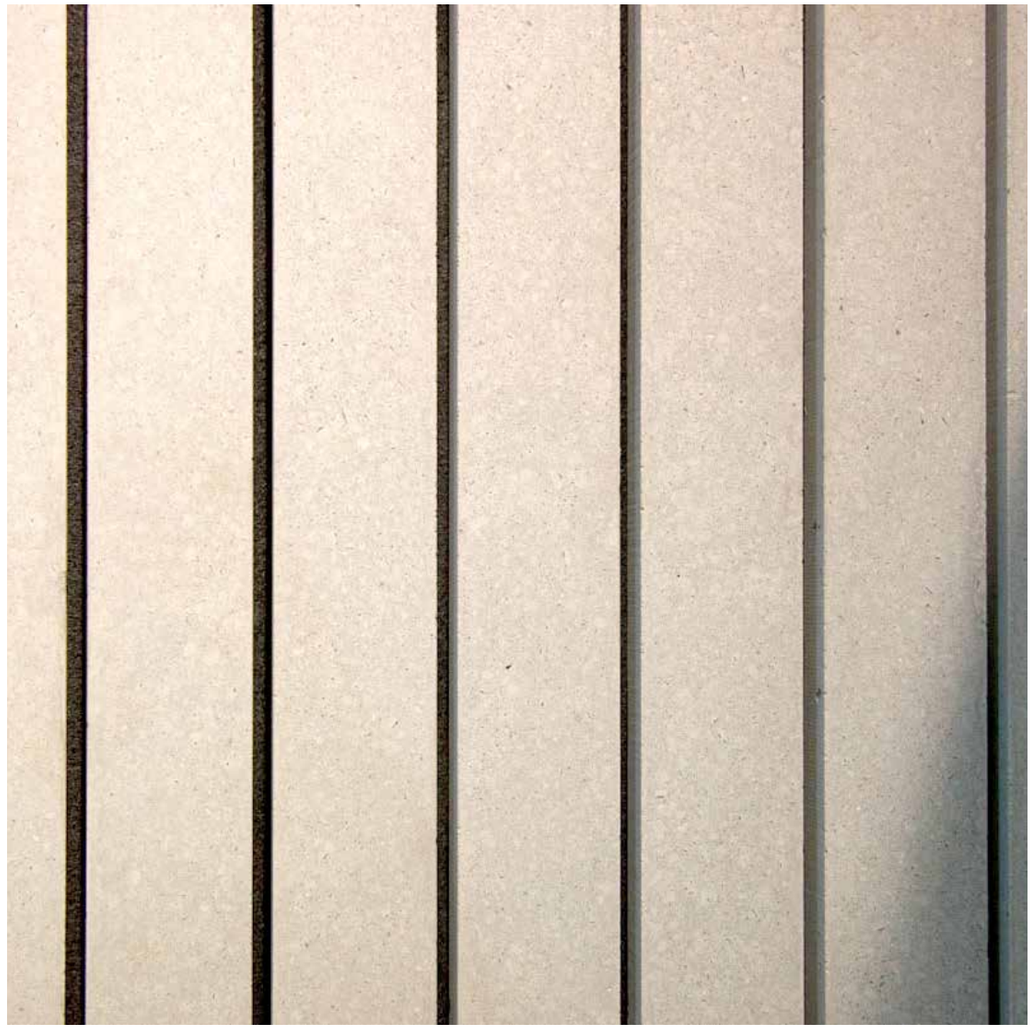
2014 CS9X

2014 CS9X

Voor CS9X is gekozen om een aantal prototypen uit 'Innovatie en Renovatie' verder door te ontwikkelen. Voor deze prototypen bestond de ambitie om ze echt een stap verder te krijgen, gebaseerd op de potentie zoals herkent door zowel de producenten als de ontwerpers.

De doorontwikkeling behelsde het integreren van meerdere specialisten in de teams, om zo de onderbouwing en de te verwachten resultaten beter in te schatten, en het verder perfectioneren van de productie methoden.

AKOESTISCH BETON



ontwerpers
Dirk Jan Postel – Kraaijvanger

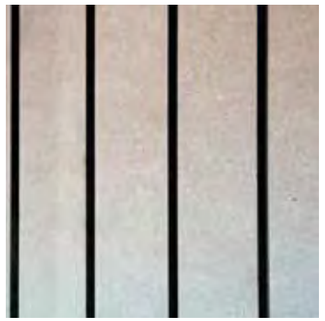
prototype
Arup, Decomo & Peutz

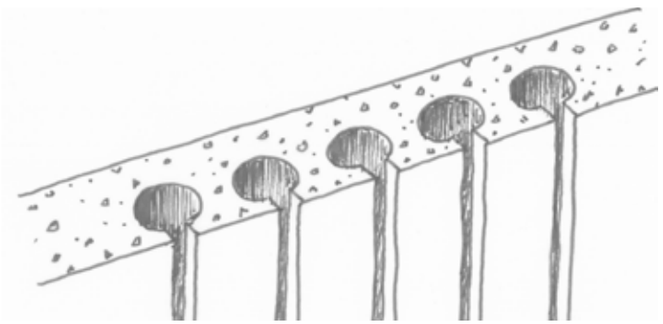
spin-off project Acousticrete

Ambitie
Ontwikkeling van geluidabsorberende betonpanelen met esthetische kwaliteit, met potentie voor integratie van installaties voor verlichting, brandveiligheid en klimaat.

Techniek
Optimalisatie van vorm en dimensies van de sleuven en kanalen in het beton op basis van theoretisch akoestisch onderzoek en metingen in nagalmkamer. Absorptie geoptimaliseerd voor het spectrum van spraakgeluid. Verbeterde prestatie door gedeeltelijke vulling van de kanalen met steenwol.

Potentie
Voor esthetische kwaliteit – kleur en textuur – zijn alle mogelijkheden van architectonisch beton inzetbaar. Door horizontale productie zijn grote panelen mogelijk, stramienbreed en verdiepinghoog. Integratie met verlichting ligt voor de hand. Zo ook thermische activering van de betonmassa.





ESO BETONDESIGN

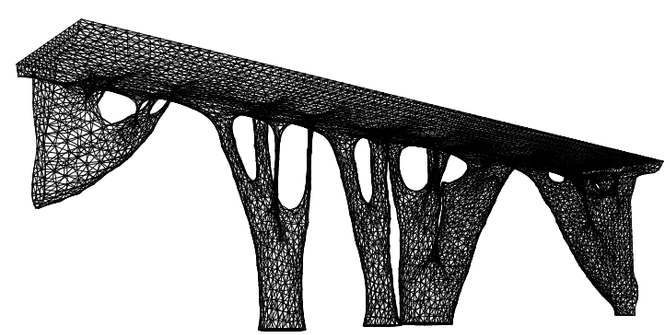
ontwerpers
Peter Heideman – Movaris / StudioSK & TU Eindhoven

prototype
Geelen Beton

Ambitie
Architectonische vormgeving van draagconstructies, geïnspireerd door de natuur en digitale ontwerptechniek. Optimale inzet van materiaal, niet meer dan echt nodig is (en ook niet minder).

Techniek
Topologische optimalisatie van de constructieve vorm, door gebruik van ontwerpsoftware voor Evolutionary Structural Optimisation (ESO). Architect en constructeur bepalen letterlijk en figuurlijk de randvoorwaarden, belastingsituaties en materiaaleigenschappen; de software vindt daarbinnen de optimale vorm met minimaal materiaalvolume.
De uitkomsten worden geëxporteerd in een geschikt format voor de freesrobot die de mal produceert voor uitvoering in ultra-high performance concrete (UHPC).

Potentie
Versmelting van architectuur en constructie, voor alle constructies waar esthetiek meerwaarde creëert.



LEVENDE GEVEL II

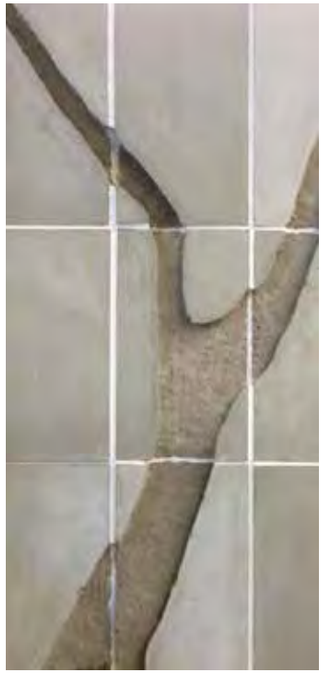
ontwerpers
Lucine Blankert – Architectenbureau Lucine Blankert, David Catala Miñana – Atelier ASA, Victor Retel Helmrich – Architectenbureau Victor Retel Helmrich & Allard Schwencke – Atelier ASA

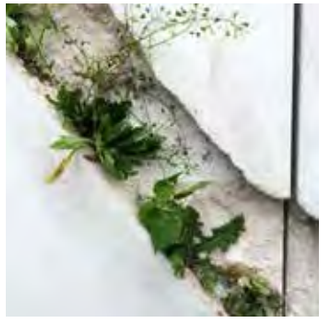
prototype
Verheyen Beton

Ambitie
Ontwikkeling van een ‘groene gevel’ als ecosysteem, met duurzame architectonische kwaliteit. Het vinden van een integrale bouwkundige oplossing, die nagenoeg onderhoudsvrij zal zijn.

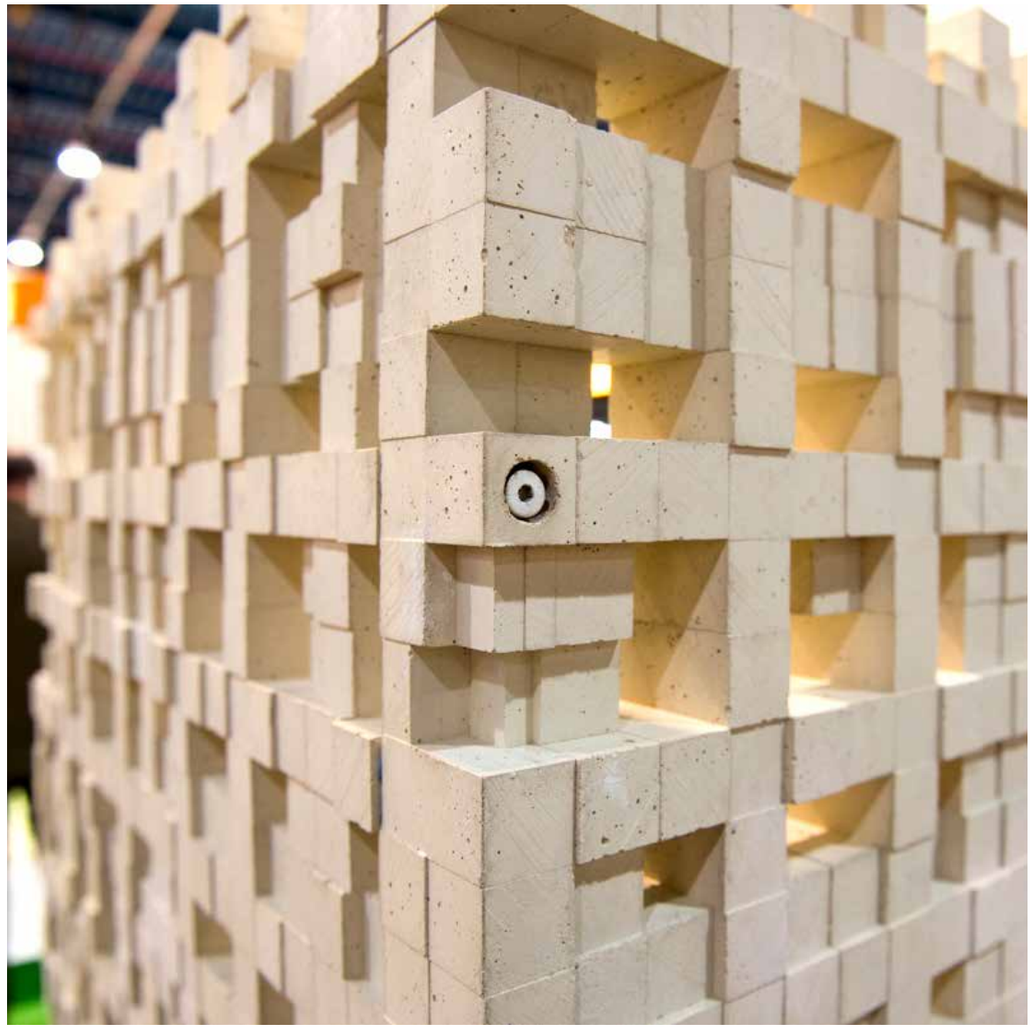
Techniek
Hemelwater gedoseerd over de gevel laten stromen, door een patroon van geulen en plantvakken. De plantvlakken bestaan uit smalle uitsparingen in het prefab beton. De plantenselectie is gebaseerd op de locatie, de gevel-oriëntatie en biotoopcondities voor insecten e.d. Andere uitsparingen bieden verblijfsruimte voor vleermuizen.
De hoogwaardige betonkwaliteit biedt weerstand tegen vorstschade en worteldruk. Plantvriendelijk beton ter plaatse van de watervoerende geulen.

Potentie
Groene gevels als zinvolle bijdrage aan biodiversiteit, tegelijkertijd een overtuigend architectonisch gebaar.





PIXELS II



ontwerpers
Klaas Paul de Boer – Team 4 Architecten, Hans Kaashoek – Architectenburo Bakema Delft & Allard Schwencke – Atelier ASA

prototype
Betonindustrie de Veluwe

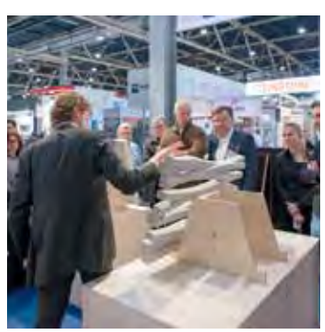
Ambitie
Ontwikkeling van Pixelmal naar gevelconcept Pixelbeton. Sluitende hoekoplossing voor gevelelementen van Pixelbeton. Digitale ontwerptechnieken als inspiratiebron. Economische haalbaarheid en maakbaarheid als uitgangspunt voor inzet van de bijna eindeloze variatiemogelijkheden van gerobotiseerde pixelmal.

Techniek
Flexibele maltechniek, op basis van kunststof pixelstaafjes. Inperking van de vele vrijheidsgraden door keuze voor horizontale productie; achterzijde van gevelement is dus vlak. De pixelstaafjes zijn in principe eindeloos herbruikbaar. Uitvoering in zelfverdichtend beton met staal- of kunststofvezels als wapening.

Potentie
Elk gevelelement kan uniek zijn. Zowel gesloten als meer transparante geveldelen. Mathematische en figuratieve gevelbeelden zijn mogelijk. Betonkleur naar wens.

2016 MASS CUSTOMISATION

2016 MASS CUSTOMISATION



Traditioneel worden prefab betonelementen gezien als een snelle, economische, maar vaak ook saaie wijze van bouwen. Het produceren van de elementen onder ideale omstandigheden in een fabriek leidt zondermeer tot optimale kwaliteit, zowel technisch als esthetisch, maar toch lijkt het dat tijdens ontwerpprocessen dit niet opweegt tegen de 'vrijheid' van de ontwerpers om unieke, architectonisch interessante gebouwen te maken.

Momenteel wordt groots ingezet op moderne computergestuurde ontwerp en productietechnieken die voor veel disciplines openingen biedt om zowel fabrieksmatig – gecontroleerd en continue – te produceren, als wel om elke eenheid (element) een eigen vormgeving, technische specificatie, of functie mee te geven. Ook in de bouw wordt uitgekeken naar economische oplossingen voor variatie en complexe vormen. Voor de betonindustrie betekent dit vooralsnog het moeten inzetten van tijdrovende en dure oplossingen voor het vervaardigen van de bekistingen. Houten constructies, waarbij men kan stellen dat een groot deel van het vakmanschap door de timmerfabriek wordt geleverd, of het CnC frezen van mallen uit kunststoffen, waarbij met name de ecologische factoren een belangrijke rol gaan spelen. 3D-printen met beton is een onderzoeksterrein waar veel aandacht naar uitgaat, veelbelovend, maar er zullen nog cruciale stappen gezet moeten worden ten aanzien van de constructieve karakteristieken, de esthetische resultaten, en de te gebruiken mengsels zelf.

Deze editie van EXPERIMENTEEL BETON zal de mogelijkheden verkennen om prefab betonelementen per element te variëren, kijkend naar vorm, functie en eigenschappen. Waarbij enerzijds de kwalitatieve en kwantitatieve voordelen van het produceren in een fabriek worden benut, en anderzijds met inzet van nieuwe technieken en intelligente oplossingen en ontwerpen, de gewenste vrijheid en variatie mogelijk wordt gemaakt.

70’S CONCRETE

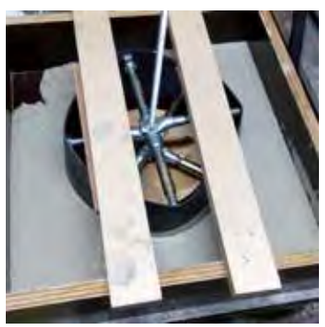
ontwerper
Loes Martens & Marija Mateljan – KAAN Architecten

prototype
Betonindustrie de Veluwe

Geïnspireerd door de mathematische sierbeton ‘stenen’ die we allemaal kennen uit onze tuinen en balkons in de zeventiger jaren, en ondersteund door nieuwe productie methoden en nieuwe materialen, zijn er prototypes ontwikkeld om zowel variatie in vorm en potenties qua repetitie te onderzoeken. In transparantie en motief.

Het doel is om telkens net andere openingen in betonnen elementen te produceren. Net anders, maar zeker wel ‘familie’. Geen willekeur, mar gecontroleerde afwisseling. Repetitie met variatie. Geen wand wordt hetzelfde.

Verschillende methoden zijn getest om de mallen te produceren en hergebruiken, aan te passen en te ontkisten. Variërend van ballonnen gevuld met lucht, vloeistoffen of zand, tot rubberen ‘banden’, die zowel op spanning kunnen worden gebracht, als in hoofdvorm kunnen veranderen, door een even simpel als doeltreffend systeem van RVS spanners.



ALLESOMVATTEND

ontwerper
Martijn Boer – LEVS Architecten, Stan Janssen – Pieters Bouwtechniek & Jeroen Schipper – Orange Architects

prototype
Bruil Groep

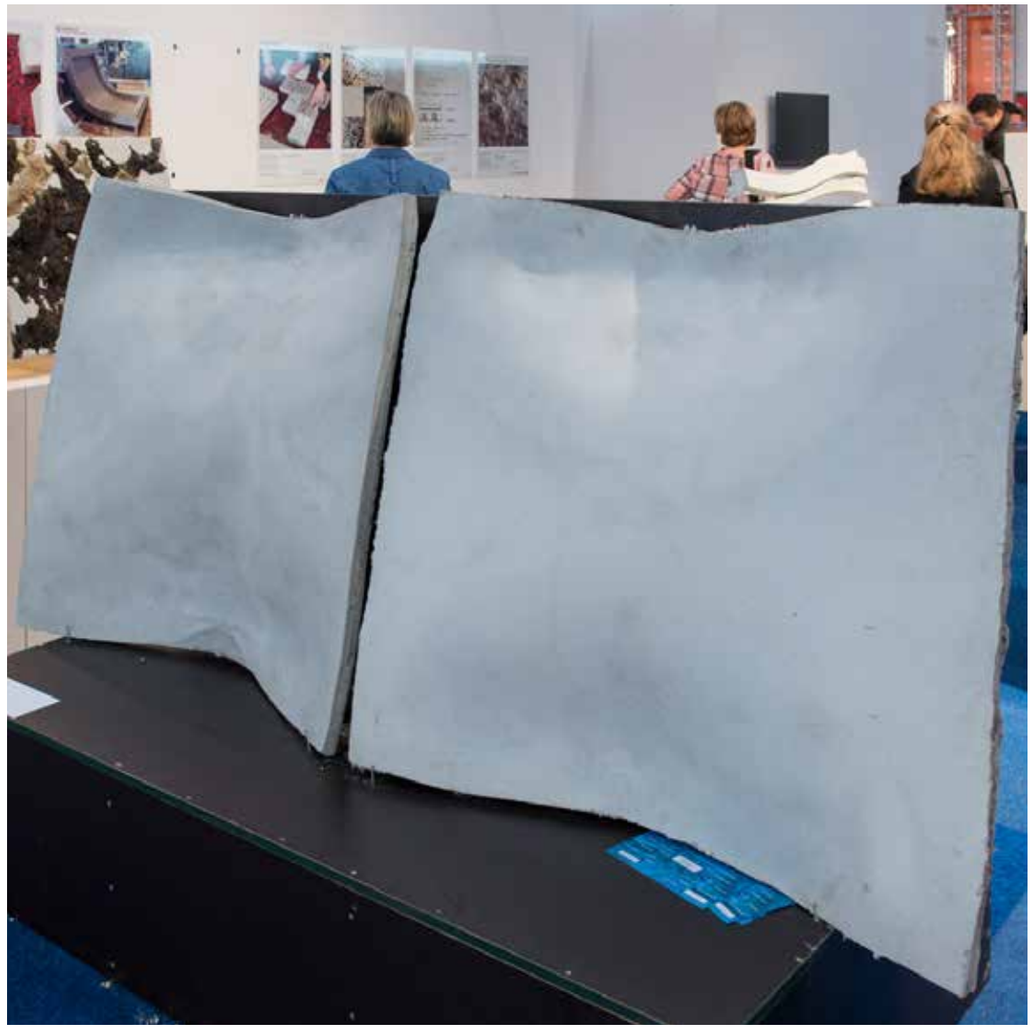
Wanneer de architect in zijn ontwerp een uiterst filigrein scherm opneemt dat aan alle zijden in het zicht komt, en besluit dit uit te willen laten voeren in beton, blijkt dat een eenvoudige oplossing om een gaaf en mooi product te leveren niet eenvoudig is.

Het beton zal van een ultra hoge sterkte kwaliteit moeten zijn om de krachten in het scherm te kunnen weerstaan bij de gewenste dimensionering. Traditionele wapening is geen optie. Er zal een volledig omsloten bekisting moeten worden ontwikkeld, welke door de slankheid van de elementen niet op een meer traditionele wijze kan worden gevuld middels een pompsysteem. Zowel de viscositeit van het mengsel als de maatvoering van het element maken dat problematisch. Gieten is sowieso geen optimale keuze

Zicht op stortzijden is net zo min wenselijk als niet volledig gevulde elementen, of delen ervan.

Allesomvattend brengt de werelden van verschillende technieken en methodes, qua bekisting, mengsel, productie en ontkisting, samen tot een ogenschijnlijk simpel en elegant prototype.

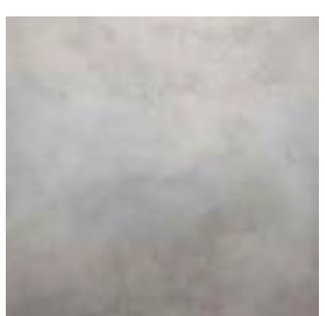
BETONFLEX



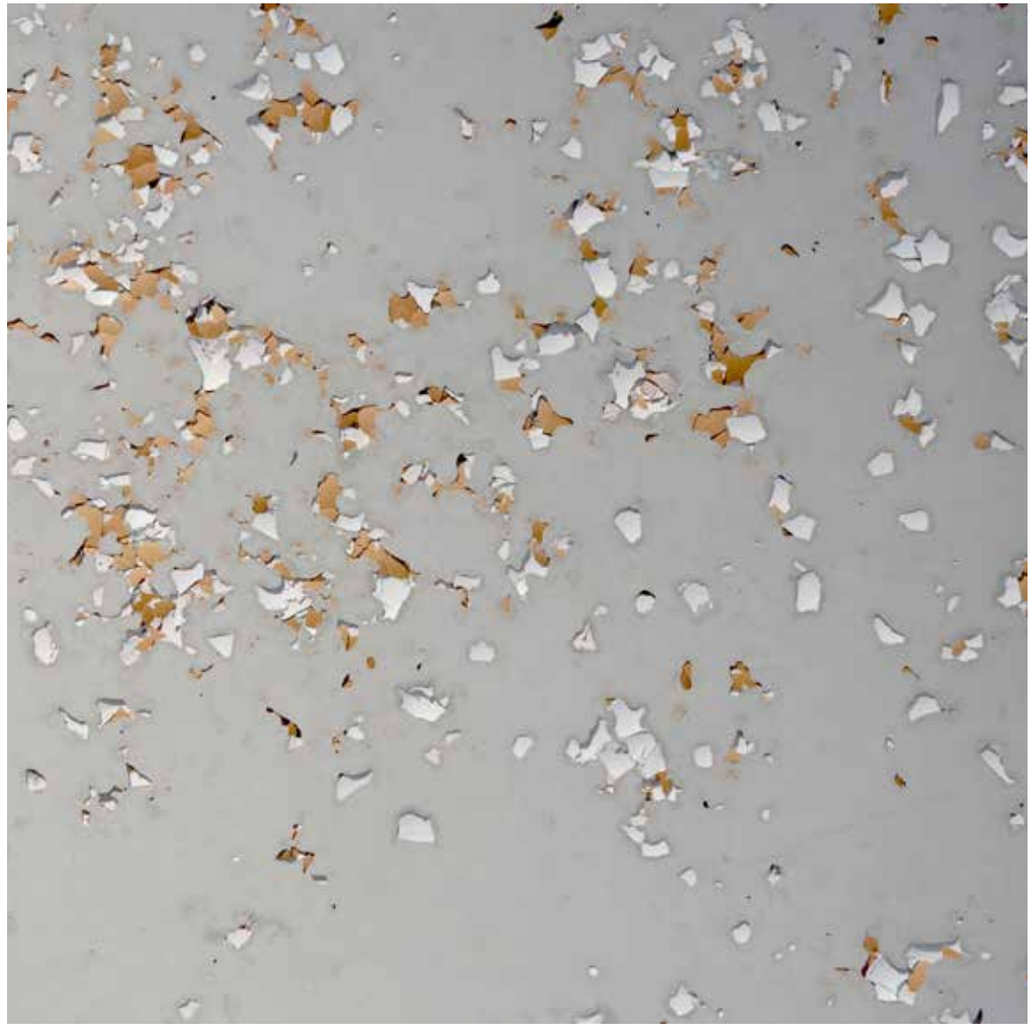
ontwerpers
Stan Janssen – Pieters Bouwtechniek, Anthony Laurijssen – Atelier Pro & Christiaan Schuit – LEVS Architecten

prototype
Haitsma Beton

De huidige configuratie van bruggen bestaat doorgaans uit standaard randliggers. Deze hebben vaak een sobere uitstraling. Met Betonflex kan elke brug een unieke uitstraling krijgen zonder daar speciale mallen voor te hoeven ontwikkelen. De randelementen zijn licht van gewicht en kunnen een grote variatie aan maatvoering aan.



BOERENBETON

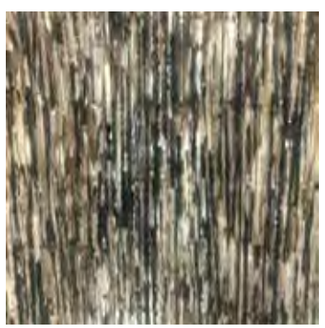


ontwerper
Mark Hemel – Information Based Architecture

prototype
Geelen Beton

Nederland is in de afgelopen decennia verandert van een uitgestrekt karakteristiek boeren landschap tot een keten van hoogbouwsteden. Er heerst een schaarste aan duurzame bouwmaterialen. Met het boeren bedrijf zoals we dat nog in de 20ste eeuw kenden is het gedaan. Het boerenbedrijf is nu extreem verdicht en geoptimaliseerd. Alle materialen in en rondom het boeren productieproces worden intensief gebruikt en hergebruikt. Wat rest zijn fossielen en afdrukken van boeren materialen zoals we die vroeger in ons Nederlandse landschap zagen.

De stad van 2050 bestaat uit louter hoogbouw. Gemaakt uit beton. Maar dan wel uit boerenbeton. Beton is namelijk opnieuw gedefi nieerd als een mix van duurzaam bindmiddel, zand, grind maar ook ander aggregaten zoals stro en hout, wol of kalk in de vorm van eierschalen en botten afkomstig van de slacht. Deze nieuwe toegevoegde aggregaten hebben geleid to speciaal isolerend beton, extra licht beton, en beton met speciale akoestische texturen die het geluid invangen of verspreiden. Lagen met samengeperst stro, tarwe, maïs, kippen- en ganzenveren, wol en de varkensbotten zijn nu terug te vinden in de stenen wanden waarvan onze hoogbouw is opgetrokken. Wandelen door de metropool van 2050 is als een fly-through door een doorsnede van een geologische kaart. Eieren en schapenvacht zijn verwerkt tot bouwmateriaal met een typische textuur. Grassen en stelen van onze gewassen worden toegevoegd aan het beton als organisch isolatiemateriaal.



EMMENTHALER

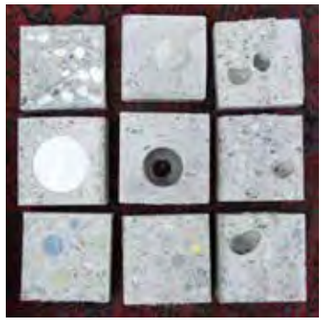
ontwerpers
Loes Martens – KAAN Architecten & Jeroen Schipper – Orange Architects

prototype
Haitsma Beton

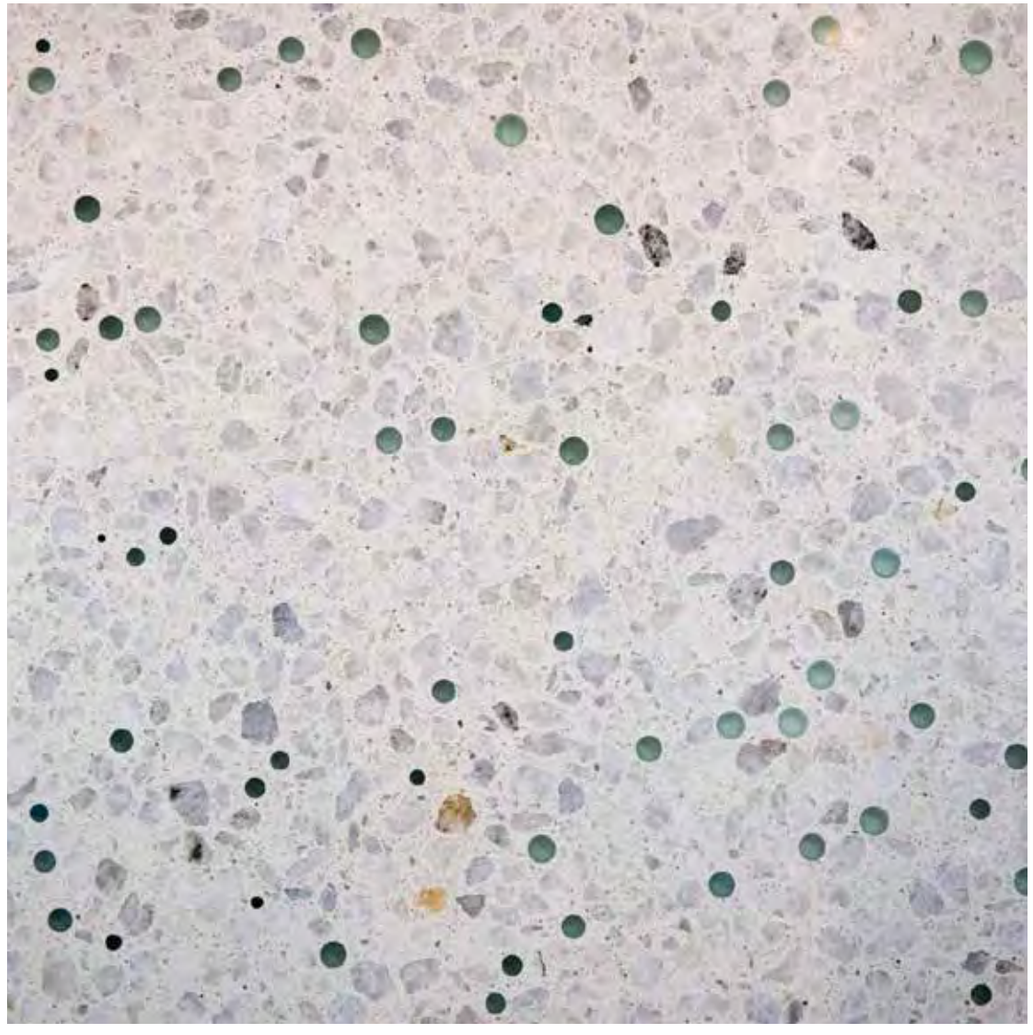
Hoe kunnen in beton gaten worden gecreëerd gelijk aan die zoals we ze kennen in kaas? Intern, onvoorspelbaar, maar wel van hetzelfde soort, dezelfde 'familie'. En die zich pas tonen wanneer het beton wordt geopend, in plakken wordt gezaagd.

In kaas worden de gaten veroorzaakt door de 'rijping' van de kaas, bacteriën scheiden gassen af die niet meer kunnen ontsnappen. Vergelijkbare methodes binnen het productieproces van beton leken niet te werken. Het materiaal is te zwaar, eventuele gassen kunnen niet samenkomen tot grote bellen.

Diverse andere opties zijn getest, van gevulde ballonnen tot ballen van tempex, plastics en glas. Het bleek dat ook wanneer deze toevoegingen niet werden verwijderd na het zagen, de resultaten onverwacht fraai en aantrekkelijk werden. Een aanleiding tot verder experimenteren met wasco's, krijt, touwen en knikkers."



RAVENCRETE



ontwerpers
Siebe Bakker & Kim Degen – bureaubakker

prototype
Hurks prefabbeton

Dit project is gestart met een zoektocht naar passend materiaal voor het ontwerp van een badhuis. Dit badhuis moet geen gewone spa worden, maar één met de allure van de oude Romeinse baden.

Als materiaal, zou marmer de juiste majestueuze look en feel van de beroemde Romeinse baden geven maar zou, naast andere bezwaren, veel te duur zijn. Beton daarentegen lijkt een zeer gunstige en duurzame optie, vooral omdat het badhuis in de duinen komt te staan waar het wordt blootgesteld aan de elementen.

Er zijn samples van beton gemaakt die het luxieuze voorkomen van natuursteen moesten evenaren. In eerste instantie is er geprobeerd om het uiterlijk van de natuursteen na te bootsen in beton maar uiteindelijk bleek het een betere oplossing om juist het principe wat natuursteen het chique uiterlijk geeft te gebruiken en op deze manier een nieuw element te creëren wat tussen beton en natuursteen in zit.

Verschillende soorten aggregaten en afwerkingen zijn uitgeprobeerd voor de prototypes. Zoals je kunt zien in de bovenstaande samples is niet alleen Noir Ebene (zwart), Noors (grijs) en Madagaskar (wit) marmer gebruikt, maar ook glazen knikkers en RVS krullen.

Het proces
De knikkers hoeven niet door de gehele betonplaat te zitten maar alleen aan het oppervlak, daarom is eerst het betonmengsel zonder knikkers in de mal gegoten en zijn vervolgens de knikkers in het zachte beton gedrukt. Daarna is het beton gewassen, geborsteld of gepolijst.

Voor het monster met RVS krullen is het proces omgekeerd. Eerst zijn de RVS krullen in de mal gelegd, waarna het betonmengsel er overheen is gegoten. Tenslotte is het beton gepolijst.

SLIBTON

ontwerper
Christiaan Schuit – LEVS Architecten

prototype
Bruil Groep

Binnen het streven naar een compleet circulair systeem valt er niet te ontkomen aan het vermijden van afval. Door minder afval te produceren door effi ciënter om te gaan met grondstoffen en productiemethoden, maar ook door afval dat toch ontstaat in te zetten voor een volgend doel. Afval wordt grondstof.

Na het storten van een charge beton uit een menger blijft er altijd materiaal achter. Dit materiaal is minder goed gemengd en niet als basis voor betonelementen bruikbaar, het slib.

Normaal gesproken verdwijnt het bij het schoonmaken van de menger in een zinkput. Het slib is echter ook te gebruiken als vormend materiaal in een mal. Afhankelijk van de viscositeit kan het worden gekneed tot een specifi eke vorm, of kan het worden 'gegoten' tot een meer gelijkmatig oppervlak. Het blijft echter poreus en 'ruw'.

Met Slibton is onderzocht hoe op verschillende wijzen het gebruik van slib in een mal kan worden gecombineerd met de terugkerende wens van ontwerpers om verscheidenheid in oppervlaktes te krijgen. Verschillend en onvoorspelbaar, maar wel met vergelijkbare kwaliteiten.

ZWAMTON

ontwerpers
Patricia Hessing – Ateliers & Danny van Kessel – cc studio

prototype
Geelen Beton, Maurizio Montalti – Officina Corpuscoli & Westo Prefab Beton Systemen

Eén van de grootste uitdaging in de hedendaagse maatschappij: de ecologische transformatie van afval minimalisatie en productiekosten optimalisatie. De betonindustrie produceert grote hoeveelheden afval. Dit afval vormt het startpunt van zwamton.

De productie van prefab beton staat of valt bij de mal. Een groot deel van het prefab beton wordt met houten kisten gemaakt. Deze kist is een kort leven beschoren en eindigt vaak vrij snel in de afvalcontainer. Het vermalen van deze bekistingsplaten tot houtsnippers vormt de voeding voor mycelium (zwamvlok). Mycelium is het snelgroeiende vegetative deel van de fungi, de paddestoel. Een dicht netwerk van schimmeldraden dat in staat is de voedingsbron in een natuurlijke proces om te vormen tot een nieuwe grondstof. Zwamton exploreert in een aantal experimenten de mogelijkheden van deze nieuwe grondstof.

Bekisting 2.0
Mycelium neemt tijdens de groei de vorm van de outsnippers over. Dit biedt mogelijkheden in de fabricage van complexe mallen. Zo vormt het mycelium de ontbrekende schakel in het circulaire proces van de prefab beton bekisting.

Bio-isolatie
Een plaat mycelium als vervanger van kunststof isolatie in sandwich gevelelementen.

Isolerende bio-beton
Een mix van vermalen mycelium en beton: een lichtgewicht massieve betonwand met isolerend vermogen. De verantwoorde all-in-one oplossing voor de bouwindustrie van de toekomst?

2018 ADAPTIEVE BEKISTINGEN

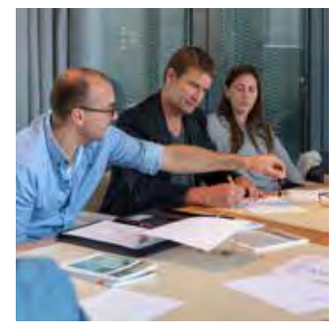
2018 ADAPTIEVE BEKISTINGEN

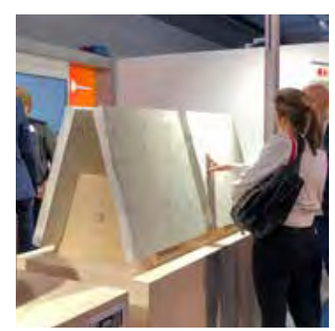
Traditioneel worden prefab betonelementen gezien als een snelle, economische, maar vaak ook saaie wijze van bouwen. Het produceren van de elementen onder ideale omstandigheden in een fabriek leidt zondermeer tot optimale kwaliteit, zowel technisch als esthetisch, maar toch lijkt het dat tijdens ontwerpprocessen dit niet opweegt tegen de 'vrijheid' van de ontwerpers om unieke, architectonisch interessante gebouwen te maken.

Momenteel wordt groots ingezet op moderne computergestuurde ontwerp- en productietechnieken die voor veel disciplines openingen bieden om zowel fabrieksmatig – gecontroleerd en continue – te produceren, als wel om elke eenheid (element) een eigen vormgeving, technische specificatie of functie mee te geven. Ook in de bouw wordt uitgekeken naar economische oplossingen voor variatie en complexe vormen. Voor de betonindustrie betekent dit vooralsnog het moeten inzetten van tijdrovende en dure oplossingen voor het vervaardigen van de bekistingen.

Houten constructies, waarbij men kan stellen dat een groot deel van het vakmanschap door de timmerfabriek wordt geleverd, of het CnC frezen van mallen uit kunststoffen, waarbij met name de ecologische factoren een belangrijke rol gaan spelen. 3D-printen met beton is een onderzoeksterrein waar veel aandacht naar uitgaat, veelbelovend, maar er zullen nog cruciale stappen gezet moeten worden ten aanzien van de constructieve karakteristieken, de esthetische resultaten en de te gebruiken mengsels zelf.

EXPERIMENTEEL BETON 2018 zal bekistingstechnieken en -mogelijkheden verkennen. Waarbij enerzijds de kwalitatieve en kwantitatieve voordelen van het produceren in een fabriek worden benut, en anderzijds met inzet van nieuwe technieken en intelligente oplossingen en ontwerpen, het palet aan vorm en textuuropties wordt verbreed."





B–ADAPTIVE

ontwerper
Egbert Boertien – Skaup architecture

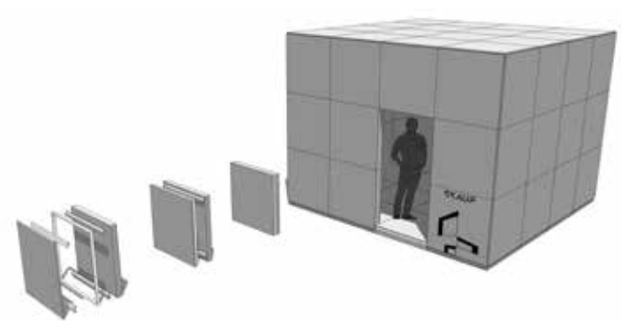
prototype
Geelen Beton & Skaup architecture

Compact en compleet gevelelement met adaptieve isolatiewaarde.

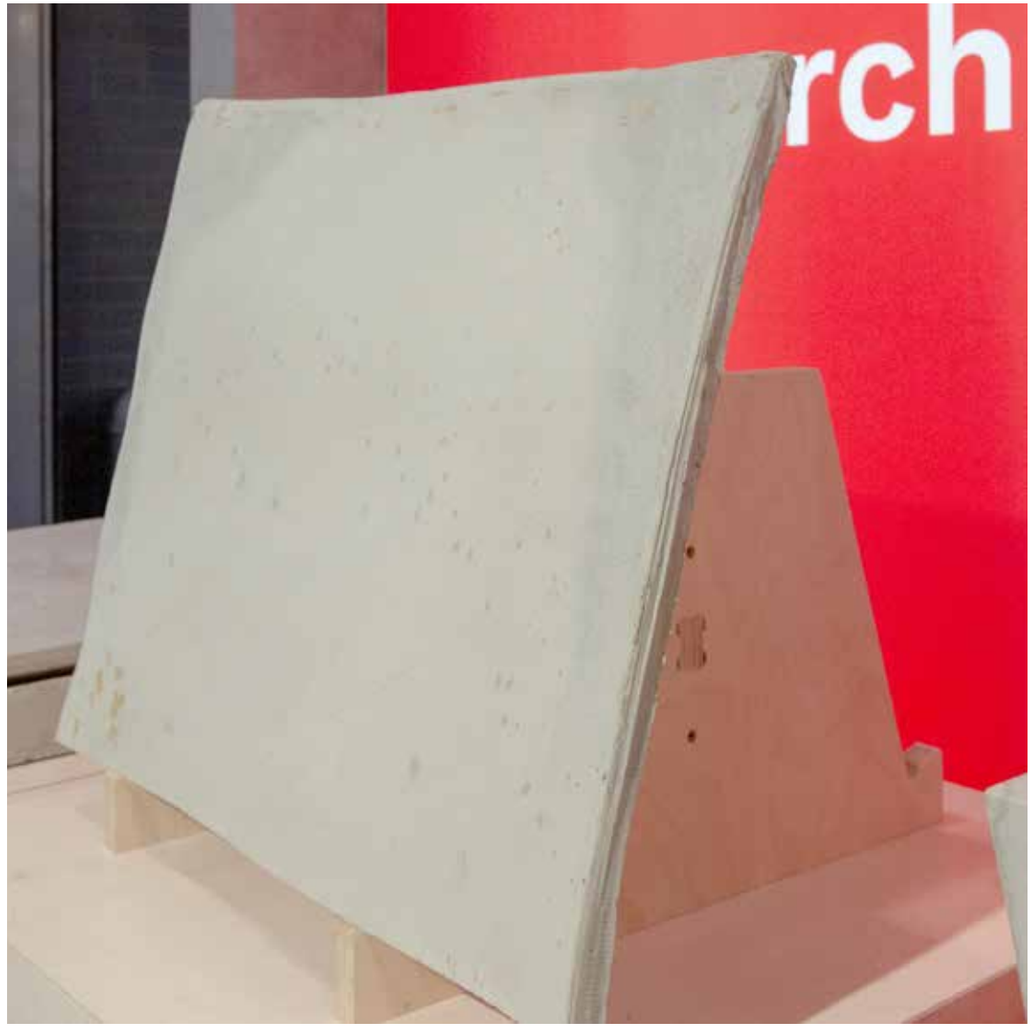
Compact vanwege de geringe diepte. Compleet omdat het de draagstructuur, de isolatie en de afwerking in één kan zijn. Adaptief door middel van een instelbare luchtdruk.

In deze opstelling zijn de drie materialen beton, glas en staal tot een sandwichelement samengevoegd.De interne ruimte wordt tot een bijna vacuüm gebracht zodat een zeer hoge isolatiewaarde wordt bereikt in een minimale dikte. Zo is er enorme milieuwinst te halen qua materiaal- en energieverbruik. De interne druk is instelbaar van bijna vacuüm tot normale luchtdruk. Hierdoor kan op ieder moment van de dag, in elk jaargetijde, de juiste isolatiewaarde verkregen worden. Te denken valt aan nachtkoeling in de zomer en ultra hoge isolatiewaarde in de winter.

In het gevelelement kunnen naar wens daglicht openingen worden gemaakt zonder verlies van isolatiewaarde.
Te behalen voordelen ten opzichte van de "standaard" bouwmethodiek:
– adaptieve vacuum isolatiewaarde
– vermindering milieubelasting
– energiebesparing in zomer- en wintersituatie
– vrije vormgeving van de gevelelementen
– optimalisatie BVO/GBO-verhouding
– ruimtebesparing
– gewichtbesparing
– materiaalbesparing
– volledige prefabricage
– vermindering lineaire koude bruggen
– steigerloos bouwen
– hoge bouwsnelheid
– scheiden circulaire bouwstromen
– uitvoerbaar als gevelpaneel of als compleet gevelelement



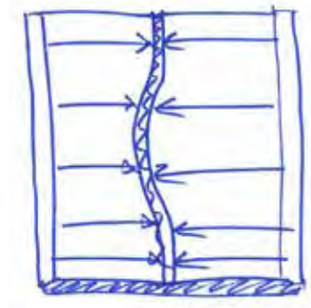
DUBBEL DUBBELGEKROMD



ontwerpers
Mark Hemel – Information Based Architecture & Arman Kayhan – Arman Kayhan Architecten

prototype
Haitsma Beton & Verhoeven Timmerfabriek Nederland

Een vervolg op de zoektocht naar flexibel instelbare mallen om dubbelgekromde betonnen panelen te produceren. Bij deze versie wordt gebruik gemaakt van twee onafhankelijk van elkaar in te stellen malwanden. De resulterende panelen kunnen zo aan beide zijden een andere vorm krijgen, dubbel dubbelgekromd. Doordat de elementen verticaal kunnen worden gestort is het mogelijk om met elk gewenst mengsel te werken.



GEADERD

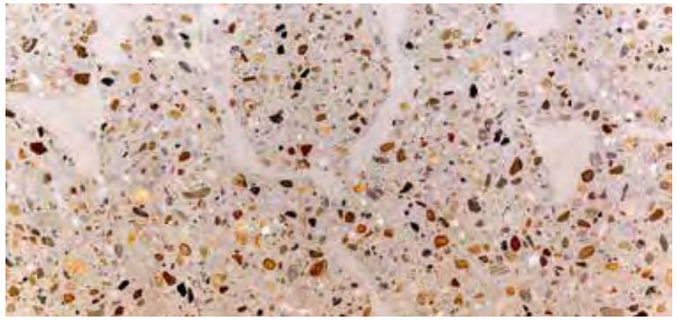
ontwerpers
Siebe Bakker – bureaubakker & Patricia Hessing – Ateliers

prototype
Byldis

Uitgaande van de fascinatie voor natuursteen, is gezocht naar een vergelijkbare variant in beton. Natuursteen wordt gekenmerkt door de 'tekening' of 'aders' die zorgen voor telkens een ander paneel terwijl ze wel duidelijk 'familie' van elkaar zijn, qua kleur en structuur. Het resultaat van het impliciete natuurlijke ontwikkelingsproces van dit materiaal.

Er zijn vier prototypen ontwikkeld, waarin onderzocht is of in het materiaal beton en in het productieproces van betonelementen aanleidingen zijn te vinden, die gecontroleerd kunnen worden ingezet. Imperfecties, patronen en schakeringen, die ogenschijnlijk volledig willekeurig tot stand komen, maar ook leiden tot series elementen die duidelijk herkenbaar familie van elkaar zijn.

Er is getest met productiemethoden en mengsels die vanuit hun inherente karakter de gewenste patronen en texturen genereren. De eindresultaten zijn niet esthetisch ontworpen, alleen de productiemethode is bepaald.



KLEIMAL

ontwerper
Michael van Leeuwen – Architectuurbureau Sluijmer en Van Leeuwen

prototype
Geelen Beton, Riboton & Verhoeven Timmerfabriek Nederland

Onderzoek naar het gebruik van klei als malmateriaal. Het blijkt dat de klei goede eigenschappen heeft om te gebruiken als bekisting. Het kan alle vormen aannemen en is te voorzien van een oppervlaktestructuur. Het is geschikt om 'onmogelijke' 'niet lossende' vormen te maken. Na uitharding van de beton is de klei nog soepel en deze kan weer opnieuw worden gebruikt in een volgende mal. Er is getest met zelfverdichtende vezelversterkte beton.

Een tweede onderzoek richt zich op het opschalen van de techniek en het gebruik van een drie-assige frees om de klei te bewerken. Deze techniek wordt al lange tijd gebruikt door ontwerpers bij het maken van één op één prototypen voor de auto-industrie. Essentieel blijft daarbij de mogelijkheid om de klei steeds opnieuw te gebruiken en de mogelijkheid om op een economische wijze unieke mallen te maken met complexe vormen.

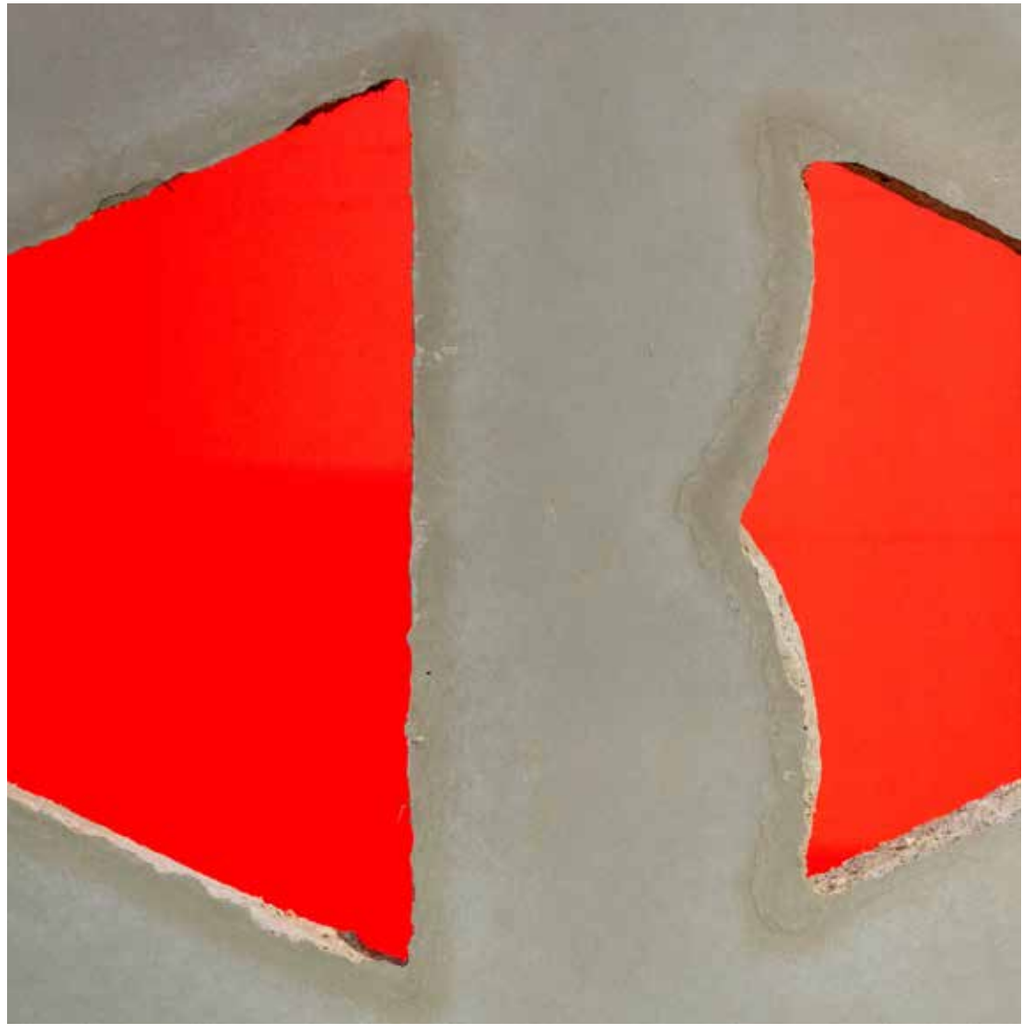
LATEX

ontwerpers
Egbert Boertien – Skaup architecture, Patricia Hessing – Ateliers & Gabriel Korenhof – Het Fundament Architectuur

prototype
Westo Prefab Beton Systemen

Een goede combinatie tussen latex (rubber) en beton moet kunnen leiden tot flexibele elementen. Leidend zijn de hechting tussen de beide materialen en de verwerkbaarheid. Het is gebleken dat het gelijktijdig produceren van het beton en de rubberelementen helaas niet goed werkt gezien de verschillen in 'verhardingstijd'. Er moet dus een stapsgewijs proces worden doorlopen.

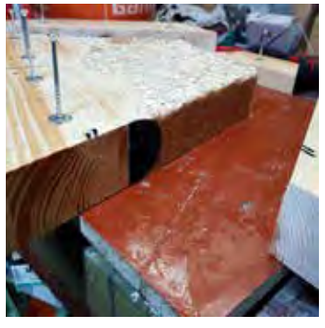
PYKRETE



ontwerper
Rob Gielen – Geelen Beton

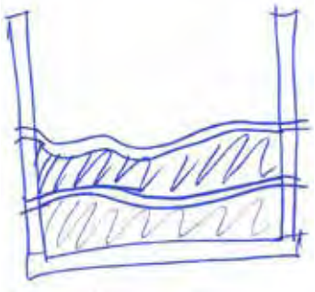
prototype
Geelen Beton

Wanneer het gewenst is om complexe sparingen te maken, zal er moeten worden gekozen voor bekistingselementen die makkelijk verwijderbaar zijn. In dit prototpye is gekozen voor een mengsel van houtpulp en water, dat wordt bevroren. Na de stort zal de 'insert' smelten en is het element ontkist.



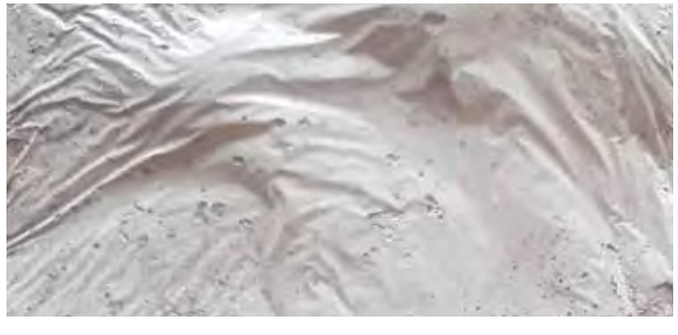
STAPELPANEEL

In dit prototype is getest hoe de dubbelgekromde vorm van één paneel direct als mal kan worden gebruikt voor een volgende paneel. Zo onstaat er een serie elementen die alle anders van vorm zijn, waarbij de verschillen nog duidelijk verwantschap tonen en een evenwichtig en afwisselend totaal kan worden gevormd.



ontwerpers
Mark Hemel – Information Based Architecture & Arman Kayhan – Arman Kayhan Architecten

prototype
Haitsma Beton & Verhoeven Timmerfabriek Nederland



TRAPLOZE TRAPMAL

ontwerpers
Jos Roodbol – Jos Roodbol Architekt & Cindy Vissering – Betonhuis Cement / TEKTONIEK

prototype
HCI Betonindustrie

Normaal gesproken moet voor elke trap een aparte mal worden gemaakt. Vaak zijn de verschillen tussen de trappen echter zeer klein. Aanpassingen aan open aantreden kunnen soms ook noodzakelijk zijn op het allerlaatste moment, wanneer tijdens de bouw blijkt dat andere gebouwdelen toch afwijkingen vertonen ten opzichte van het ontwerp.

Er is gewerkt aan een malsysteem dat traploos kan worden ingesteld. Zodoende kan elke gewenste trap eenvoudig worden vervaardigd. Ook is het mogelijk om 'op voorraad' elementen te produceren die 'just in time' kunnen worden samengesteld voor de dan gevraagde trap.

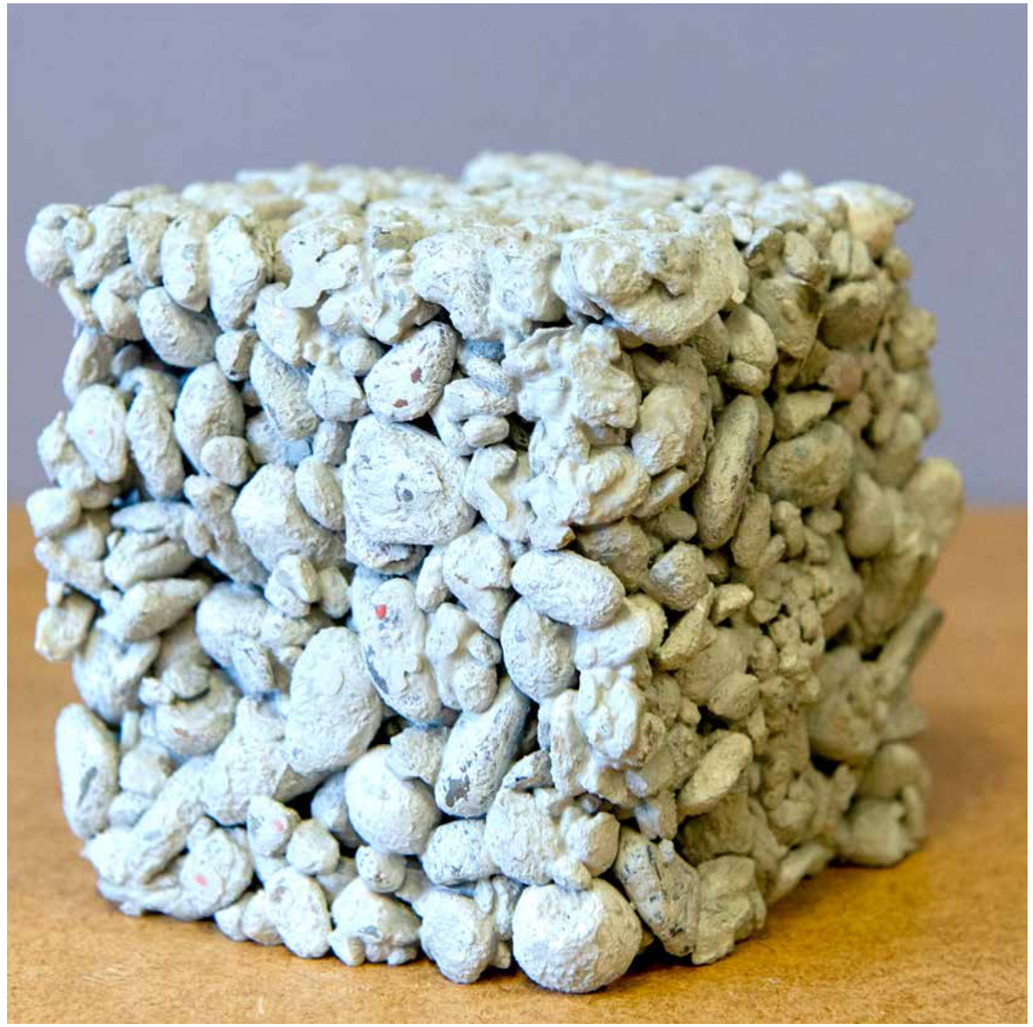
2018 @MVRDV – ALLCRETE

beeld: Beton

2018 @MVRDV – ALLCRETE

Deze eerste 'in-company' editie van EXPERIMENTEEL BETON tracht de onbegrensde ambities van MVRDV ten aanzien van beton te beantwoorden. De ontwerpers van MVRDV stopte niet bij één of meerdere specifieke uitdagingen voor beton. Zij wensten een universeel materiaal met de kracht om universele oplossingen te bieden. Beton dat alles kan, en dat alle bouwkundige en architectonische uitdagingen kan beantwoorden. Beton dat kan dragen en beschermen. Beton dat super duurzaam, maar ook tijdelijk van aard is. Beton dat flexibel is en zowel hard als zacht. Dicht en transparant. Zwaar en licht. Allesbeton.

ALLCRETE – DE–CRETE

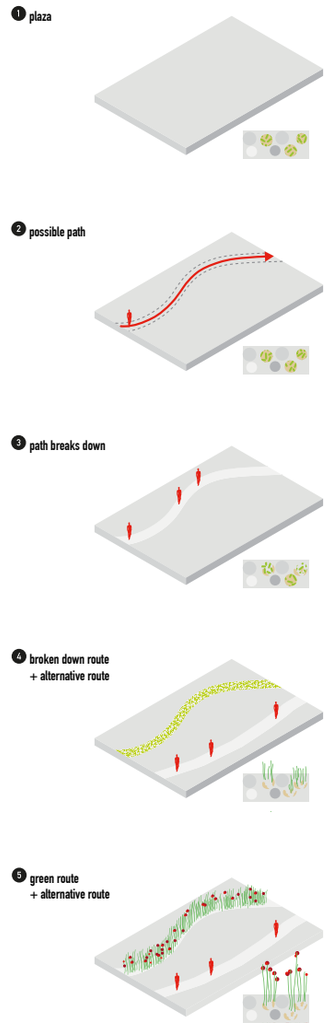


ontwerper
MVRDV

prototype
Cementbouw

Can we make concrete that crumbles after being exposed for a certain amount of time?

And can we then insert seeds and nutrition in the concrete mixture that, after it crumbles, plants start to grow?



ALLCRETE – FLOW–CRETE

ontwerper
MVRDV

prototype
Geelen Beton

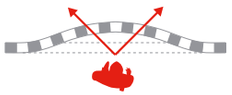
Can we make concrete that is not only load bearing, but that can also move a bit to suit your comfort?

Can the floor become a couch?

Can the facade become a bay–window?

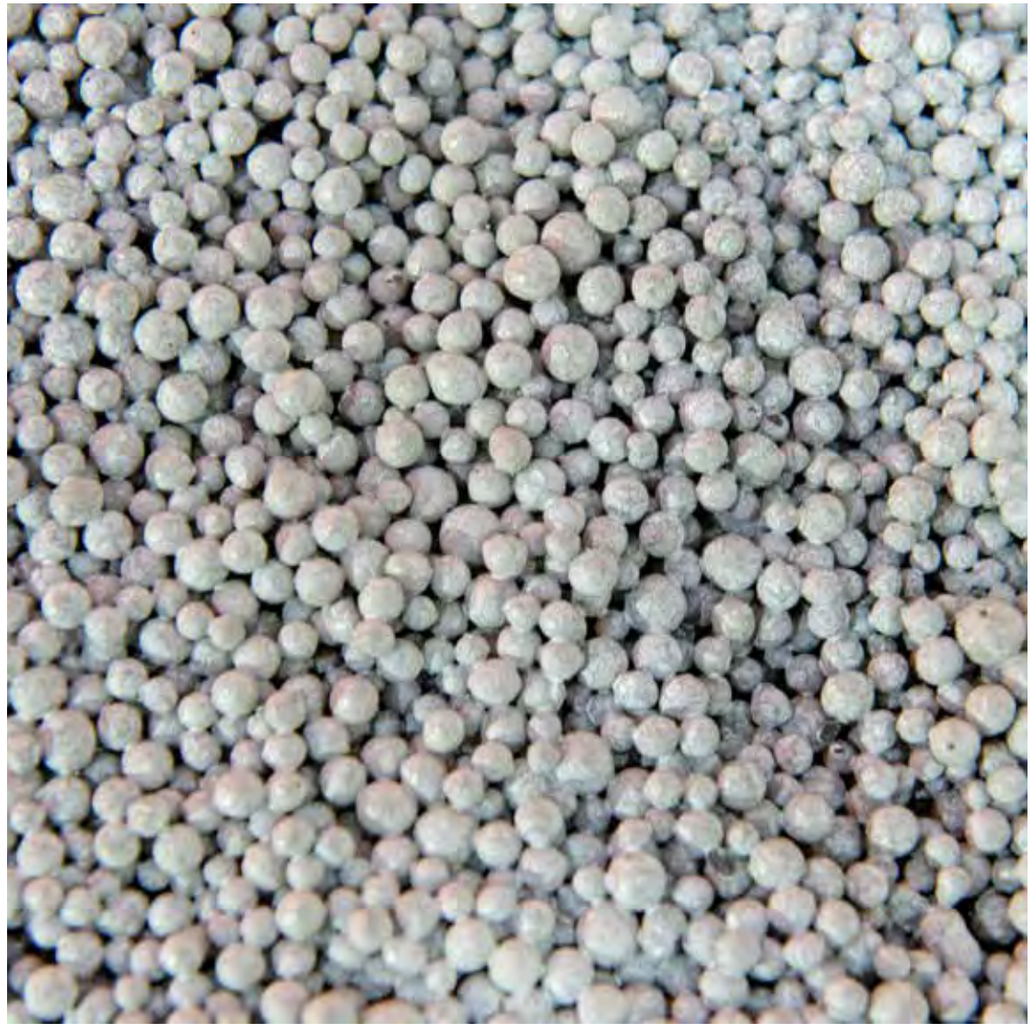
❶ basic wall

❷ bay-window



❸ couch

ALLCRETE – GROW–CRETE



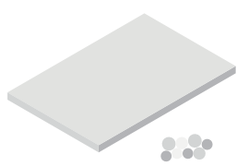
ontwerper
MVRDV

prototype
Cementbouw

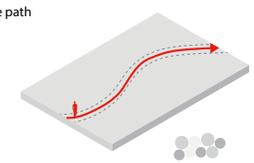
Can we make concrete that is so porous that plants can easily grow in it?

Making all our squares green with some "olifantenpaadjes"

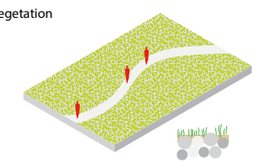
❶ plaza



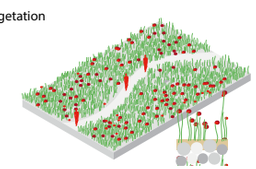
❷ possible path



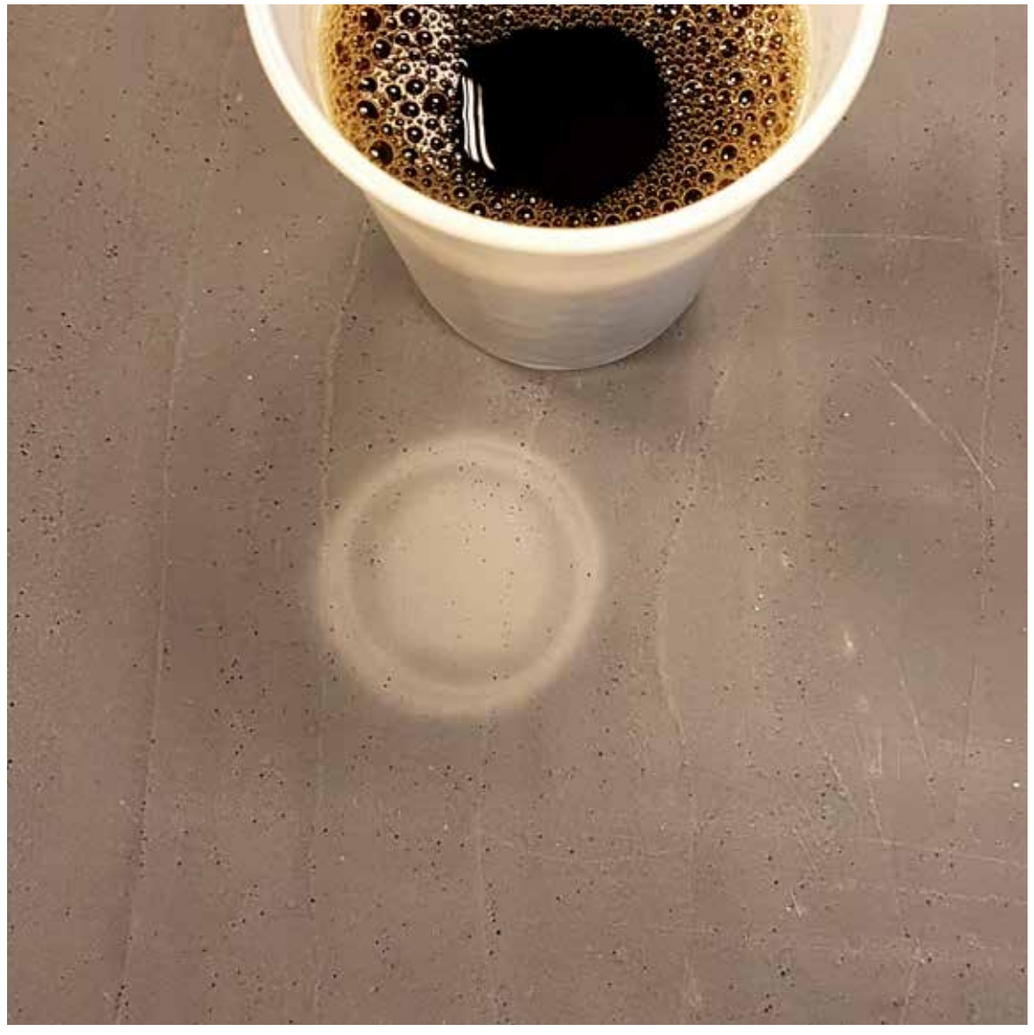
❸ small vegetation



❹ lush vegetation



ALLCRETE – SHOW–CRETE

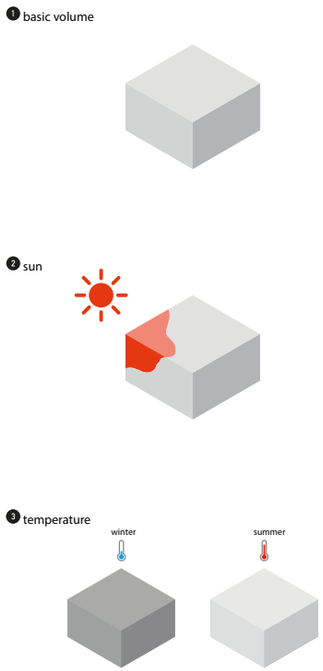


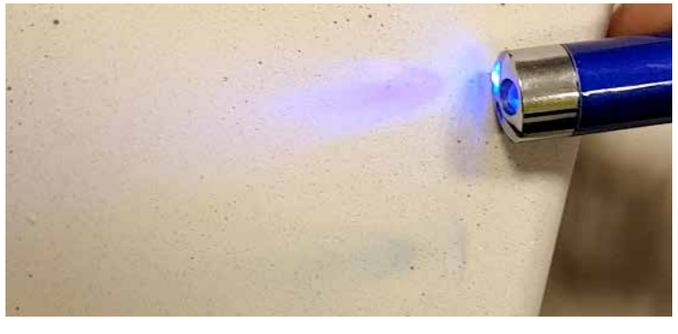
ontwerper
MVRDV

prototype
Byldis

Can we make concrete that shows the influence of its surroundings?

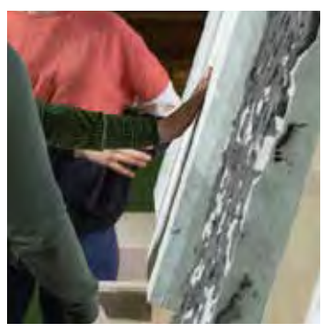
Can it change color due to uv–light or temperature?





2019 @DP6 – NATUURINCLUSIEF

2019 @DP6 – NATUURINCLUSIEF



Beton is een fascinerend materiaal. Het is een bouwmateriaal waar we de wereld mee maken en vormgeven. Met beton bouwen we woningen, flatgebouwen, bruggen en tunnels. In elke vorm, stevig en sterk, maar ook homogeen en integraal. Beton is niet alleen een constructiemateriaal, maar ook een fascinerend afbouwmateriaal. Beton is dimensieloos en schaalbaar en verbindt macro- en microniveau.

Beton is samengesteld met het bindmiddel cement. Cement heeft de bijzondere eigenschap dat het door toevoeging van water verhardt. We gieten het in mallen en laten het simpelweg verharden. Het resultaat is stevig, hard, onverwoestbaar. Bijna als tovenarij. Maar zit er ook leven in beton? DP6 architectuurstudio uit Delft is gefascineerd door natuurinclusiviteit. Een maakbare wereld die leeft en groeit. Waar het aangenaam verblijven is met een plek voor iedereen. Voor mens en dier, voor bomen en planten.

Met beton kunnen we fantastische plekken maken. Maar daarmee bouwen we aan een stenige wereld die opwarmt en waarin ons regenwater wordt afgevoerd via de riolering. Kan beton bijdragen aan een meer natuurinclusieve wereld? Kan beton water vasthouden als buffer? Kan beton een voedingsbodem bieden voor een groenere wereld? Of een betere plek bieden om te nestelen of beschutting te zoeken? Als een groen tuintje aan je huis, waar alles groeit en bloeit. Dat zou de wereld een beetje mooier kunnen maken!

Dit jaar heeft EXPERIMENTEEL BETON samen met DP6 acht samples ontwikkeld waarin beton als bouwmateriaal een voedings-bodem en verblijfsplek kan zijn voor dieren, bomen en planten.

De uitkomst is een creatieve verzameling van ‘Natuurinclusief Beton’.

BARST – GEBROKEN

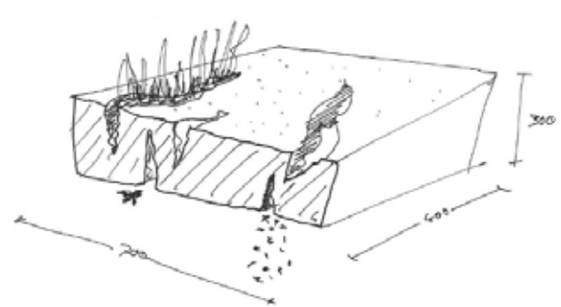
ontwerper
DP6 architectuurstudio

prototype
Byldis

Door beton te breken ontstaan breuklijnen, waardoor een grillig, maar ook natuurlijk patroon ontstaat.

De inkervingen zorgen voor een poreus en ruw hechtvlak. Juist de aantasting of verwering zorgt voor een minder artificiële, juist meer natuurlijke expressie.

Experiment uitgevoerd door Byldis
– er is een 1 cm dun iets kleiner plaatje gemaakt van zelfverdichtende mortel
– deze mortel bestaat slechts uit wit cement / kalksteenmeel en zand 0-1 mm
– het plaatje enige dagen laten verharden waarna het bewust – met beleid – in stukken is geslagen en de stukken als een puzzel terug in de ingeoliede en uitgepoetste mal zijn teruggelegd
– de puzzelstukken liggen iets uit elkaar omdat de mal iets groter was dan het dunne (gebroken) plaatje
– tussen de ontstane scheuren is droog fijn zwart 0,2-0,5 mm gestrooid maar dus niet op de brok(puzzel) stukken
– de tegel is afgestort met standaard grijs zelfverdichtend beton



CIRCULAIRE TOESLAG – GEPOLIJST

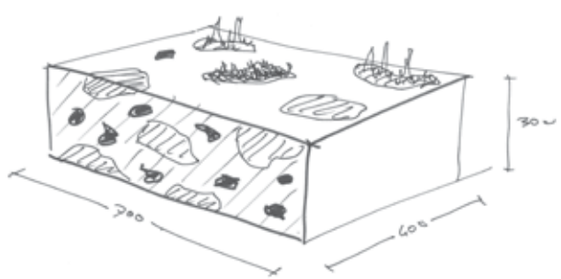
ontwerper
DP6 architectuurstudio

prototype
Byldis

In de bekisting worden drukvaste, poreuze en vochtabsorberende materialen mee gestort. Hierin kunnen zich micro organismen en mossen nestelen.

Aan de onderzijde van de vloer (plafond) zal een natuurinclusieve gevarieerde verschijning ontstaan.

Experiment uitgevoerd door Byldis
– de mal is ingeolied en uitgepoetst en her en der gevuld met gebroken/ stukgeslagen zwarte afval handvorm stenen
– een mengsel van wit cement/kalksteenmeel met 3 % titaanwit / Noors wit toeslagmateriaal (0–3 mm + 3–8 mm + 8–15 mm) is als zelf verdichtend tussen de stenen in zijn geheel afgestort
– na 4 weken mat gepolijst waarbij er ~2 mm af is gehaald zodat sommige stenen 'verdiept' en ongepolijst in het oppervlak te zien zijn



CIRCULAIRE TOESLAG – UITSTEKEND

beeld: Byldis

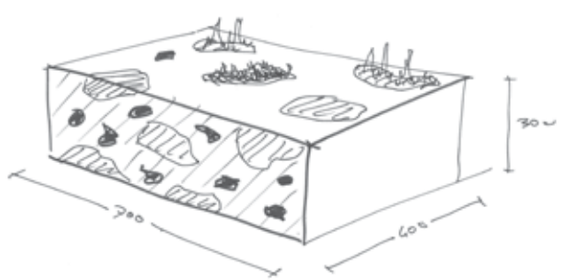
ontwerper
DP6 architectuurstudio

prototype
Byldis

In de bekisting worden drukvaste poreuze vochtabsorberende materialen mee gestort. Hierin kunnen zich micro–organismen en mossen nestelen.

Aan de onderzijde van de vloer (plafond) zal een natuurinclusieve gevarieerde verschijning ontstaan.

Experiment uitgevoerd door Byldis
– de mal is ingeolied en uitgepoetst en daarna vol gelegd met gebroken/stuk geslagen zwarte afval handvorm stenen
– de gehele malbodem is gevuld met deze stenen en daarna is er fijn Madagaskar wit zand 0–1 mm tussen gestrooid tot ~2 cm vanaf de malbodem
– de tegel is gestort met standaard grijs zelfverdichtend beton



NATUURINCLUSIEVE BETON KANAALPLAAT

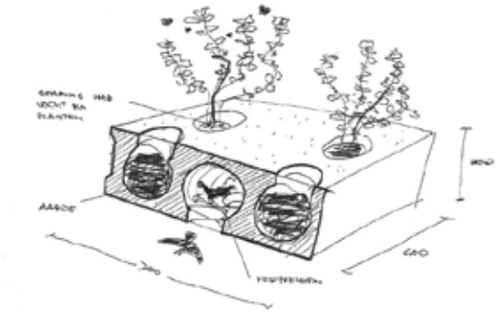
ontwerper
DP6 architectuurstudio

prototype
bureaubakker & Dycore

Een kanaalplaatvloer is een standaard bouwproduct, voorzien van holle kanalen.

Door deze kanalen te vullen met aarde ontstaat op een low–tech manier een geïntegreerde voedingsbodem. Aan de bovenzijde worden ronde gaten gemaakt, hierdoor ontstaat een vloerveld waaruit planten kunnen groeien. Door ook aan de onderzijde ronde gaten te maken ontstaan holtes waar vogels kunnen nestelen.

Experiment uitgevoerd door Dycore en bureaubakker
– standaard kanaalplaat, voorzien van geboorde gaten en vegetatie.



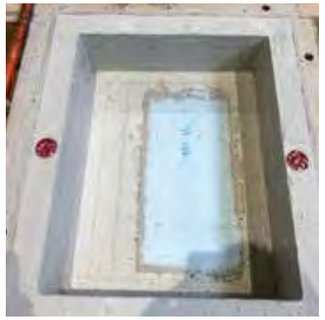
NATUURINCLUSIEVE RIBCASSETTE

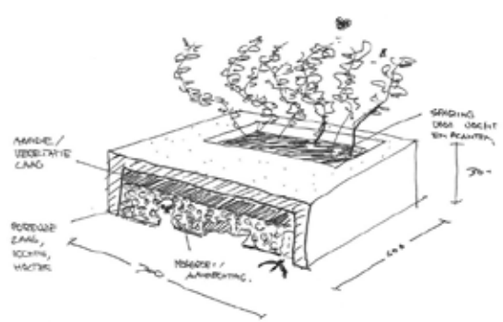
ontwerper
DP6 architectuurstudio

prototype
Westo Prefab Beton Systemen

Een ribcassettevloer wordt in de praktijk gemaakt als dunne vloerlaag met twee randbalken die worden gestort op een isolatieschuimlaag.

Bij een natuurinclusieve ribcassettevloer wordt de basis gevormd door poreus lichtgewicht cellenbeton. Hierop wordt een drukvaste vegetatielaag aangebracht. Aan de bovenzijde kunnen sparingen gemaakt worden waaruit vegetatie kan groeien. De poreuze onderlaag zorgt voor een akoestische demping, maar ook voor sparingen waarin mossen, vogels en insecten kunnen nestelen.





NATUURKRATER

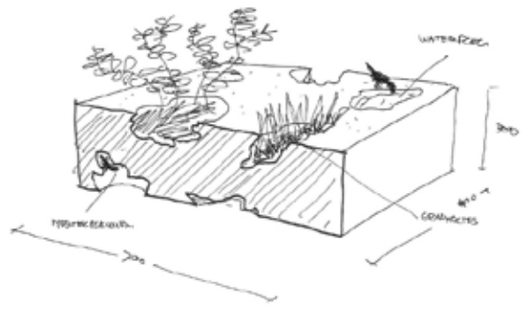
ontwerper
DP6 architectuurstudio

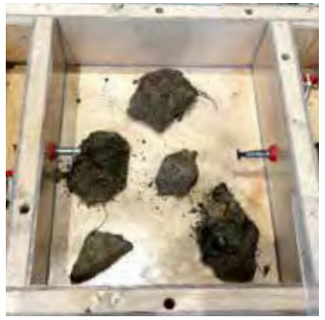
prototype
Westo Prefab Beton Systemen

Door een tijdelijke vulling in de bekisting, met een vrije organische vorm, ontstaan grillige vrije sparingen en scherpe randen.

Deze sparingen kunnen zich vullen met water, gevuld worden met aarde of plek bieden voor dieren om zich te nestelen.

Experiment uitgevoerd door Westo
– beton, voorzien van grillige gaten (gevormde leem in de mal) en vegetatie





POREUZE TOP

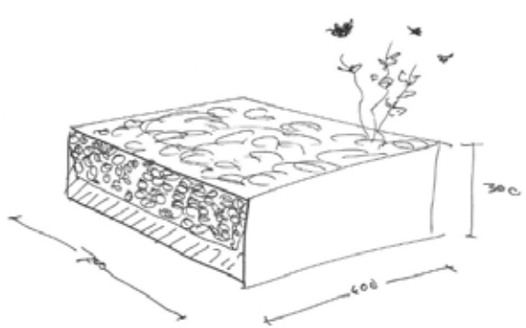
ontwerper
DP6 architectuurstudio

prototype
Byldis

De bovenzijde van de vloer wordt drukvast, maar lichtgewicht en poreus uitgevoerd.

Hierdoor kan vocht indringen in de toplaag en kunnen micro-organismes en mossen zich nestelen. Wortels en de poreuze drukvaste toplaag vergroeien met elkaar waardoor een natuurlijke vloer ontstaat.

Experiment uitgevoerd door Byldis
– de mal is ingeolied en uitgepoetst daarna behandeld met scheerschuim gel die is opgeschuimd
– een mengsel van wit cement/kalksteenmeel met 3 % titaanwit / Noors wit toeslagmateriaal (0–3 mm + 3–8 mm + 8–15 mm) is als zelf verdichtend op het schuim geschept zodat het beton hier en daar door het beton heen kwam
– er is een laag van ~3 cm gestort en uitgehard om enkele dagen nadien er standaard grijze zelfverdichtend beton op te gieten

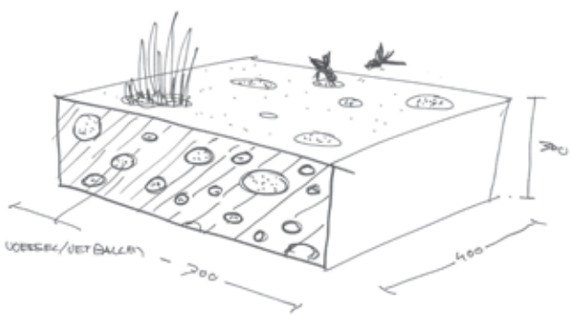


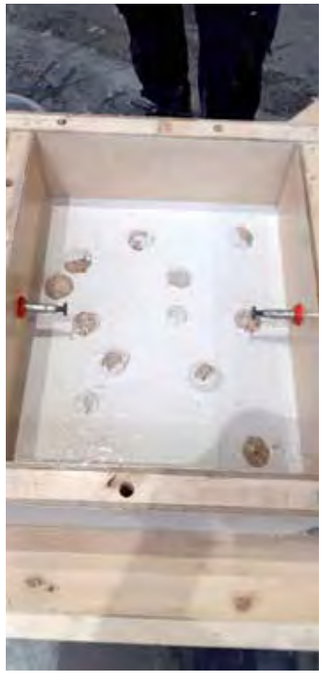
VOEDERBAL

ontwerper
DP6 architectuurstudio

prototype
Westo Prefab Beton Systemen

In de bekisting worden voedingsbollen of vetballen meegestort. Dit trekt vogels en insecten aan, die zich hiermee kunnen voeden. Op termijn is de voeding opgegeten. Dan zullen zich in de restsparingen natuurlijke voedingsstoffen of organismes nestelen, waardoor hieruit vegetatie kan ontstaan.





2020 CIRCULAIR

2020 CIRCULAIR

Circulariteit is een uitdaging waar iedereen in het bouwproces zich mee bezighoudt. Ook binnen de betonindustrie is het een thema dat hoog op de agenda staat.

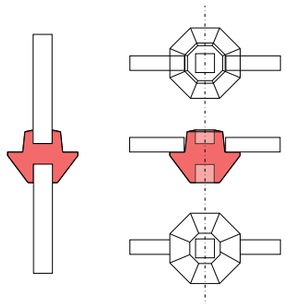
Men kan stellen dat er voor beton sowieso twee extreme antwoorden zijn op de vraag naar circulariteit. Enerzijds is wellicht de meest optimale vorm van circulariteit het blijven gebruiken van betonnen structuren. De functie van een gebouw kan wellicht veranderen, maar het hoeft niet volledig worden afgebroken. De structuur biedt letterlijk voldoende ruimte om zich aan te passen. Bovendien kan goedgemaakt beton eeuwen blijven functioneren, en is er wat dat betreft geen noodzaak tot vervanging. Anderzijds leent beton zich prima tot hergebruik middels het vermalen van elementen tot de grondtstoffen om nieuw beton te produceren. Nadeel hierbij is onder andere de benodigde energie, maar wat blijft is het voorkomen van afvalstromen.

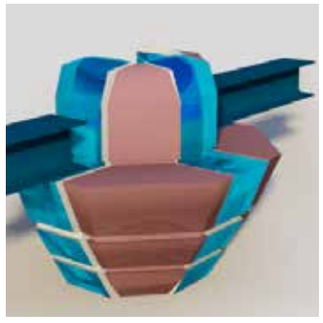
Tussen deze twee extremen ligt echter een nog redelijk onontgonnen veld van mogelijkheden. Het demonteren en hergebruiken van elementen. Om deze oplossingen zo veel mogelijk open te stellen zal er in de ontwerpfase van een eerste toepassing al rekening gehouden moeten worden met een mogelijk tweede en derde ‘leven’. Waarbij gewenste maatvoeringen en functionaliteit natuurlijk anders kunnen zijn.

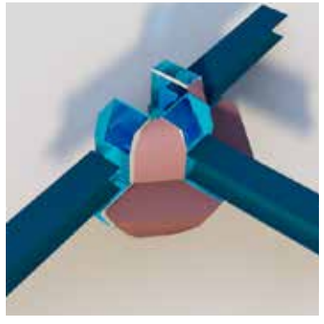
EXPERIMENTEEL BETON – Circulair vraagt om ideeën waarbij betonnen elementen zo eenvoudig mogelijk opnieuw kunnen worden ingezet, en zo min mogelijk mechanische aanpassingen nodig zijn.

CONCRETE DIAMOND

Diamantvormig koppelelement waarmee ‘geoogste’ balken en kolommen met een gevarieerde maat, toegepast kunnen worden binnen een nieuw maatsysteem.







ontwerpers
Brigitta Boon & Nina van Schie – STVS+B

prototype
Westo Prefab Beton Systemen

EGYPTISCHE EENVOUD

ontwerpers
Cas van der Zanden – Wittehaai

prototype
Geelen Beton

Geinspireerd op de grote Egyptische bouwblokken is een systeem ontwikkeld van losgestapelde lichtgewicht, dragende, en thermisch isolerende betonblokken met schapenwol voegen en accoya rondhout voor het opvangen van schuifspanningen.

Elementen uit één materiaal die in alle benodigde functies voorzien en eenvoudig zijn samen te stellen en te demonteren.

FUTUREPROOF TRANSFORMABLES

FutureProof Transformables

ontwerper
Brigitta Boon & Nina van Schie – STVS+B

prototype
bureaubakker & Hoco Beton

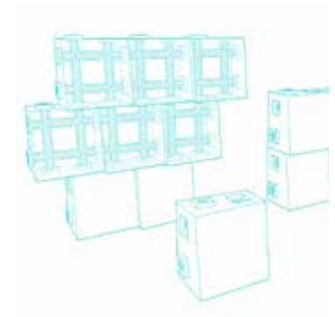
TECTONIC BLOCKS

Het tijdens de brainstormsessie ontwikkelde concept 'Kleine Elementen Element' is op twee wijzen verder uitgewerkt.

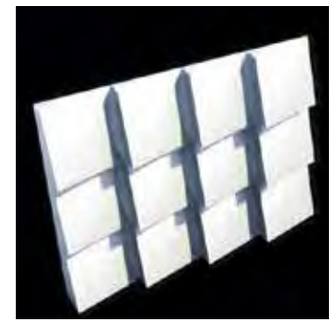
Het 'Kleine Elementen Element' is een element waarin kleinere elementen aaneengeregen worden – nagespannen – tot een groter geheel. Waar voorheen specie de elementen samensmolt tot één geheel, is deze nu vervangen door kabels. De kracht van dit idee zit in de mogelijkheid de stenen op een ander moment in een andere vorm samen te brengen wanneer behoeften en wensen gewijzigd zijn.

FutureProof Transformables
Bij dit ontwerp is op zoek gegaan naar speelse ontwerpmogelijkheden in de kromming van vlakken. Een beperkt scala aan basisvormen biedt de mogelijkheid tot onbeperkte vormen van eindproducten.

Tectonic Blocks
Hier is onderzocht hoe met één basisvorm die telkens in een andere positie in een vlak wordt geplaatst, een variatie aan tectonische ervaringen en presentaties kan genereren.



Tectonic Blocks



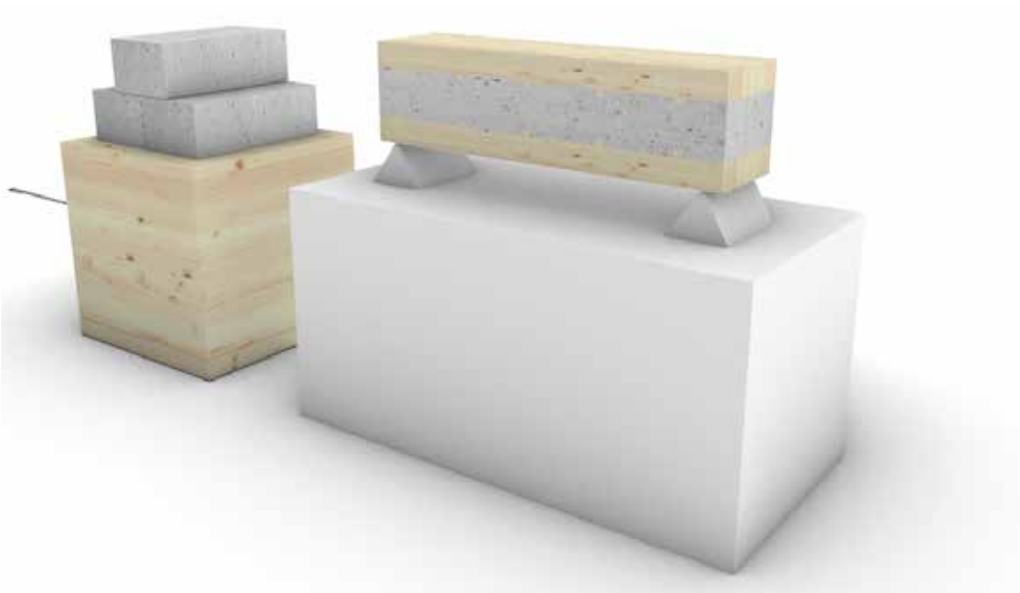
Tectonic Blocks

FutureProof Transformables

FutureProof Transformables

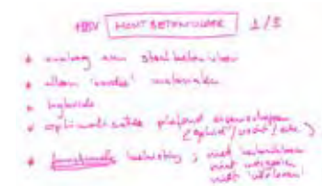
FutureProof Transformables

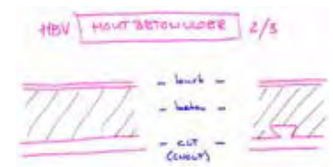
HOUTBETONELEMENT

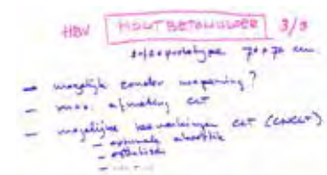


CLT en BETON, samen zijn ze sterker, hout in trekspanningen, beton in drukspanningen.

Hout is de kist en de binnen afwerking, beton is de massaverzwaring tegen geluid en brandvertraging.







ontwerper
Cas van der Zanden – Wittehaai

prototype
Geelen Beton

T–FLEX

ontwerper
Siebe Bakker – bureaubakker

prototype
Byldis

Een modulair systeem voor balken. Elke balk in een constructie zal worden samengesteld uit drie of meer gelijkvormige elementen. De gewenste hoogte van een balk kan gemakkelijk worden gekozen, en wanneer er een bredere balk nodig kunnen er meerdere elementen worden toegevoegd.

Na demontage zijn de elementen zonder mechanische aanpassingen in een nieuwe situatie te gebruiken waar ook een andere hoogte of breedte gewenst is.

Toepassing van UHSB maakt het mogelijk de elementen te fixeren middels boutverbindingen.

THE CONCRETE TURN

ontwerpers
Iris van Gorkum, Rosemiek van der Linden & Quirine van Thiel – TU Delft

prototype
bureaubakker, Luc4me & Riboton

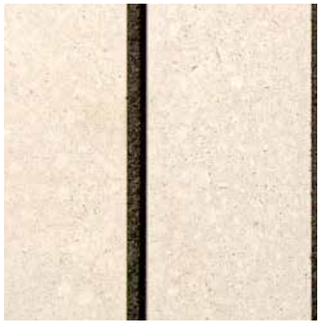
Circulariteit wordt een steeds groter probleem. Grondstoffen op onze aarde worden steeds schaarser, terwijl de vraag naar grondstoffen wereldwijd toeneemt. Daarnaast streeft Nederland naar een volledig circulaire economie in 2050. In 2030 moet het gebruik van primaire grondstoffen al de helft (50%) zijn. Daarom moeten we grondstoffen efficiënter en slimmer gebruiken.
De beste manier om circulair te worden is het één op één hergebruiken van materialen en voorwerpen. Dit betekent dat de duurzame voorwerpen die vandaag worden ontworpen, de producten zullen zijn die over 30 jaar worden hergebruikt.

Er zijn stappen gezet om circulair te gaan denken, maar in een heleboel sectoren, zoals openbaar meubilair, kan de circulariteit een stapje verder worden gebracht. Op het gebied van openbaar meubilair worden stevige materialen gebruikt om de objecten vandalismebestendig te maken, maar de levensduur van de materialen die vaak worden gebruikt is niet langer dan 25 jaar. Hier ligt een groot potentieel aan hergebruik dat nog niet is ingevuld. Met dit modulaire ontwerp, The Concrete Turn, willen we het thema hergebruik op het gebied van openbaar meubilair aanpakken.

The Concrete Turn is a piece of modular public furniture that is flexible, durable, and reusable because of its long lifespan and its smart shape that stimulates one to one reuse. The modules are made of concrete, a material that can be used for over a hundred years without having to be refurbished or recycled. The four different thicknesses of the modules make them suitable for multiple different functions. Because the modules are multifunctional, they can be used in new functions when the current function is no longer needed. This enables the owner to make use of the entire lifespan of the product. To maximize the functionality of the modules in the public space, there are four versions of the module, each with their own thickness, and thus different weights, appearance, and functionality.

SPIN–OFF PROJECTEN

SPIN–OFF PROJECTEN


Acousticrete

Datacentrum Delft

Fabrieksgebouw Geelen

Go Van Leeuwen

De aard van EXPERIMENTEEL BETON – het ondervragen van de ambities van ontwerpers – leidt tot het onderzoeken van ideeën en voorstellen die ook buiten de groep deelnemers leven. Transparantie, begroeiing, gecontroleerde afwijkingen, nieuwe mal– en bewerkingstechnieken zijn een aantal van de terugkerende thema's. Bovendien genereert het gezamenlijk ontwikkelen van prototypen tot een beter inzicht in reële mogelijkheden en een meer uitgesproken verlangen en vertrouwen in het ook daadwerkelijk toepassen van de ontwikkelde technieken.

In de afgelopen jaren zijn verschillende projecten gerealiseerd die ofwel direct voortkomen uit één van de EXPERIMENTEEL BETON edities, hetzij met betrokkenheid van één van de deelnemers, danwel een andere professional die er duidelijk door geïnspireerd is. Ook zien we projecten die een parallelle fascinatie tonen qua onderzochte thematiek.

Zo hebben de voortdurende ontwikkelingen ten aanzien van duurzaamheid onder andere geleid tot een aantal bouwprojecten met olivijn in het beton. In andere projecten worden Cradle2Cradle principes en verschillende voorbeelden van begroeiing in of op betonelementen getest. En een ander steeds terugkerende ambitie levert diverse af- en bewerkingen van betonoppervlaktes die verwering en veroudering omarmen als natuurlijk en esthetisch resultaat.

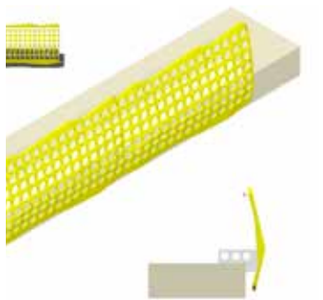
De in EXPERIMENTEEL BETON ontwikkelde ideeën vertegenwoordigen een breed gedragen scala aan wensen en mogelijkheden en generen inzicht en kunde in materialen, producten en de nodige samenwerking om ze te realiseren.

Noorderparkbad

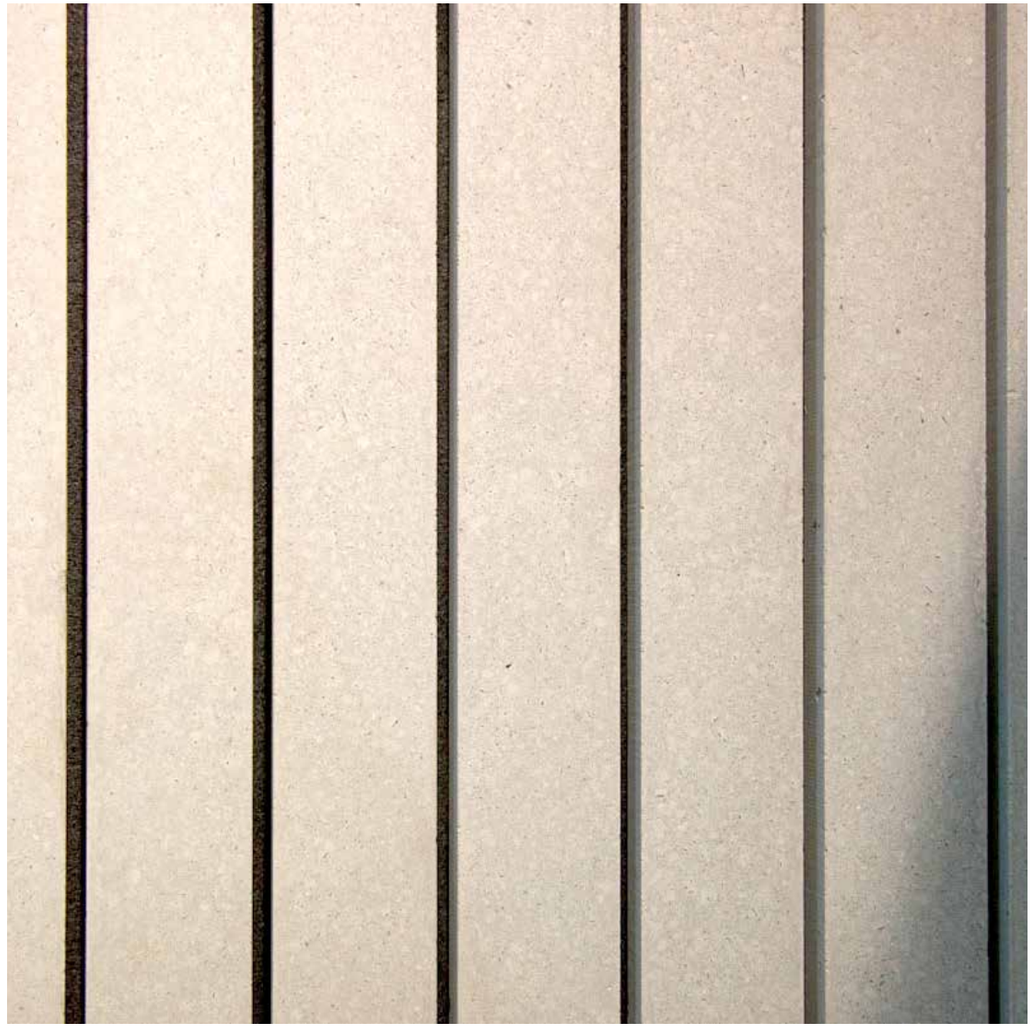
Radix

Toiletgebouw Scouting Venray

World Forum


Viaduct-Randen in UHSB

ACOUSTICRETE



producent: Decomo
realisatie: 2014-2015

prototype Akoestich Beton

Naar aanleiding van de ontwikkelingen voor CS9X voor akoestisch beton, heeft de producent Decomo de samenwerking met de akoestische experts voortgezet . Er is verder gewerkt aan methodes om de productie van de panelen efficienter en preciezer te krijgen. Uiteindelijk is een product ontwikkeld wat in de reguliere catalogus van Decomo terecht is gekomen.

beeld: Decomo

beeld: Decomo

DATACENTRUM DELFT

beeld: Joke Vos

architect: Joke Vos architecten
locatie: Delft
opdrachtgever: TU Delft Facilitair Management & Vastgoed
productie betonelementen: Geelen Beton
constructeur: ABT Delft
ontwerp: 2006
realisatie: 2007

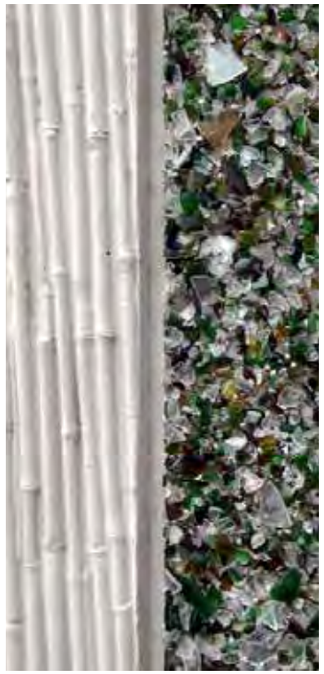
prototype Glas Oppervlak

Al tijdens EXPERIMENTEEL BETON CS3 waarin het prototype 'Glas Oppervlak' werd ontwikkeld was één van de deelnemers, Joke Vos, bezig met het ontwerp voor het Datacentrum in Delft. Haar ambitie voor de gevel van dit gebouw was het creëren van een afwisseling van verschillende texturen in de prefab-betonelementen. Het programma voor het gebouw dicteert een voornamelijk gesloten volume, expressie kan dus maar zeer beperkt van een spel met openingen komen. De grafische werking van de gevelopbouw met verschillende afwerkingen genereert nu, met de grijze Hollandse luchten op de achtergrond, een scala aan tonen en tinten. De vlakken met de groene glasscherven leveren een ruige en glinsterende afwisseling op de andere delen: onbehandeld, gestraald en met een bamboe reliëf.

De delen met gerecycled glas zijn gemaakt door een drie centimeter dikke laag van schoongemaakte en getrommelde glasscherven en brokken in de kist te leggen op een laag speciaal geprepareerd zand. Daarover is een mortel gestort die enerzijds zelfverdichtend is om niet te hoeven trillen en anderzijds niet zo vloeibaar dat de betonspecie door de glaslaag zou dringen. De gevonden receptuur maakt uiterste precisie mogelijk in het productieproces.

De locatie van het gebouw, vrijstaand op het terrein, waar geen publiek vlak bij de gevel kan komen, laat het toe dat enige mate van 'breuk' aan het glasoppervlak door vorst of verwering geen problemen levert. De dikte van de glaslaag garandeert een langdurig stoer en betoverend beeld.

beeld: Joke Vos



beeld: Joke Vos

beeld: Joke Vos

FABRIEKSGEBOUW GEELEN

beeld: Geelen Beton

locatie: Posterholt
constructeur: Geelen Beton
realisatie: 2008

prototype Olivijn Beton

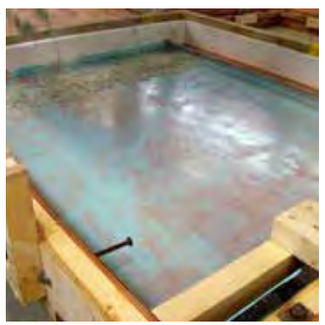
Voor een uitbreiding van hun eigen fabriekscomplex heeft Geelen Beton een eerste test op grotere schaal uitgevoerd met het 'Olivijn Beton' dat in EXPERIMENTEEL BETON – Groen Beton is ontwikkeld.

beeld: Geelen Beton

beeld: Geelen Beton

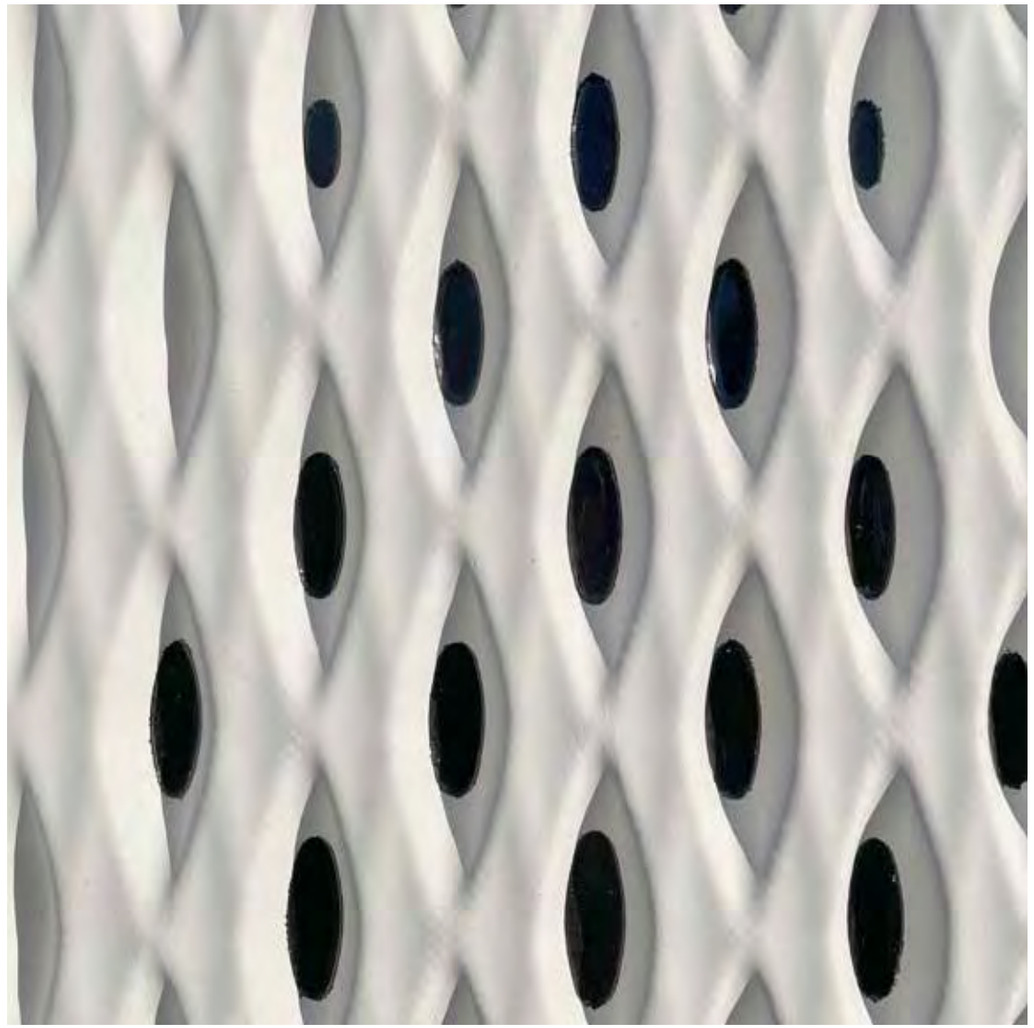
beeld: Geelen Beton

beeld: Geelen Beton



beeld: Geelen Beton

GO VAN LEEUWEN



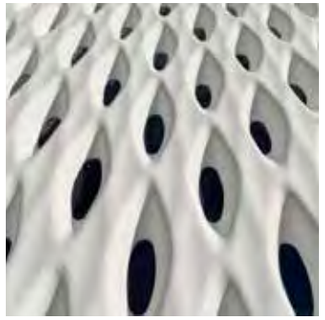
architect: Sophie Valla
locatie: Delft
opdrachtgever: Bouwgroup Go van Leeuwen
productie betonelementen: Decomo & Tomaello
realisatie: 2020-2022

prototype Strekbeton

Voor geveldetails van het project Go van Leeuwen in Delft, is teruggegrepen op dezelfde ambities die hebben geleid tot het EXPERIMENTEEL BETON prototype 'Strekbeton'. Waar voor het originele prototype de gewenste transparantie wordt verkregen door het 'stapelen' van dunne gewelfde platen beton, is hier gekozen voor een oplossing die per element in één keer gegoten wordt.

Sophie Valla: *'Door de directe samenwerking met producenten tijdens Experimenteel Beton, was ik in staat om voor een bijzondere betontoepassing in een project te realiseren. Er is geen tijd verloren gegaan met discussies over prijsvorming en technische mogelijkheden aangezien deze al zeer vroeg in het proces met de producent waren ontwikkeld. Dit was alleen mogelijk doordat de producent en ik elkaar al kenden en wisten hoe we een dergelijk 'experimenteel' idee moesten volbrengen.'*

beeld: Sophie Valla



NOORDERPARKBAD

beeld: Bureau SLA

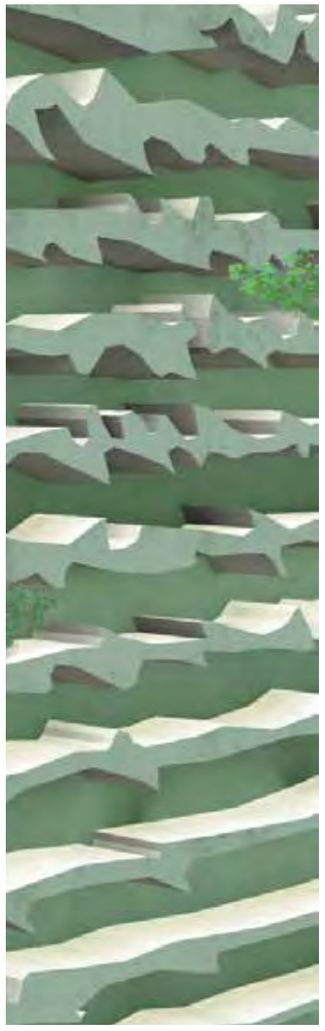
architect: Bureau SLA
locatie: Amsterdam
productie betonelementen: Betonindustrie de Veluwe

prototype Growcrete

Voor de gevel van dit ontwerp voor het nieuwe Noorderparkbad in Amsterdam is gezocht naar een opbouw, structuur en textuur die zowel een markant gebouw accentueert als op genuanceerde wijze de overgang tussen gebouw en park vormgeeft. De betonnen gevelelementen krijgen een 3D-ets, een profilering van in hoogte variërende lijnen die op afstand het beeld van een gestileerd bos tonen. Zo ontstaat een levendige gevarieerde gevel waarin de notie van een parklandschap voelbaar is.

Een bij EXPERIMENTEEL BETON terugkerend thema is de zoektocht naar het implementeren van beplanting of bemossing op betonnen gevel elementen. Met name bij het prototype 'growcrete' waar door bureau SLA aan is gewerkt samen met Betonindustrie de Veluwe, heeft voor dit project geleid tot een verdere ontwikkeling van een betonsoort die begroeiing toelaat precies daar waar je het wilt, zonder dat er drainagesystemen of bewateringsvoorzieningen nodig zijn. Het groen groeit 'vanzelf'. De elementen moeten worden ontwikkeld met de juiste afwisseling tussen 'open' en 'dichte' zones.

'Growcrete' maakt het mogelijk om het grafische gestileerde reliëf te complementeren met natuurlijke begroeiing in de groeven.



beeld: Bureau SLA

RADIX

architect: DP6 Architectuurstudio
locatie: Wageningen
opdrachtgever: Wageningen Universiteit en Researchcentrum
productie betonelementen: Geelen Beton
realisatie: 2009

prototype Spons

Het in 2009 opgeleverde Radix gebouw op de Wageningen Campus huisvest de Plant Sciences Group. Eén van de belangrijkste uitgangspunten voor de verschillende gebouwen op de Wageningen Campus is het streven naar een optimale energieprestatie van de gebouwen. Radix is een zeer compact, flexibel en transparant gebouw geworden, waarbij zo min mogelijk dragende of vaste wanden zijn toegepast. Het constructief ontwerp bestaat uit kolommen die vlakke plaatvloeren dragen.

De klimaatregeling is gebaseerd op het optimaal inzetten van betonkernactivering. De massa van de vlakke plaatvloeren wordt actief gebruikt voor het koelen en verwarmen van het gebouw. De combinatie met een verhoogde vloer ten behoeve van installaties betekent dat de onderzijde van de vloeren functioneert als warmteafgiftemedium en dus in het zicht moet blijven. Normaal gesproken levert dat een weinig optimale akoestische conditie, vlak en dicht beton weerkaatst geluid wat de gewenste opzet van open werkplekken zou belemmeren.

Geïnspireerd door het in CS2 ontwikkelde 'Spons' prototype is een akoestische breedplaatvloer ontwikkeld in samenspraak met architect, constructeur, akoestisch adviseur en betonproducent. Deze plaatvloer is voorzien van een laag zeer open beton. Experimenten hebben geleid tot de gewenste balans tussen het esthetisch oppervlak en het akoestisch gedrag. Ook is er uitgebreid getest om de mate van porositeit te controleren tijdens het productieproces. De gebruikte akoestische plaatvloer absorbeert 10 tot 15% van het geluid, genoeg om af te kunnen zien van aanvullende akoestische voorzieningen zoals baffles. Het vloerpakket - 40 mm zeer open beton, 70 mm gewapend constructief beton en 210 mm betonnen druklaag – herbergt naast de leidingen voor de betonkernactivering ook gewichtbesparende elementen en leidingen voor elektra, sprinklers en ventilatie.

beeld: Geelen Beton

TOILETGEBOUW SCOUTING VENRAY

beeld: Geelen Beton

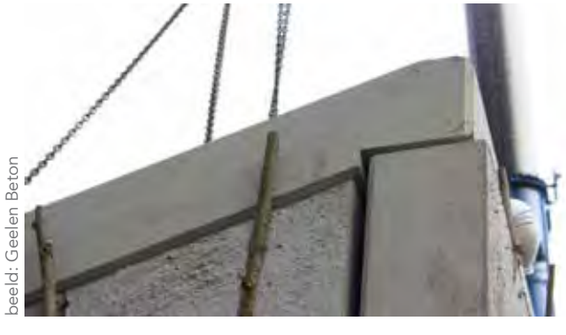
productie betonelementen: Geelen Beton

prototype Levend

Voor het toiletgebouw van de scouting in Venray heeft Geelen Beton de gevels uitgevoerd zoals het eerder geproduceerde prototype 'Levend'. De ingestorte wilgentakken groeien uit en gevel het gebouwtje een passend karakter in de bosrijke groene omgeving van het scouting terrein.

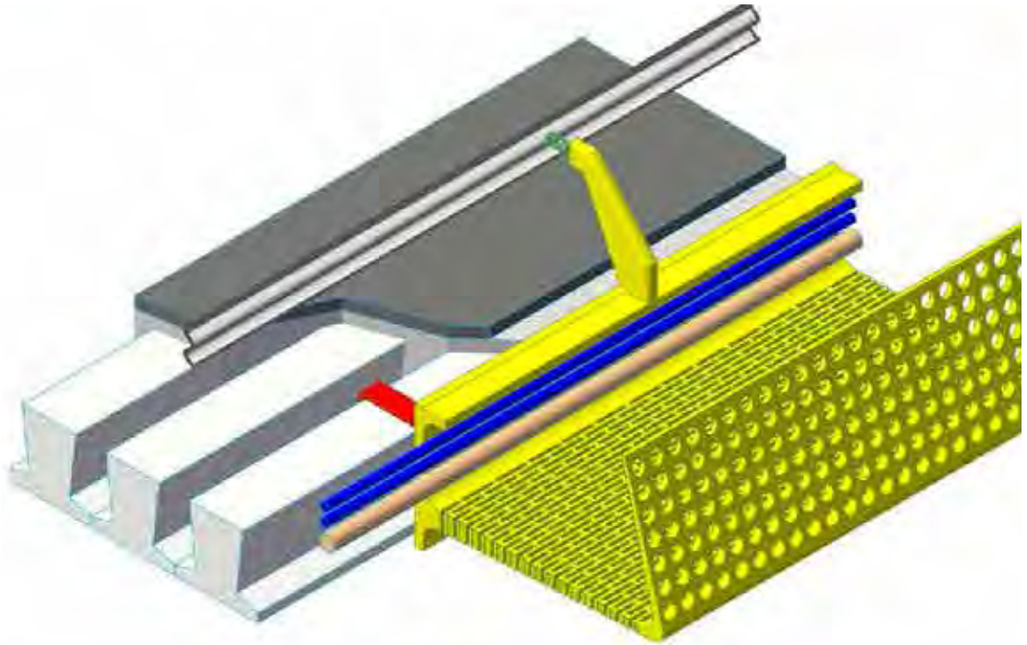
beeld: Geelen Beton

beeld: Geelen Beton

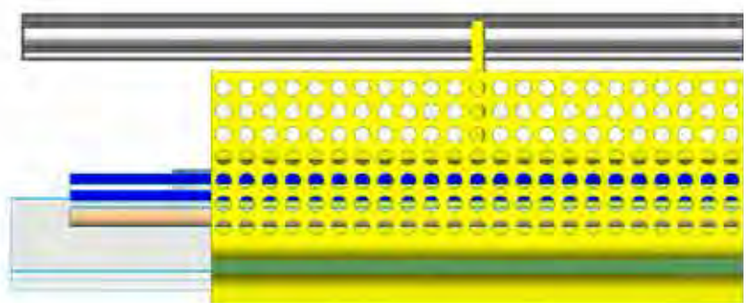


beeld: Geelen Beton

VIADUCT–RANDEN IN UHSB



beeld: Verburg Hoogendijk Architekten



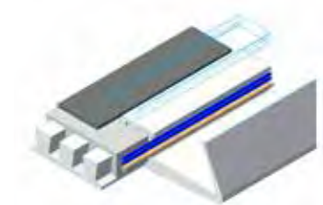
architect: Verburg Hoogendijk Architekten
productie betonelementen: Romein Beton

prototype CHT–02

In zowel EXPERIMENTEEL BETON – Scheiden & Verbinden als in een vergelijkbaar experimentele workshop voor Booosting-leden met Romein Beton is onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van het waterstraalsnijden van beton en ultra-hogesterktebeton UHSB. Enerzijds vanuit de idee dat beton wellicht ook als generiek plaatmateriaal te leveren is om in een later stadium in de gewenste vorm te 'snijden'. Anderzijds vanuit de realiteit dat traditionele bekistingstechnieken hun technische (lossende vormen) en financiële beperkingen kennen en bijvoorbeeld gaten snijden in beton ogenschijnlijk eenvoudiger is dan sparingen in een mal te maken. Deze technische mogelijkheden worden nog ondersteund door materiaalontwikkelingen in beton waardoor bijvoorbeeld traditionele wapeningsstaven en -netten worden vervangen door staalvezels.

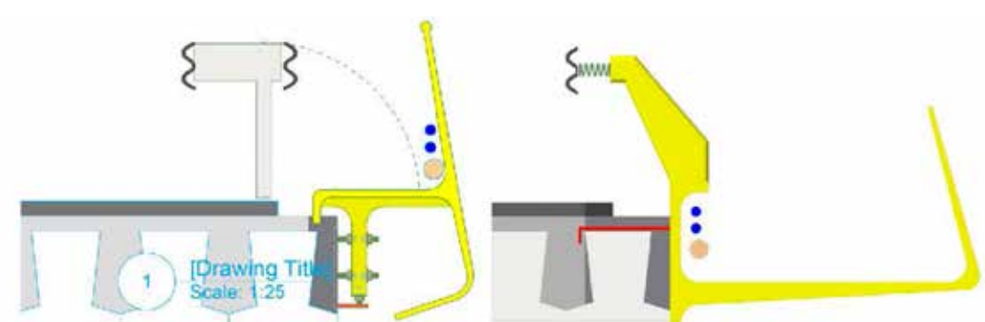
Het onderzoek naar viaduct–randen – prefab balusters – in UHSB komt direct voort uit de workshop voor Booosting-leden en richt zich op het integreren van normaal gesproken diverse materialen en functies. Zo kan het aantal verbindingen worden geminimaliseerd. De uitvoering in UHSB gecombineerd met waterstraalsnij-technieken levert veel ontwerpvrijheid, een eigentijdse uitstraling door de toepassing van een relatief nieuw materiaal en vereist weinig tot geen onderhoud. Het draagt bij aan de duurzaamheid van deze elementen in vergelijking met de traditionele verzinkt stalen varianten.

beeld: Verburg Hoogendijk Architekten



beeld: Verburg Hoogendijk Architekten

beeld: Verburg Hoogendijk Architekten



beeld: Verburg Hoogendijk Architekten

beeld: Verburg Hoogendijk Architekten

WILLOW WALL

architect: Dirk Jan Postel
locatie: Rotterdam
ontwerp: 2009
realisatie: 2009

prototype Levend

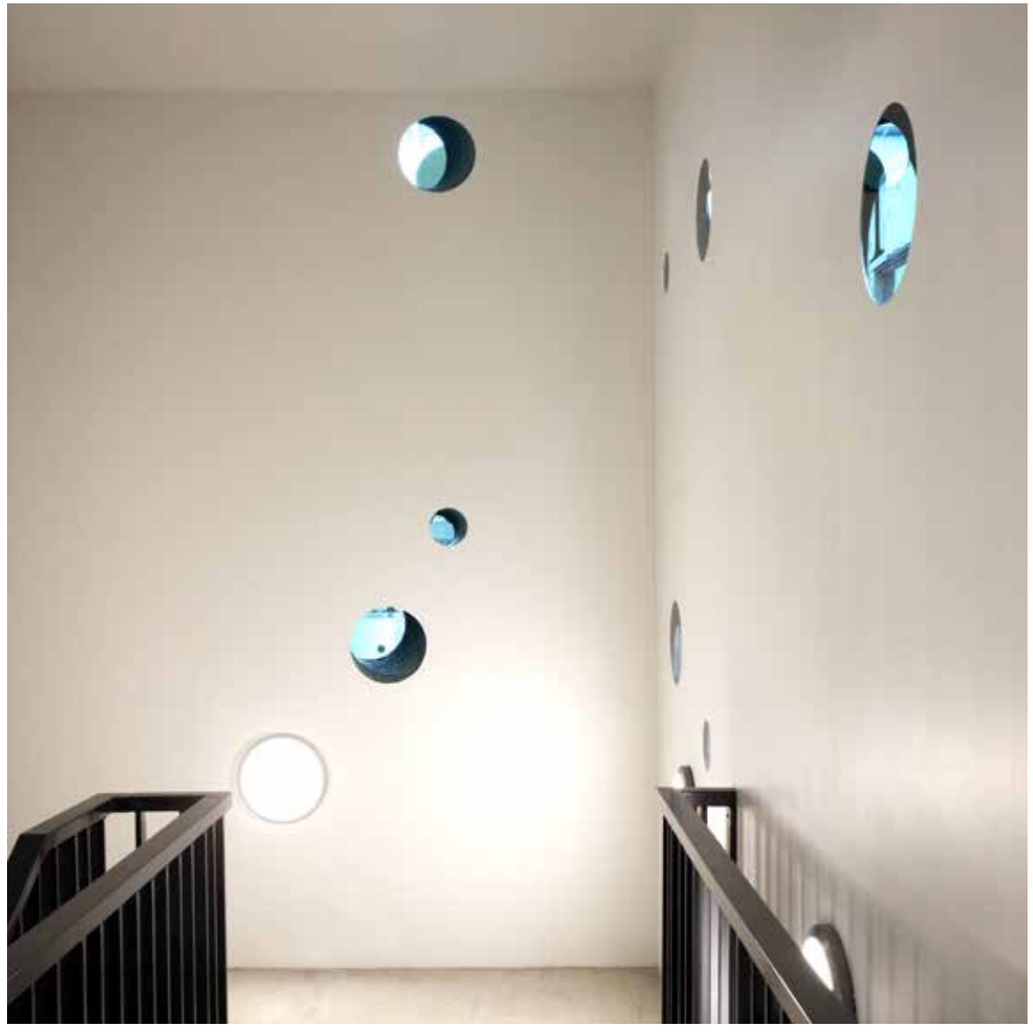
Het maken van de 'willow wall' is een experiment, de vervulling van een idee dat jaren eerder was opgekomen tijdens een EXPERIMENTEEL BETON sessie. In het voorjaar van 2009 is dit gerealiseerd in onze tuin, met als wapening door onszelf geoogste wilgentakken. Het project kon alleen uitgevoerd worden in de maand april, immers dan staan de wilgentakken op uitbotten.
Voor de stort werd hoog plastische beton gebruikt, die maar heel licht is getrild, om net om de wilgentakken heen te vloeien. Deze groeiden echt uit het beton, en de muur werd een groene wand! Prachtig was het beeld vlak voor het sluiten van de kist, met de takken als wapening op de kernwapening gevlochten. Zo zou je altijd willen wapenen! Het project beoogde het harde, permanente karakter van beton te verzoenen met de groeikracht van de natuur en het vermogen om te veranderen en op een mooie manier stukje bij beetje te groeien en – uiteindelijk – te vergaan.
Dat laatste deel is mislukt: de wilgentakken groeiden krachtig uit de beton, maar bleken niet in staat het beton te breken, zoals ik had gehoopt. Uiteindelijk was het omgekeerde het gevolg: de takken groeiden uit en werden 'topzwaar' rond de in omvang gefixeerde doorgangen in de betonwand. Uiteindelijk brak vrijwel elke tak af, bijvoorbeeld na een flinke storm. Nu (2013), na 4 jaar, is nog maar een kleine tak over aan de buitenkant van de wand. Ik heb de ruwe bovenrand, waaruit nog takken groeiden, inmiddels vlak laten polijsten, en denk na over een idee de wand nu op een andere manier als groene wand te gaan gebruiken.

Het experiment verdient zeker herhaling, maar we moeten dan zoeken naar 'zacht' beton, bijvoorbeeld door het beton te mengen met leem, of met een ander minder blijvend materiaal dat de eigenschap heeft enigszins te kunnen vergaan en af te brokkelen als gevolg van de groeikracht van de wilg. Je zou kunnen denken aan het omhullen van de takken met een koker of wikkeling van karton of papier, dat langzaam kan vergaan en de takken wat meer ruimte geeft in het beton. Een zachte mantel. Maar dat maakt uiteindelijk het beton niet minder rigide. Misschien is het daarom beter te denken aan een heel arm betonmengsel, met veel toeslagmateriaal waarop vegetatie kan groeien, zoals brokken lavasteen. Beton dat langzaam en mooi kan ruïneren: een opgave voor de toekomst!

beeld: Dirk Jan Postel

beeld: Dirk Jan Postel

WORLD FORUM



beeld: Mecanoo

architect: Mecanoo
locatie: Den Haag
productie betonelementen: Geelen Beton
ontwerp: 2002–2006
realisatie: 2004–2007

prototype Perforated II

Geïnspireerd op het prototype 'Perforated II' (ontworpen door Baukje Trenning, geproduceerd door Hurks Beton en gepresenteerd op de Gevel-Totaalbeurs 2007) is dit principe van glazen 'inserts' in betonelementen toegepast in het trappenhuis van de parkeergarage van het World Forum in Den Haag.

Het voormalig Nederlands Congres Centrum ontworpen door J.J.P. Oud moest worden herontwikkeld en voorzien van faciliteiten die aan de huidige eisen voldoen. De parkeergarage met 590 parkeerplaatsen onder het Forum is een opmerkelijk lichte en dynamische ruimte geworden. De verschillende verlichtingselementen dragen hier zeker aan bij. Het trappenhuis is vrij geplaatst in een 'vide' om zo optimaal gebruik te kunnen maken van binnenvallend daglicht. De wanden van het trappenhuis zijn op hun beurt geperforeerd met de glazen 'inserts'. Overdag brengen ze daglicht in het trappenhuis en laten een glimp zien van de buitenwereld en de garage. 's-Nachts accenturen de verlichte glazen 'openingen' de locatie van de uitgang. Deze kern is goud geschilderd waarop in 4 talen de eerste tien regels van de rechten van de mens zijn gezet.

De glazen elementen, 75 met een diameter van 300 mm en 75 met een diameter van 150 mm, zijn opgebouwd uit 12 radiaal verschoven glasplaten van 15 mm dik. Deze zijn volledig verlijmd en de zijkanten zijn voorzien van een coating die het glas moeten beschermen tegen het alkalische milieu van het beton dat er omheen wordt gestort. Het glas zou anders aangetast kunnen worden. De coating is een kristalheldere UV-bestendige PU-lijm. De wandelementen zijn horizontaal geproduceerd, één wandvlak is dus stortzijde. De glazen elementen worden met een dubbelzijdige plakfolie in de kist bevestigd. Daarna is het zaak om net voldoende beton in de kist te storten om de glaselementen mooi in te sluiten en tevens aan beide zijden van de elementen een vlak oppervlak te krijgen.

beeld: Mecanoo

beeld: Mecanoo

beeld: Mecanoo

COLOFON

2003 CS 1

BEHANG – Betonindustrie de Veluwe – Gert Anninga & Hanneke van Wel

FLEXIBELE MAL – Hurks Beton – Jan-Peter Wingender

GEGLAZUURD – Betonindustrie de Veluwe – Gert Anninga & Hanneke van Wel

LICHTDOORLATEND – Hurks Beton – Marc Verhoef

MAXZWART – Betonindustrie de Veluwe

TEMPO – Hurks Beton

TRICOLOR – Betonindustrie de Veluwe – Kees van Weeren

brainstorm
11 april 2003: Delphi Engineering, Veldhoven
evaluatie
21 mei 2003: Delphi Engineering, Veldhoven

ontwerpers
Gert Anninga – EN architecten, Stefan de Bever – De Bever Architecten, Alex ten Broeke, Ton Gijsbers – Royal Haskoning, Joost Hovenier – Wingender Hovenier Architecten, André de Jong – Wisman & De Jong Architecten, Ruud Schook – JHK architecten, Bert Thjie – Tekton Architekten, Kees van Weeren – TU Delft Bouwkunde, Marc Verhoef, Hanneke van Wel – EN architecten, Jan–Peter Wingender – Wingender Hovenier Architecten & Frank Zoeter – SOAP ateliers

experts
Wim de Beer – Betonindustrie de Veluwe, Theo Buytels – Hurks Beton, Steven Gelderman – Betonindustrie de Veluwe, Gert van den Hoven – Van Aken Architectuur & Stedebouw, Rob Huijben – Delphi Engineering & Baukje Trenning – Studio Baukje Trenning

producenten
Betonindustrie de Veluwe & Hurks Beton

moderatoren
Siebe Bakker – bureaubakker & Hans Köhne – ENCI

fotografie
bureaubakker, Marcel van Kerckhoven & deelnemende bedrijven en ontwerpers

2003 CS 2

DUBBEL GEKROMD – Hurks Beton – Karel Vollers

DUBBEL FOLIE – Betonindustrie de Veluwe – Bas Molenaar

HARD ZACHT – Hurks Oosthoek Kemper

MULTICOLOR – Hurks Oosthoek Kemper

REFLECTIE PERFORATIE

SPONS – Betonindustrie de Veluwe

TECTOCRETE – Hurks Beton – Bart van Loenhout

VARIOPATROON – Hurks Beton – Allard Assies & Egbert Koster

VERGLAASD – Betonindustrie de Veluwe – Clemens Boons & Elke Goossens

brainstorm
12 september 2003: Betonindustrie de Veluwe, Staphorst
evaluatie
26 november 2003: Betonindustrie de Veluwe, Staphorst

ontwerpers
Allard Assies – Claus en Kaan Rotterdam, Gijs Baks – VMX architects, Eduard Böthlink – Böthlink architectuur, Clemens Boons – sKin architects, Elke Goossens – sKin architects, Mark Graafland – Bureau Kroner, Heide Hinterthur – Topaz architecten, Egbert Koster, Peter Ladestein, Bart van Loenhout – van Schagen Architecten, Bas Molenaar – EGM architecten, Rob Otten – VMX architects, Karel Vollers – TU Delft & Patrick Willemsen – Bureau Kroner

experts
Wim de Beer – Betonindustrie de Veluwe, Gerard Brood – Hurks Oosthoek Kemper, Theo Buytels – Hurks Beton, Steven Gelderman – Betonindustrie de Veluwe, Gert van den Hoven – Van Aken Architectuur & Stedebouw, Rob Huijben – Delphi Engineering & Baukje Trenning – Studio Baukje Trenning

producenten
Betonindustrie de Veluwe, Hurks Beton & Hurks Oosthoek Kemper

moderatoren
Siebe Bakker – bureaubakker & Hans Köhne – ENCI

fotografie
bureaubakker, Marcel van Kerckhoven & deelnemende bedrijven en ontwerpers

2004 CS 3

GLAS GATEN – Betonindustrie de Veluwe – Jos & Jeu Harnischmacher

GLAS OPPERVLAK – Betonindustrie de Veluwe – Jos & Jeu Harnischmacher

GLASVEZELS – Betonindustrie de Veluwe – Esmorit Kempkes & Marlies Quack

HARS MIX – Geelen Beton – Sjoerdieke Feenstra & Vera Hale

KNOOP – Hurks Beton – Dirk Jan Postel

KUSSEN – Betonindustrie de Veluwe – Dirk Jan Postel

LEVEND – Geelen Beton – Joren Hoogeboom & Dirk Jan Postel

PLAAT – Hurks Beton – Danielle van der Waard

PRINT – Hurks Beton

brainstorm
12 mei 2004: Geelen Beton, Wanssum
evaluatie
30 juni 2004: Geelen Beton, Wanssum

ontwerpers
Sjoerdieke Feenstra, Vera Hale, Jos Harnischmacher– Harnsichmacher Architectuur, Jeu Harnischmacher – Harnischmacher Architectuur, Joren Hoogeboom – UArchitects, Esmorit Kempkes, Martin Kuitert – Bureau Ria Smit Architecten, Dirk Jan Postel – Kraaijvanger Urbis, Marlies Quack, Angela Schoen – Biq architecten & Danielle van der Waard – Tussen-ruimte

experts
Wim de Beer – Betonindustrie de Veluwe, Theo Buytels – Hurks Beton, Steven Gelderman – Betonindustrie de Veluwe, Rob Huijben – Delphi Engineering, Wim Pingen – Geelen Beton, Wim Rongen – Geelen Beton & Baukje Trenning – Studio Baukje Trenning

producenten
Betonindustrie de Veluwe, Geelen Beton & Hurks Beton

moderatoren
Siebe Bakker – bureaubakker & Hans Köhne – ENCI

fotografie
bureaubakker, Marcel van Kerckhoven & deelnemende bedrijven en ontwerpers

2005 CS 4 INTERNATIONAL

AGING COLORING – Hurks Oosthoek Kemper – Marian van der Waals

BIOCRETE – Hurks Oosthoek Kemper – Tim van Oosterbos

CARVED – Geelen Beton – Niklaas Deboutte

INSULATING

PERFORATED I – Hurks Beton – Baukje Trenning

PERFORATED II – Hurks Beton – Baukje Trenning

SAND MILLED – Betonindustrie de Veluwe – Edou Bonnema & Gerrit van Rijkswijk

SIX SIDED – Betonindustrie de Veluwe

brainstorm
4 – 5 maart 2005: Hurks Beton, Veldhoven

ontwerpers
Juliette Bekkering – Bekkering Adams Architecten, Edou Bonnema – VVKH Architecten, Pit Brunner – Gigon Guyer Architekten, Niklaas Deboutte – Meta architectuurbureau, Ester Goris – Xaveer de Geyter Architecten, Rüdiger Krisch – Krisch + Partner, Anouk Kuitenbrouwer – Xaveer de Geyter Architecten, Tim van Oosterbos – Buro Lubbers, Gerrit van Rijswijk – VVKH Architecten, Marian van der Waals – van der Waals Zeinstra Architecten & René van Zuuk – René van Zuuk architecten

experts
Erland Bakkers – Fabrique, Wim de Beer – Betonindustrie de Veluwe, John Bossong – Delphi Engineering, Gerard Brood – Hurks Oosthoek Kemper, Wim Rongen – Geelen Beton, Steffen Grünewald – Hurks Beton, Arjan Habraken – ARUP, Piet van Loenhout – Hurks Beton & Baukje Trenning – Studio Baukje Trenning

producenten
Betonindustrie de Veluwe, Geelen Beton, Hurks Beton & Hurks Oosthoek Kemper

moderatoren
Siebe Bakker – bureaubakker & Hans Köhne – ENCI

fotografie
bureaubakker, Marcel van Kerckhoven & deelnemende bedrijven en ontwerpers

2006 LICHT IN/OP/DOOR BETON

COMPLEX 3D – Loveld Beton – Jean–Marc Saurer

GE(S)LAAGD – Verheyen Beton – Kurt Demyttenaere

LED–INTEGRATIE – Prefadim Belgium – Henk van Laarhoven, Raf van Tichelen & Stefan Verbrugh

LICHT/SCHADUW FACET – Hurks Beton – Sven De Bock

LICHT/SCHADUW GATEN – Hurks Beton – Sven De Bock

MAX LIGHT – Hurks Oosthoek Kemper – Elise Vandewalle

OPEN SOURCE – Yvonne Modderman

(ON)OPVALLEND – Decomo – Stefan Verbrugh

OPLICHTEN&NAGLOEIEN – Geelen Beton & Harrie Lövenstein – Clairette Gitz

TOTAALBETON – Hurks Beton – Gert Cuypers

ZWART&WIT – Betonindustrie de Veluwe – Mari Baauw

brainstorm
13 december 2006: TU Eindhoven
evaluatie
7 maart 2007: Decomo, Moeskroen
GEVELtotaal 2008
23 – 25 januari 2008: Ahoy Rotterdam

ontwerpers
José Albuquerque – Döll Atelier voor Bouwkunst, Mari Baauw – Royal Haskoning architecten, Sven De Bock – SEIN architectuur, Gert Cuypers – Cuypers & Q architecten, Kurt Demyttenaere – Ramault Demyttenaere architecten, Clairette Gitz – Architectenburo Gitz, Harry Hupperts – DP6 Architectuurstudio, Henk van Laarhoven – Henket architecten, Tom Leyman – Tom Leyman architect, Yvonne Modderman – Dax–magazine, Jean-Marc Saurer – HVDN architecten, Raf van Tichelen – space2be architectuur, Elise Vandewalle & Joke Vos – Joke Vos architecten

experts
Philippe Courcelles – Decomo, Steven Gelderman – Betonindustrie de Veluwe, Kurt Goris – Verheyen Beton, Steffen Grünewald– Hurks Beton, Rogier van der Heide – Arup Lighting, Werner Hulstaert – Loveld Beton, Boudewijn De Nijs – Prefadim Belgium, Thijs Pingen – Geelen Beton, Luc van der Poel – Philips Lighting, Wim Rongen – Geelen Beton & Stefan Verbrugh – Philips Lighting

producenten
Betonindustrie de Veluwe, Decomo, Geelen Beton, Hurks Beton, Hurks Oosthoek Kemper, Loveld Beton, Prefadim Belgium & Verheyen Beton

ondersteundende bedrijven
Arup Lighting & Philips Lighting

moderatoren
Jef Apers – FEBELCEM, Dré Kampfraath – bureaubakker / DKCP & Hans Köhne – Cement&BetonCentrum

fotografie
bureaubakker, Marcel van Kerckhoven & deelnemende bedrijven en ontwerpers

met dank aan
CHEOPS & studentenvereniging TU/e Bouwkunde

2008 GROEN BETON

CRADLE2CRADLE – Geelen Beton – Simon Postmus & Caspar Smeets

GROWCRETE – Betonindustrie de Veluwe & Meeuwis de Vries – Mathijs Cremers, Gonçalo Moreira, Marc Ottelé & Tirza Verrips

INTERACTIEF – Verheyen Beton – Nadja van Houten, Armand Paardekooper Overman & Björn van Rheenen

MODULAIR – Prefadim Belgium – Stan Aarts & Hans Köhne

OLIVIJN BETON – Geelen Beton – Mick van Essen & Thijs Pingen

PLANT–IN–BETON – Prefadim Belgium – Xaveer Claerhout

THERMOCRETE – De Architekt, Cement&BetonCentrum & Decomo – Victor de Leeuw & Caspar Smeets

TOTAALBETON 2.0 ISOCRETE – Hurks Beton – Jochem Heijmans

VOUWBETON – Hurks Oosthoek Kemper – Victor de Leeuw

brainstorm
29 februari 2006: EGM architecten, Dordrecht
evaluatie
4 juni 2008: EGM architecten, Dordrecht
Bouwbeurs 2009
9 – 14 februari 2009: Jaarbeurs, Utrecht

ontwerpers
Stan Aarts – MKA architecten, Xaveer Claerhout – Architectenbureau Claerhout, Mathijs Cremers – bureau SLA, Mick van Essen – bureau SLA, Jochem Heijmans – Bureau Jochem Heijmans, Nadja van Houten – Bureau Bouwtechniek, Victor de Leeuw – EGM architecten, Gonçalo Moreira – bureau SLA, Armand Paardekooper Overman – OIII architecten, Björn van Rheenen – SPONGE architects, Edo Schrijver – Rudy Uytenhaak architecten, Caspar Smeets – EGM architecten & Tirza Verrips – Studio Verrips

experts
Ine ter Borch – de Architect, Gerard Brood – Hurks Oosthoek Kemper, Peter de Caluwé – Decomo, Philippe Courcelles – Decomo, Steven Gelderman – Betonindustrie de Veluwe, Kurt Bertels – Verheyen Beton, Steffen Grünewald – Hurks Beton, Michiel Haas – Nibe, Bert Huls – ontwerpstudio Bert Huls, Boudewijn De Nys – Prefadim Belgium, Marc Ottelé – TU Delft / CiTG, Thijs Pingen – Geelen Beton, Simon Postmus – Scholz Benelux, Wim Rongen – Geelen Beton, Meeuwis de Vries – hovenier / tuinarchitect & Gert Westerink – Betonindustrie de Veluwe

producenten
Betonindustrie de Veluwe, Decomo, Geelen Beton, Hurks Beton, Hurks Oosthoek Kemper, Prefadim Belgium & Verheyen Beton

moderatoren
Jef Apers – FEBELCEM, Siebe Bakker – bureaubakker & Hans Köhne – Cement&BetonCentrum

fotografie
bureaubakker, Jef Marinus & deelnemende bedrijven en ontwerpers

met dank aan
EGM architecten – Dordrecht

2009 DE ENERGIEKE GEVEL

CONCRETE LIGHT – Steffen Grünewald & Hans Köhne

HAIRY–CRETE – Decomo – Ruben Bus & Lana du Croq

HORTUS–GEVEL – Betonindustrie De Veluwe – Gerry Dubé

KAMELEON – Verheyen Beton – Dorothee Dubois

NACHT & DAG – Prefadim Beton – Carmen de Veer

PVLT–BETON – Arbeco – Huub Swillens

SLIM–CRETE/MULTI–SLIM – Hurks Beton – Jef Apers, Marco Romano, Jan Terwecoren, Annekatrien Verdickt & Annemarie Weersink

SLIM–CRETE/OPTI–SLIM – Prefadim Belgium – Jef Apers, Marco Romano, Jan Terwecoren, Annekatrien Verdickt & Annemarie Weersink

TEXTON – Geelen Beton – Ruben Bus, Bianca Man & Carmen de Veer

brainstorm
22 april 2009: Hooper Architects, Oosterhout
evaluatie
23 september 2009: Artimo Textiles, Roosendaal
GEVEL 2010
27 – 29 januari 2010: Ahoy, Rotterdam

ontwerpers
Philip Allin – dax–magazine, Jef Apers – Febelcem, Ruben Bus – Merkx+Girod architecten, Lana du Croq – architectenbureau Ellerman Lucas van Vugt, Gerry Dubé – Hooper Architects, Dorothee Dubois – RSDA, Marc Larmmuseau – Montois Partners architects, Bianca Man – architectenbureau Ellerman Lucas van Vugt, Marco Romano – ONB architecten, Tjitse Schaap – Sturm architecten, Huub Swillens – Van Wylick architecten, Jan Terwecoren – Terwecoren–Verdickt architecten, Carmen de Veer – Carmen de Veer Stoffen & Dessinontwerpen & Annekatrien Verdickt – Terwecoren–Verdickt architecten

experts
Gerard Brood – Hurks Oosthoek Kemper, Philippe Courcelles – Decomo, Jan Dekkers – Hurks Beton, Boudewijn De Nys – Prefadim Belgium, Steffen Grünewald – Hurks Beton, Werner Hulstaert – Arbeco, Wim Rongen – Geelen Beton, Annemarie Weersink – Bureau Nieman & Gert Westerink – Betonindustrie de Veluwe

producenten
Arbeco, Decomo, Betonindustrie de Veluwe, Geelen Beton, Hurks Beton, Hurks Oosthoek Kemper, Prefadim Belgium & Verheyen Beton

moderatoren
Siebe Bakker – bureaubakker, Hans Köhne – Cement&BetonCentrum & Jef Marinus – Febelarch

fotografie
bureaubakker, Jef Marinus & deelnemende bedrijven en ontwerpers

met dank aan
Ernst Havermans – Oomen architecten, Paul Hooper – Hooper Architects & Ivo Sieben – Artimo Textiles

2011 SCHEIDEN & VERBINDEN

CHOCOLATE – Decomo – Francis Catteeuw, Otto Diesfeldt, Tjerk van de Lune, Helga Snel & Marianthi Tatari

CLICK BLOCK – Verheyen Beton – Martin Kuitert, Nadja van Houten & Johannes Moehrlein

COMPILATIE – Betonindustrie de Veluwe – Ines van Binsbergen & Marc van Roosmalen

CONSTRUCTIEVE VOEG – Hurks Oosthoek Kemper – Martin Kuitert

FUNCTIONELE VOEG – Decomo – Werner Hulstaert, Anne Marie de Boer & Jan Schevers

ESTHETISCHE VOEG – Hurks Beton – Hans Köhne & Jan Schevers

ROTHKO – Decomo & SIKA Nederland – Otto Diesfeldt & Francis Catteeuw

VORMVOEG – Hurks Beton & Materialise Onsite – Gerald Lindner

WATERSTRAALSNIJDEN – FlowCut Waterstraalsnijden & Geelen Beton – Tjerk van de Lune

brainstorm
23 maart 2011: Lensvelt, Breda
evaluatie
5 oktober 2011: Business Art Service, Raamsdonksveer
GEVEL 2012
25 – 27 januari 2012: Ahoy, Rotterdam

ontwerpers
Ines van Binsbergen – DP6 Architectuurstudio, Anne Marie de Boer – AMdB architect, Sanne Brander – Rijksgebouwendienst, Francis Catteeuw – Compagnie-O architecten, Otto Diesfeldt – Dick van Gameren architecten, Nadja van Houten – Bureau Bouwtechniek, Martin Kuitert – Studio Seven Architecten, Gerald Lindner – cc–studio, Tjerk van de Lune – StudioSK, Johannes Moehrlein – MAD architecten, Marc van Roosmalen – Rijksgebouwendienst, Helga Snel – Jeanne Dekkers architectuur, Jan Schevers – Jan Schevers architect, Marianthi Tatari – UNStudio & Rob Verhaegh – cc–studio

experts
Rudi Beld – Betonindustrie de Veluwe, Theo Damman – Prefadim Belgium, Steffen Grünewald – Hurks Beton, Kurt Goris – Verheijen Beton, Werner Hulstaert – Decomo, Gerard IJsseldijk – Hurks Oosthoek Kemper, Wim Rongen – Geelen Beton, Marnix Soubry – Decomo & Gert Westerink – Betonindustrie de Veluwe

producenten
Betonindustrie de Veluwe, Decomo, Geelen Beton, Hurks Beton, Hurks Oosthoek Kemper & Verheyen Beton

moderatoren
Siebe Bakker – bureaubakker, Hans Köhne – Cement&BetonCentrum & Jef Marinus – Febelarch

fotografie
bureaubakker, Jef Marinus & deelnemende bedrijven en ontwerpers

met dank aan
Sofie Claes – Materialise Onsite, FlowCut Waterstraalsnijden, Ewout de Koning – Bussines Art Service, Eric Schakel – Betonlook & Erik Schoterman – SIKA Nederland

2011 SUPERBETON

CHT–02 – Romein Beton – Thijs Verburg

CRINOLINE – Romein Beton – Michaela Stegerwald

CURVER–ED – Romein Beton – Richard ter Maten

DE BOUT – Romein Beton – Mark Derks

FILAMENTI – Romein Beton – Jemima de Brauwere & Jaap Verkade

HEM 300 – Romein Beton – Tamara van Kampen & Henk van Laarhoven

JUICYSILICA – Romein Beton – Michaela Stegerwald

MALVA & ALCEA – Romein Beton – Jolanda Steenhouwer

MELWAN – Romein Beton – Hermen Jansen

NETWERKKOLOM – Romein Beton – Frido van Nieuwamerongen

RITSLAMP – Romein Beton – Allard de Goeij

SUPERCON – Romein Beton – Marc van Roosmalen

brainstorm
31 maart 2011: Romein Beton, Dodewaard
productie
19 mei 2011: Romein Beton, Dodewaard
ontkisten
30 mei 2011: Romein Beton, Dodewaard
Booosting Expo
9 december 2011 – 31 januari 2012: Materia Inspiration Centre, Amsterdam

ontwerpers
Femke Bijlsma – Rocksteady architecture and design innovation, Jemima de Brauwere – AAArchitecten Den Haag, Mark Derks – TU/e Bouwkunde, Zamorah Getrouw – AAArchitecten Den Haag, Allard de Goeij – Atelier Pro architecten, Hermen Jansen – Aldus Bouwinnovatie, Tamara van Kampen – Bierman Henket architecten, Henk van Laarhoven – Bierman Henket architecten, Richard ter Maten – Zonneveld Ingenieurs,
Frido van Nieuwamerongen – Arconiko Architecten,
Marc van Roosmalen – Rijksgebouwendienst, directie Advies en Architecten, Jolanda Steenhouwer – Booosting,
Michaela Stegerwald – STEGERWALD architecture & research,
Jan Timmers – Timmers Architecten, Thijs Verburg – Verburg Hoogendijk Architecten, Jaap Verkade – AAArchitecten Den Haag & Paul Vlaar – Atelier Pro architecten

producenten
Romein Beton

fotografie
bureaubakker, Jolanda Steenhouwer & deelnemers

met dank aan
Romein Beton

2011 SUPERBETON

TT–REX – Romein Beton – Allard de Goeij

VIADUCTTAFEL – Romein Beton – Femke Bijlsma

ZIG ZAG – Romein Beton – Jan Timmers

2013 INNOVATIE & RENOVATIE

ADOBETON – Decomo – Dirk Jan Postel & Hans Köhne

CONCRETE CHALLENGE DESK – 8R Betondesign, NOE–Betonvormgeving & Twinplast – Michaela Stegerwald

FORM FOLLOWS ENERGY – mbX, NOE–Betonvormgeving & Triple Solar – Arjan Dingsté & Filippo Lodi

LEVENDE GEVEL – Verheyen Beton – Victor Retel Helmrich & Allard Schwencke

PIXELS – Betonindustrie de Veluwe – Klaas Paul de Boer, Hans Kaashoek & Allard Schwencke

SPRIETKOLOM – Geelen Beton & Verhoeven Timmerfabirek Nederland – Peter Heideman

STREKBETON – Decomo – Ivo Jelinek, Marc Ibelings & Sophie Valla

VEROUDEREN – Geelen Beton – Hans Hammink

brainstorm
10 april 2013: TU Eindhoven
evaluatie
9 oktober 2013: Fort bij Asperen, Acquoy
GEVEL 2014
22 – 24 januari 2014: Ahoy, Rotterdam

ontwerpers
Klaas Paul de Boer – Team 4 Architecten, Arjan Dingsté – UNStudio, Hans Hammink – de Architekten Cie., Peter Heideman – Movares / StudioSK, Marc Ibelings – Ibelings Van Tilburg architecten, Ivo Jelinek – Sophie Valla Architects, Hans Kaashoek – Architectenburo Bakema Delft, Michael van Leeuwen – architectuurbureau Sluimer en Van Leeuwen, Filippo Lodi – UN Studio, Johan Lowet – Johan Lowet Architect, Victor Retel Helmrich – architectenbureau Victor Retel Helmrich, Dirk Jan Postel – Kraaijvanger, Allard Schwencke – atelier ASA, Coen Smets – Cement&BetonCentrum, Michaela Stegerwald – STEGERWALD architecture & research, Sophie Valla – Sophie Valla Architects & Dieter de Vos – Dieter de Vos Architecten

experts
Philippe Courcelles – Decomo, Boudewijn De Nys – Eurobeton, Martijn Eikelenboom – Betonindustrie de Veluwe, Steven Gelderman – NOE–Betonvormgeving, Kurt Goris – Verheyen Beton, Niels van der Hulst – Geelen Beton, Raoul Maphar – mbX, Pieter Nap – mbX, Wim Rongen – Geelen Beton & Huub Waterreus – 8R Betondesign Producenten

producenten
8R Betondesign Producenten, Betonindustrie de Veluwe, Decomo, Eurobeton, Geelen Beton, mbX, NOE–Betonvormgeving & Verheyen Beton

moderatoren
Siebe Bakker – bureaubakker, Hans Köhne – Cement&BetonCentrum & Jef Marinus – Febelarch

fotografie
bureaubakker, Jef Marinus & deelnemende bedrijven en ontwerpers

2014 CS9X

AKOESTISCH BETON – Arup, Decomo & Peutz – Dirk Jan Postel

ESO BETONDESIGN – Geelen Beton – Peter Heideman & TU Eindhoven

LEVENDE GEVEL II – Verheyen Beton – Lucine Blankert, David Catala Miñana, Victor Retel Helmrich & Allard Schwencke

PIXELS II – Betonindustrie de Veluwe – Klaas Paul de Boer, Hans Kaashoek & Allard Schwencke

evaluatie
26 november 2014
Week van de Bouw 2015
9 – 13 februari 2015: Jaarbeurs, Utrecht

ontwerpers
Lucine Blankert – Architectenbureau Lucine Blankert, Klaas Paul de Boer – Team 4 Architecten, Peter Heideman – StudioSK / Movaris, Victor Retel Helmrich – Architectenbureau Victor Retel Helmrich, David Catala Miñana – atelier ASA, Hans Kaashoek – Bakema Delft, Dirk Jan Postel – Kraaijvanger & Allard Schwencke – atelier ASA

experts
Jasper van Alphen – TU Eindhoven, Martijn Eikelenboom – Betonindustrie de Veluwe, Philo Heijnen – Arup, Joey Janssen – TU Eindhoven, Hans Köhne – Cement&BetonCentrum, Werner Hulstaert – Decomo, Adam Foxwell – Arup, Wim Rongen – Geelen Beton, Theo Salet – TU Eindhoven, Theo Scheers – Peutz & Gert Westerink – Betonindustrie de Veluwe

producenten
Betonindustrie de Veluwe, Decomo, Geelen Beton & Twinplast

moderatoren
Siebe Bakker – bureaubakker, Hans Köhne – Cement&BetonCentrum & Jef Marinus – Febelarch

fotografie
bureaubakker, Jef Marinus & deelnemende bedrijven en ontwerpers

2016 MASS CUSTOMISATION

70'S CONCRETE – Betonindustrie de Veluwe – Loes Martens & Marija Mateljan

ALLESOMVATTEND – Bruil Groep – Martijn Boer, Stan Janssen & Jeroen Schipper

BETONFLEX – Haitsma Beton – Stan Janssen, Anthony Laurijssen & Christiaan Schuit

BOERENBETON – Geelen Beton – Mark Hemel

EMMENTHALER – Haitsma Beton – Loes Martens & Jeroen Schipper

RAVENCRETE – Hurks Prefabbeton –Siebe Bakker & Kim Degen

SLIBTON – Bruil Groep – Christiaan Schuit

ZWAMTON – Geelen Beton, Westo Prefab Beton Systemen – Patricia Hessing & Danny van Kessel

brainstorm
23 juni 2016: BFBN, Woerden
evaluatie
26 oktober 2016: Het Oude Postkantoor, Delft
Bouwbeurs 2017
6 – 10 februari 2017: Jaarbeurs, Utrecht

ontwerpers
Siebe Bakker – bureaubakker, Martijn Boer – LEVS Architecten, Kim Degen – bureaubakker, Mark Hemel – Information Based Architecture, Patricia Hessing – Ateliers, Stan Janssen – Pieters Bouwtechniek, Danny van Kessel – cc studio, Anthony Laurijssen – Atelier PRO, Loes Martens – KAAN Architecten, Marija Mateljan – KAAN Architecten, Jeroen Schipper – Orange Architects & Christiaan Schuit – LEVS Architecten

experts
Pierre van Boxtel – Hurks Prefabbeton, Gerard Brood – Hurks Prefabbeton, Gerard van Engelenburg – Bruil Groep, Martijn Eikelenboom – Betonindustrie de Veluwe, Hendrik Herder – Haitsma Beton, Joost Houben – Bruil Groep, Niels van der Hulst – Geelen Beton, Marijke Mulder – Haitsma Beton, Wim Rongen – Geelen Beton, Branko Schmetz – Westo Prefab Beton Systemen & Gert Westerink – Betonindustrie de Veluwe

producenten
Betonindustrie de Veluwe, Bruil Groep, Geelen Beton, Haitsma Beton, Hurks Prefabbeton & Westo Prefab Beton Systemen

moderatoren
Siebe Bakker – bureaubakker, Ifke Brunings – Ateliers & Patricia Hessing – Ateliers,

fotografie
bureaubakker, Jef Marinus & deelnemende bedrijven en ontwerpers

met dank aan
Maurizio Montalti – Officina Corpuscoli

2018 ADAPTIEVE BEKISTINGEN

B–ADAPTIVE – Geelen Beton & Skaup architecture – Egbert Boertien

DUBBEL DUBBBELGEKROMD – Haitsma Beton & Verhoeven Timmerfabriek Nederland – Mark Hemel & Arman Kayhan

GEADERD – Byldis – Siebe Bakker & Patricia Hessing

KLEIMAL – Geelen Beton, Riboton & Verhoeven Timmerfabriek Nederland – Michael van Leeuwen

LATEX – Westo Prefab Beton Systemen – Egbert Boertien, Patricia Hessing & Gabriel Korenhof

PYKRETE – Geelen Beton – Rob Gielen

STAPEL PANEEL – Haitsma Beton – Mark Hemel & Arman Kayhan

TRAPLOZE TRAPMAL – HCI Betonindustrie – Jos Roodbol & Cindy Vissering

brainstorm
17 mei 2018: Het Nieuwe Instituut, Rotterdam
evaluatie
4 oktober 2018: BarBeton, Utrecht
Bouwbeurs 2019
4 – 8 februari 2019: Jaarbeurs, Utrecht

ontwerpers
Egbert Boertien – Skaup architecture, Emile Brouwer – BBVE Architecten, Mike de Bruijn – Bloemen Architecten, Edwin van Delft – DNO Architectenbureau Leiden, Cock van Eck – BBVE Architecten, Eliza Fitz – Information Based Architecture, Mark Hemel - Information Based Architecture, Adriaan Jurriëns – Adriaan Jurriëns Architecten, Arman Kayhan – Arman Kayhan Architecten, Gabriel Korenhof – Het Fundament Architectuur, Michael van Leeuwen – Architectuurbureau Sluijmer en Van Leeuwen, Jos Roodbol – Jos Roodbol Architekt, Luba Tol – Abocad & Eric Wisse

experts
Wouter van den Berg – ENCI, Ron van Boekel – Prefab Beton Veghel, Taco van den Broek – Betonhuis Constructief Prefab, Ellen van Genechten – Byldis, Rob Gielen – Geelen Beton, Michiel Hendriks – Verhoeven Timmerfabriek Nederland, Hendrik Herder – Haitsma Beton, Henry van Hulst – Riboton, Niels van der Hulst – Geelen Beton, Raymond Janssen – Byldis, Wim Rongen – Geelen Beton, Robert Rouhof – Westo Prefab Beton Systemen, Joost Velthorst – HCI Betonindustrie, Cindy Vissering – Betonhuis Cement / TEKTONIEK & Martin Verweij – Cementbouw

producenten
Byldis, Cementbouw, ENCI, Geelen Beton, Haitsma Beton, HCI Betonindustrie, Prefab Beton Veghel, Riboton, Verhoeven Timmerfabriek Nederland, Westo Prefab Beton Systemen

moderatoren
Siebe Bakker – bureaubakker, Ifke Brunings – Ateliers & Patricia Hessing – Ateliers

fotografie
bureaubakker & deelnemende bedrijven en ontwerpers

2018 @MVRDV – ALLCRETE

ALLCRETE–DE-CRETE – Cementbouw – MVRDV

ALLCRETE–FLOW-CRETE – Geelen Beton – MVRDV

ALLCRETE–GROW-CRETE – Cementbouw – MVRDV

ALLCRETE–SHOW-CRETE – Byldis – MVRDV

brainstorm
2 juli 2018: MVRDV, Rotterdam
evaluatie
4 oktober 2018: BarBeton, Utrecht
Bouwbeurs 2019
4 – 8 februari 2019: Jaarbeurs, Utrecht

ontwerpers MVRDV
Guido Boeters, Elien Deceuninck, Daniel Diez, Herman Gaarman, Gijs Rikken & Christine Sohar

experts
Wouter van den Berg – ENCI, Taco van den Broek – Betonhuis Constructief Prefab, Ellen van Genechten – Byldis, Rob Gielen – Geelen Beton, Michiel Hendriks – Verhoeven Timmerfabriek Nederland, Niels van der Hulst – Geelen Beton, Raymond Janssen – Byldis, Wim Rongen – Geelen Beton, Robert Rouhof – Westo Prefab Beton Systemen, Cindy Vissering – Betonhuis Cement / TEKTONIEK & Martin Verweij – Cementbouw

producenten
Byldis, Cementbouw, Geelen Beton

moderator
Siebe Bakker – bureaubakker

fotografie
bureaubakker & deelnemende bedrijven en ontwerpers

2019 NATUURINCLUSIEF @DP6

BARST–GEBROKEN – Byldis – DP6 architectuurstudio

CIRCULAIRE TOESLAG–GEPOLIJST – Byldis – DP6 architectuurstudio

CIRCULAIRE TOESLAG–UITSTEKEND – Byldis – DP6 architectuurstudio

NATUURINCLUSIEVE BETON–KANAALPLAAT – bureaubakker & Dycore – DP6 architectuurstudio

NATUURINCLUSIEVE RIBCASSETTE – Westo Prefab Beton Systemen – DP6 architectuurstudio

NATUURKRATER – Westo Prefab Beton Systemen – DP6 architectuurstudio

POREUZE TOP – Byldis – DP6 architectuurstudio

VOEDERBAL – Westo Prefab Beton Systemen – DP6 architectuurstudio

brainstorm
10 juli 2019: DP6 architectuurstudio, Delft
GEVEL 2020
28 – 30 januari 2020: Ahoy, Rotterdam

ontwerpers DP6 architectuurstudio
Jimmy van der Aa, Edson da Costa, Gaelle Le Coz, Dick de Gunst, Richelle de Jong, Alexander Krösbacher, Maria Paz & Chris de Weijer

experts
Taco van den Broek – Betonhuis Constructief Prefab, Ellen van Genechten – Byldis, Alejandro Pietro – TU Delft, Robert Rouhof – Westo Prefab Beton Systemen, Joost Velthorst – HCI Betonindustrie, Cindy Vissering – Betonhuis Cement / TEKTONIEK & Dennis de Witte

producenten
bureaubakker, Byldis, Westo Prefab Beton Systemen & Dycore

moderator
Siebe Bakker – bureaubakker

fotografie
bureaubakker & deelnemende bedrijven en ontwerpers

2020 CIRCULAIR

CONCRETE DIAMOND – Westo Prefab Beton Systemen – Brigitta Boon & Nina van Schie

EGYPTISCHE EENVOUD – Geelen Beton – Cas van der Zanden

HOUTBETONELEMENT – Geelen Beton – Cas van der Zanden

STEMPELTON – Byldis, bureaubakker – Marina van der Kooi

TECTONIC BLOCKS – bureaubakker & Hoco Beton – Brigitta Boon & Nina van Schie

T–FLEX– Byldis – Siebe Bakker

THE CONCRETE TURN – bureaubakker, Riboton & Luc4me – Iris van Gorkum, Rosemiek van der Linden & Quirine van Thiel

brainstorm
1 juli 2020: online
GEVEL 2022
31 mei – 2 juni 2022: Jaarbeurs, Utrecht

ontwerpers
Henri van Bennekom – TU Delft, Brigitta Boon – Studio Van Schie en Boon, Bart Goldhoorn – Brusnika, Patricia Knaap – TBO Architecten, Marina van der Kooi, Cornelia Lough – TBO Architecten, Nina van Schie – Studio Van Schie en Boon, Eveline Vinkenborg – Eveline Vinkenborg Architect & Cas van der Zanden – Wittehaai

experts
Kees Blankers – Dycore, Bas van den Broek – Dycore, Taco van den Broek – Betonhuis Constructief Prefab, Renaud Clermont – Hoco Beton, Ellen van Genechten – Byldis, Robert Rouhof – Westo Prefab Beton Systemen, Cindy Vissering – Betonhuis Cement / TEKTONIEK & Thies van der Wal – VBI

producenten
bureaubakker, Byldis, Geelen Beton, Hoco Beton, Luc4me, Riboton & Westo Prefab Beton Systemen

moderatoren
Siebe Bakker – bureaubakker, Ifke Brunings – Ateliers & Dré Kampfraath – Creative Projects

fotografie
bureaubakker & deelnemende bedrijven en ontwerpers

Betonhuis
Postbus 194
3440 AD Woerden
0348 484 400
info@betonhuis.nl
www.betonhuis.nl

Betonhuis
Constructief Prefab

©2023 Betonhuis Constructief Prefab / bureaubakker

Experimenteel Beton
2003 – 2022

initiatief
2003 – 2005 ENCI
2006 – 2014 Cement&BetonCentrum & Febelarch
2016 – 2017 BFBN / AB-FAB
2018 – 2022 Betonhuis Constructief Prefab

coördinatie & begeleiding
bureaubakker

redactie
Siebe Bakker – bureaubakker

grafisch ontwerp
Siebe Bakker – bureaubakker
Ali Fatih Cebeci – bureaubakker

informatie
Siebe Bakker – bureaubakker: siebe@bureaubakker.com
Taco van den Broek – Betonhuis: taco.vandenbroek@betonhuis.nl

different filters different result
filters
or
industry