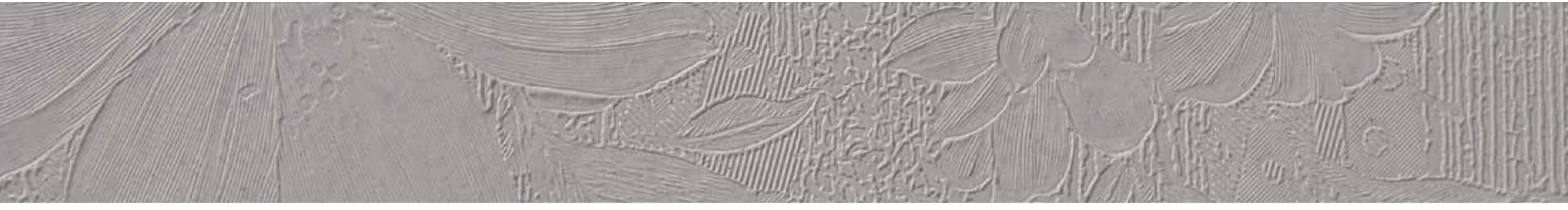
EXPERIMENTEEL BETON *CONCRETE EXPERIMENTS*

Prefab Concrete Casestudies 2003 - 2005

redacteur / *editor* siebe bakker



Museum in Vaduz? Akka door Ando? Niet-verkleurende oppervlakken? Altijd al willen weten of het mogelijk is om formeel of tactiel 'toeval' binnen een gecontroleerd productie proces te realiseren? De invloed van weer en tijd? Een ‘zachte’ uitstraling? Heb je gewoon een fantastisch idee? Dat je graag getest ziet?

Always wanted to know how to control corrosion of surfaces? And how to keep them aesthetical intriguing? Are there samples in architecture or art that keep puzzling you in terms of how they were created? Want to know if it is possible to generate formal or tactile ‘chance’ within a serial production method? Want to understand and manipulate existing production techniques and methods to push the envelope of the possible? Just having an outrageous idea? That you like to get tested for practical and economical feasibility?

Onbeantwoorde vragen, extreme toepassingen en schijnbaar onmogelijke ideeën vormen de basis van deze casestudies. Het goed kunnen uitvoeren van de steeds verder reikende fascinaties en ambities van ontwerpers en vormgevers is uitgangspunt van dit initiatief. Deze casestudies richten zich op het oppervlak en de flexibiliteit van prefab beton elementen.

Het zijn Casestudies, want de ideeën zijn niet alleen op professionele wijze onder de loep genomen, maar ook daadwerkelijk uitgevoerd. Fascinaties en specifieke wensen uit de praktijk van ontwerpers hebben de inhoud van de Casestudies bepaald. Met medewerking van specialisten uit de toeleverende industrie zijn de voorstellen in geconcentreerde 1-dags brainstormsessies ontwikkeld tot werkbare beschrijvingen voor de uitvoering van prototypen. Deze zijn door de industrie onder professionele omstandigheden uitgevoerd en daarna onderworpen aan analyse, kritiek en verdere ontwikkeling voor lopende of komende projecten.

Unanswered questions, extreme applications and seemingly impossible ideas form the starting point of these Casestudies. How to realise ever further reaching fascinations and ambitions of architects and designers is the core of this initiative.

These are Casestudies since ideas are not only examined and explored with professional support, they are actually manufactured in order to really test their merits. Specialists from various producing industries as well as engineers and research experts have worked in one-day intense brainstorm sessions in which proposals have been developed into effective descriptions for generating the prototypes. The collaborating industry have manufactured these objects under professional conditions in order to be analysed and reviewed.

3 What you always wanted to do in concrete...
5 introductie / *introduction*

10 behang / *wall paper*
12 flexibele mal / *flexible formwork*
14 tricolor
16 spons / *sponge*
18 dubbel folie / *double foil*
20 verglaasd / *glassed*
22 hars mix / *resin mix*
24 glas gaten / *glass holes*
26 glas oppervlak / *glass surface*
28 glasvezels / *glass fibres*
30 kussen / *pillow*
32 levend / *alive*
34 plaat / *sheet*
36 aging coloring
38 biocrete
40 carved
42 perforated I
44 perforated II
46 sand milled

48 CS1
50 CS2
52 CS3
54 CS4 International
56 colofon / *colophon*

Het initiatief voor de Prefab Concrete Casestudies komt voort uit het streven naar een meer intensieve, uitdagende en vruchtbare communicatie tussen producenten van prefab beton en ontwerpers. De Casestudies zijn zo opgebouwd dat deze beoogde communicatie gericht is op de ontwikkeling van het product - prefab beton. Zodoende staat een innovatieve benadering van ontwerp, toepassing en productie 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 niet in aanraking met deze ‘Zwitserse’ en ‘Japanse’ kunsten. Beton blijft in de ervaring van veel ontwerpers en opdrachtgevers toch vaak grijs, saai en zwaar. En vooral beperkt in de mogelijkheden het materiaal naar de hand van de ontwerper te zetten.

De Prefab Concrete Casestudies worden ingezet om een brede groep ontwerpers, zowel van bekende bureaus met grote orderportefeuilles als van beginnende en kleine praktijken, 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 de Casestudies.
Elk voorstel wordt serieus en professioneel benaderd. Of het nu gaat om het reproduceren van een bestaand en exotisch voorbeeld, om een volledig nieuwe toepassing, een probleem dat in de praktijk van een ontwerper naar voren is gekomen of om een ware uitdaging aan de industrie om iets met beton te doen dat volledig lijkt in te druisen tegen de ‘natuurlijke’ hoedanigheid van het materiaal. Elk idee wordt in twee brainstorm sessies toegelicht, ontwikkeld en uiteindelijk verwerkt tot een werkomschrijving voor het produceren van een prototype.

De eerste brainstormsessie van elke Casestudy 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 en 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 de Casestudy 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 werkbeschrijvingen. 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.

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?

De Casestudies lijken zich in eerste instantie op onderzoek naar en ontwikkeling van beton te richten. De vraagstelling aan de ontwerpers lijkt daar zeer duidelijk in. Meer nog dan louter productontwikkeling zijn de Casestudies vooral een kennismaking van verschillende culturen. Die van ontwerpers en producenten. De voorstellen zijn vaak zo extreem dat in het korte tijdsbestek

van een Casestudy slechts sprake kan zijn van een eerste maar zeer belangrijke aanzet tot een serieuze productinnovatie. Niettemin worden veelbelovende prototypen binnen individuele afspraken verder onderzocht en ontwikkeld.

De kern van de Prefab Concrete Casestudies zoals ze door de initiatiefnemers wordt aangeboden 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.

The initiative for the Prefab Concrete Casestudies originates from striving towards a more intense, exploring and fruitful communication between manufacturers of prefab concrete and designers. The Casestudies are organized in such a way as to focus this communication on the development of the product – prefab concrete. As such an innovative approach of design, application and manufacturing becomes the main issue.

Concrete is often seen as an economic choice. In which en aesthetic less attractive result is taken as unavoidable ingredient. Despite a growing amount of very outspoken and attractive examples, in which concrete explicitly is deployed for its aesthetic properties, most designers are deprived from these 'Swiss' and 'Japanese' arts. In the experience of many designers and clients, concrete often remains gray, dull and heavy. And most of all it seems to limit the possibilities for designers to 'mould' the materials to their needs.

The Prefab Concrete Casestudies are used to bring a wide-ranging group of designers – both from

well-known offices with large portfolios as well as from small and starting practices – in dialogue with the industry. A dialogue which does not merely provide information on existing possibilities and introductions to the latest developments, but one in which designers are being asked what they wish to make. Regardless of the existing knowledge of the designers related to technical options their ambitions are brought into discussion. The industry itself is being asked to temporarily discard existing and seemingly implicit limitations with regard to manufacturing and finances. Each question is valid within the Casestudies. Each proposal is treated seriously and professionally. No matter if it concerns the reproduction of an existing and exotic example, a totally new application, a real problem from ones practice or a true challenge to the industry to use concrete seemingly contrary to its 'natural' material properties. Each idea is presented, developed and finally transformed into a work-description for manufacturing during two brainstorm sessions.

The first brainstorm session of each Casestudy focuses on the bases and backgrounds of the ideas. Possible existing examples or relevant projects in other materials are discussed in order to develop the idea. Past experiences from designers as well as manufacturers and technicians are used to specify the idea even more. Not so much in order to bring the idea within already accepted solutions. But in order to let the idea mature and in order to be able to deploy possible similar elements from other ideas within the Casestudy as good and efficient as possible. The aim of this first brainstorm session is simple and absolute: how could the proposal of a designer be accomplished? Knowledge and experience regarding limitations in manufacturing or application are used positively to avoid well-known traps and to efficiently find new and different solutions.

During the second brainstorm session the matured and categorized proposals are developed into descriptions for manufacturing. Possible new techniques, aggregates or combinations with other products are identified and distributed amongst the manufacturers with the most appropriate facilities for each prototype. Form and dimensions of the prototypes as well as the ways of manufacturing are tuned to the expectations of the results – how can one best establish a specific prototypes merits – and the capacities of the manufacturers.

After production an evaluation follows in which the prototypes are reviewed. Are the expectations met? Did any new ideas surface during manufacturing and were they used? Are designers and producers strengthened in their ambitions? And are the first results reason for a continuation of the research?

The Casestudies are seemingly focused on research and development of concrete. The invitation to the designers seems to be very clear about that. Even more than pure product development the Casestudies are foremost an introduction into different cultures. Those of designers and manufacturers. De proposals are often so extreme that within the very short time span of a Casestudy there can only be a first and extremely important step towards a serious product innovation. Nevertheless promising prototypes are being further researched and developed.

The core of the Prefab Concrete Casestudies as presented by the initiators is to discover each others fascinations, ambitions and potential. The potential of concrete. The fascinations for the material by designers as well as the industry. And the ambitions for aesthetics, manufacturing and innovation.

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

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.

Concrete structures almost never remain 'in view'. This research is directed to produce elements that are attractive immediately after the formwork has been removed. One of the discussed options is concrete wallpaper.

In this prototype a relief with very small indentation (wallpaper) is placed in the formwork. Such that the same wallpaper effect is copied in the concrete element. A subtle refinement of the surface that only appears when viewed at close range.

Chip and wear proofness have to be tested further. Nevertheless the visual and tactile results are fabulous.

wooden formwork with water resistant structured wallpaper
self compacting concrete based on white cement containing 5% titandioxide
afterwards treated with water glass - water resistant and light gloss

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

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.

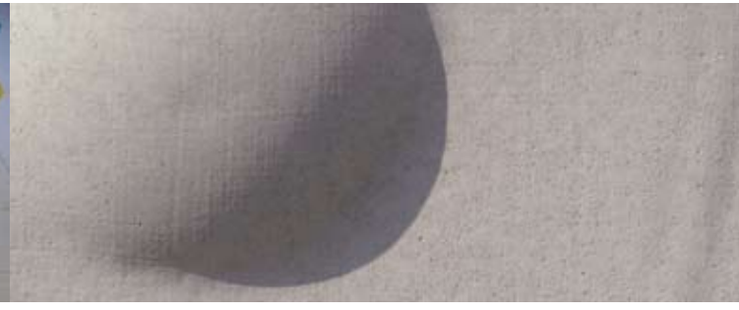
Er zijn verschillende indrukbare lagen getest waaronder zand en tempexkorrels. Een laag van circa 5 cm tempexkorrels waarover een latexfolie is gespannen geeft vooralsnog het beste resultaat. De modellen waarbij een zandlaag is gebruikt moesten eerst worden ‘voorgedeukt’ wat het ‘natuurlijke’ afwijkende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

In this prototype the pouring process has been deployed directly to accomplish the typical deformations in the formwork and element. A flexible bottom has been placed in the formwork. This bottom gets dented due to the fall of the mortar and maintains its deformed shape. Exact location and depth of this first dent will vary with each pour.

Application of an elastic foil of a specified thickness on an imprintable layer also presents a rippling effect in the rest of the surface. These subtle deformations provide the element with a ‘natural’ and varied pattern.

Several imprintable layers have been tested among which ones of sand and expanded polystyrene granulate. A layer of approximately 5 cm of expanded polystyrene granulate over which a latex foil is spanned offers the best results. The prototypes in which sand was used all had to be ‘pre-dented’, a process that diminished the ‘natural’ character considerably. The further rippling of the surface was almost not apparent in these prototypes.

standard self compacting concrete (no vibrating, no effect on ‘dent’)
latex foil
expanded polystyrene granulate / sand (imprintable layer)



standaard zelfverdichtend beton (wit, rood en antraciet)

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.

In several prototypes the research was directed towards implicit possibilities offered by the manufacturing process. In stead of investigating mortar mixtures and surface treatments the pouring process and the fabrication of formwork was studied.

When multi-colored toothpaste comes out of its tube several colors appear simultaneously. This investigation focused on a similar process for manufacturing concrete elements. Variations in coloring should be randomized, each time generating a new pattern. Obviously the research strived for some kind of control over the process.

The prototype was manufactured using a movable pouring cart with three funnels. Speed of the cart as well as the speed of pouring through each separate funnel is adjustable. These can be changed during the pour.

standard self compacting concrete (white, red and anthracite)

standaard beton

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.

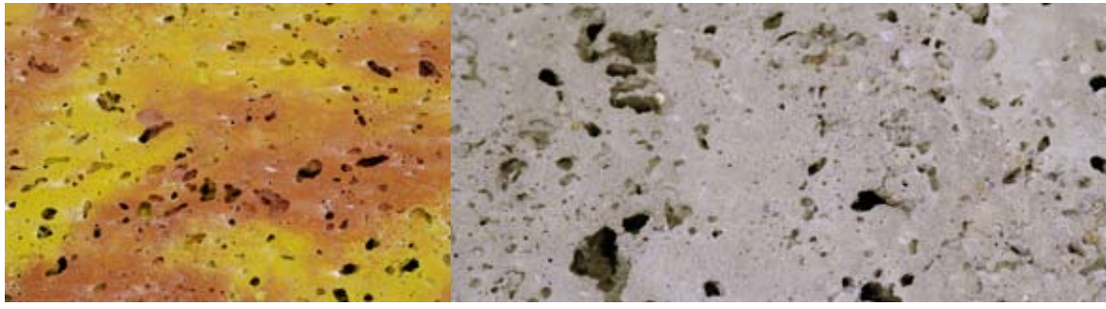
Het PS is verwijderd met thinner, waarna het prototype met water onder hoge druk is schoon gespoten. Wanneer er op grotere schaal een dergelijk indrukwekkend resultaat wordt gewenst zal er moeten worden gezocht naar een milieuvriendelijke manier om het PS te verwijderen.

In ‘sponge’ the mass of concrete has been investigated. The final element has been excavated throughout the whole volume. Making concrete ‘light’ has been taken quite literary. The result has a spongelike appearance that shows the inside of the prototype and as such it breaks down its homogeneity.

8 Liters of PS-shells have been added to 16 liters of standard concrete mortar. Although it was difficult to obtain an even mixture the shells themselves do not float. After the element has been taken out of the formwork it showed that even extensive vibration did not ‘drive’ the shells away form the bottom.

The PS has been removed with thinner after which the prototype has been cleaned under a high-pressure water spray. When this amazing result needs to be accomplished at larger scales a environmental friendly manner of removing te PS has to be found.

standard concrete



standaard zelfverdichtend beton
diverse PE folies

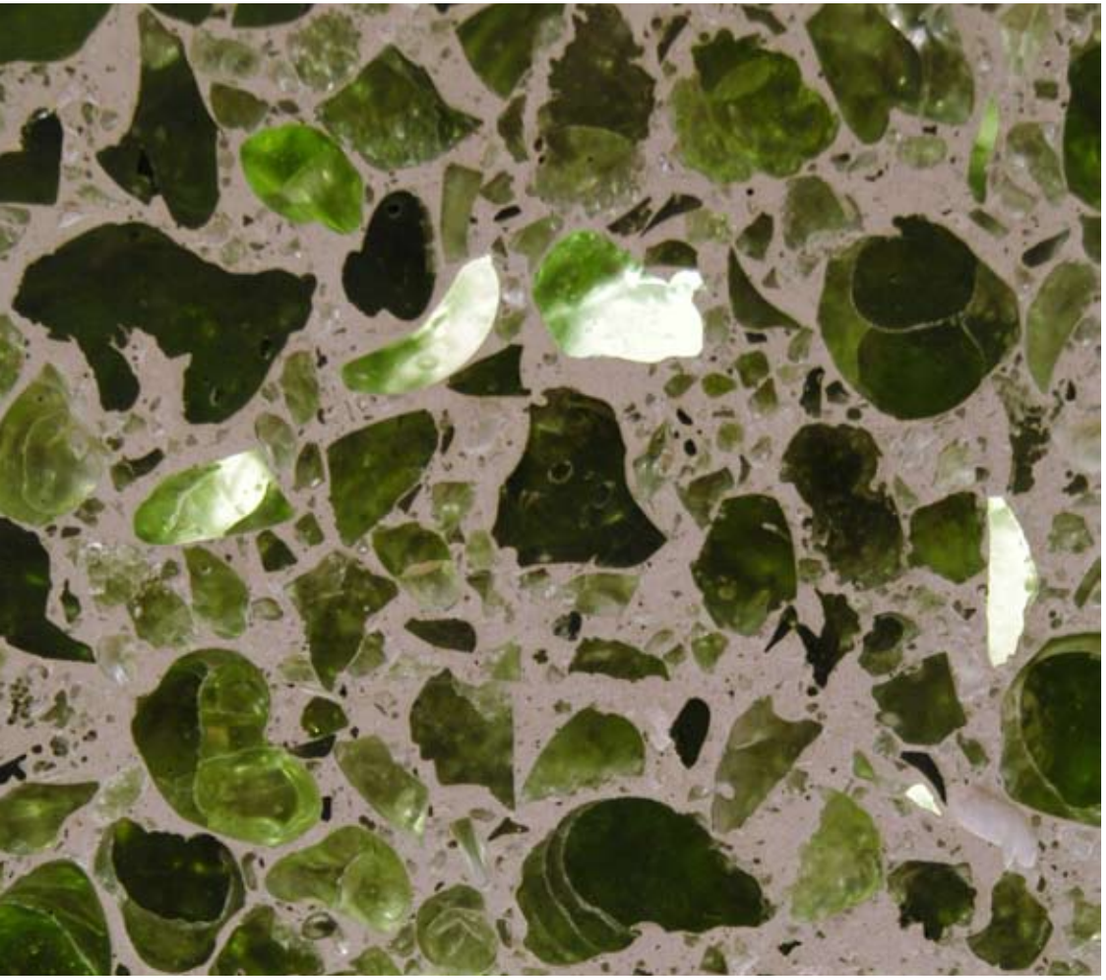
Bij diverse prototypen is er gezocht naar mogelijke afwijkingen bij productie van verschillende elementen. De afwijkingen moeten zich wel binnen een bepaalde ‘bandbreedte’ bevinden. Een gecontroleerd toeval. De overeenkomsten moeten groter zijn dan de verschillen zodat er sprake is van een familie. Bij 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.

For several prototypes there was a search for deviations within the manufacturing process. These deviations should all be within a certain ‘bandwidth’. Controlled chance. There should be more similarities than deviations thus generating a sort of family. The research for this prototype looked for possibilities to leave specific pleats to change while maintaining correct connections between elements. One can see it as a sort of curtain effect of irregular pleats.

To obtain this two differently pleated sheets of foil have been placed in the formwork. In the space between the sheets a flexible filling can be added to secure certain arcs of pleats in the element. In any case measures should be taken to avoid the two sheets to be flattened. The formwork with foils can be used several times. Each time generating a slightly different end result.

standard self compacting concrete
various PE foils



standaard beton
glasbrokken als vervanger deel grind

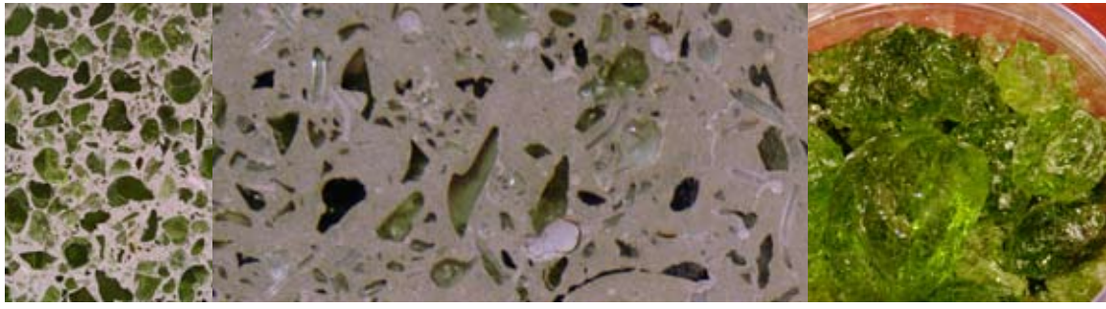
De opzet voor dit prototype was niet zozeer het verkrijgen van translucentie op zich, maar meer een onderzoek naar mogelijkheden om het massieve - zware - karakter van beton ‘om te kunnen draaien’. De translucente werking is ingezet om in een verlichte situatie een ‘normaal’ gesloten, massief karakter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

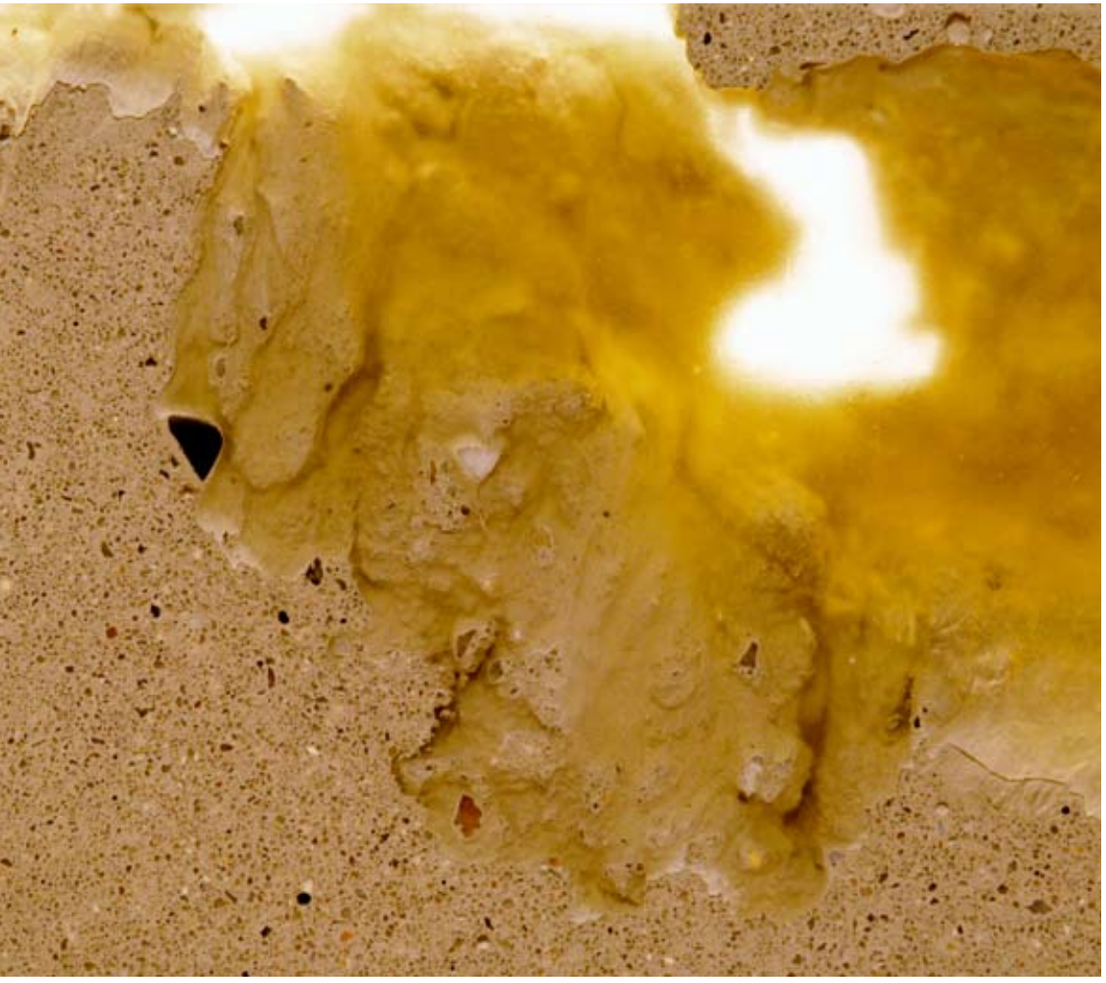
De toegepaste glasbrokken zijn uitgezocht op hun formaat, circa 4 cm in doorsnede. Hiermee is een blok geproduceerd van 40 x 60 x 30 cm. Na ontkisting is het blok in platen gezaagd van verschillende dikten en zijn deze gepolijst. Zodoende was het mogelijk om te testen of ook glasbrokken die niet volledig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

The aim with this prototype was not so much to obtain translucency itself. However it investigates possibilities to invert the massive - heavy - character of concrete. Translucency is being used to obtain a normal closed appearance when seen in a normal lighted environment. When the element is lighted only from one side it presents itself as ‘light’ and porous .

The used glass elements (chipped particles) have been selected for their size, about 4 cm in section. With these a block was made of 40 x 60 x 30 cm. After the formwork was taken away the block was sawed in sheets each with a different thickness. A such it was possible to test if glass particles that did not penetrate the sheet fully would still contribute to its ‘light’ character.

standard concrete
glass particles as replacement for stone aggregates



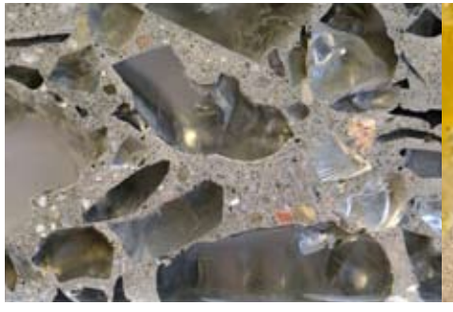


Een continu terugkerend thema binnen de Casestudies is de combinatie van beton en transparantie. Voor dit prototype is gezocht naar een mortel waarin naast de normale bestanddelen ook transparante toeslag wordt opgenomen die net als beton een verandering ondergaat van vloeibaar naar vast na het stortproces. 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.

A continuously returning theme within the Casestudies is a combination between concrete and transparency. For this prototype the research focused on a mixture that contains besides the normal elements a transparent aggregate that similarly to concrete changes from liquid to solid after the pouring process. The idea is that under such circumstances a non-homogeneous result appears in terms of transparency that is comparable to the veins in marble. It was decided to test with resins.

The setting process of artificial resins appeared to be a lot quicker than that of concrete. By experimenting with several ratios between the resins and their solidifiers attempts were made to delay this process to such a degree that a reasonable controllable pouring process was possible. It was impossible to mix the resin and the concrete mortar before the pouring process. Both materials had to be poured simultaneously. Also some prototypes were made for which solid resin elements were added to the mix as replacements for other aggregates.



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.

Two prototypes in which the materials glass and concrete are combined. In this case in order to research the literal material appearances of such a combination. And not in order to include transparent elements to the opaque concrete.

In both prototypes the glare and the roughness of glass is exploited. In this first one the frontal surface of the concrete element remains smooth and flush. The element is polished and the glass mainly presents its smooth and glittering character. In order to find a contrast with the sharp and rough properties of glass and also to include incident rays of light concentrated spots of glass fragments were created. The loose fragments were removed.

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.

This second element was made in combination with the Glass Holes prototype. In this one the rough and sharp character of glass is deployed. The glass fragments are concentrated on the surface of the panel which gives it an extremely rough exterior. When exposed to skimming light or floodlight the glass reveals its shiny and glittering side as well.

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.

The contrast between solid and grey concrete and elements that pass light is a much desired one. In this prototype such a coexistence has been tested in extremes. The ‘lighted’ spots are minuscule in relation to the heavy element. Viewed under the right lighting conditions it presents an almost magical performance.

A bunch of glass fibres is mixed in a concrete mortar. To be able to control the locations of the light spots the fibres are concentrated in a separate element. This element is contained within a larger panel. In order to test if light can not only be transferred straight through the panel but can be ‘controlled’ form a lightsource in any specific location as well, the fibres run from the frontal surface towards the sides of the panel. Like this it is possible to activate several panels from one location.

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.

The use of flexible formwork shoud make it possible to manufacture series of elements in which all elements are clearly distinguisable form each other while maintaining a certain kinship.

For this prototype a formwork techinque has been devised which is partly made out of cloth or foil. This cloth or foil is draped over a number of in height adjustable pins. Each pour will fold the cloth or foil slightly differently. The pins themselves can be adjusted in height each time. And both the form of the pins as well as the thickness and structure of the cloth can be altered according to the envisioned result.

zelfverdichtend beton
wilgentenen

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 serious 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.

One step beyond facades that are overgrown is the total coexistence of a building element and plant. Based on an idea to use traditional woven willow baskets as formwork the above mentioned notion has been tested.

In several elements young willow has been placed at different distances from the outside. The elements were place outside such that the roots of the willow reached into the earth. The wood has sprouted normally. Those that were placed very close to the surface have cracked the concrete skin. One year later the wood has sprouted normally as well. Apparently its growth is not hindered by being contained in concrete. The elements obtained a highly alienating appearance.

self compacting concrete
willow

zeer hoge sterkte beton (B180)
afmetingen: 0,8 x 1,6 meter, dikte: 0,01 meter

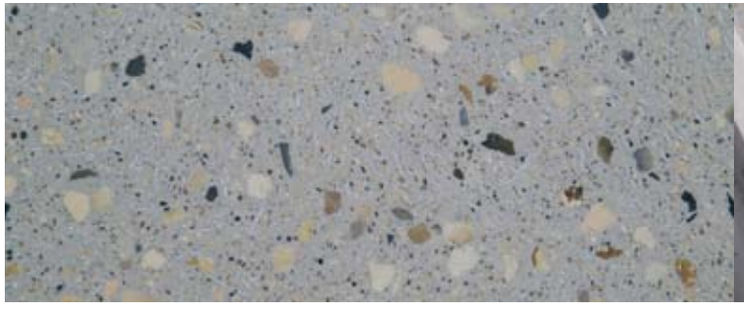
Gebruik van zeer hoge sterkte beton (klasse B180 en hoger) moeten kunnen leiden tot een sterke reductie van de dimensies van betonnen elementen. Buiten voordelen ten aanzien van gewichtsbesparing kan het ook leiden tot nieuwe producten als gevel elementen voor renovatieprojeten en toepassingen in meubilair.

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.

The use of very high performance concrete (class B180 and higher) should lead to a considerable reduction of the dimensions of concrete elements. Besides the advantages concerning the reduction of weight, this could lead as well to new products as facade elements for use in renovation projects and applications in furniture.

A prototype has been made of a sheet / board of 0,8 x 1,6 meters. With a thickness of only 0,01 meters, or 10 mm! By means of ‘folding’ ribs have been created in the element to obtain the necessary strength. This was not obtained by the amount of material, which would be the traditional method.

ultra high strenght concrete (B180)
dimensions: 0,8 x 1,6 meters, thickness: 0,01 meters



verdichtingsarm betonmengsel op basis van wit cement
ijzer in poedervorm (drie gradaties: fijn, medium, grof)

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.

Often the erosion of materials seems not to have desirable effects. The aim of this series of prototypes is to embrace erosion as an aesthetic quality. Instead of attempting to control or avoid decay.

To several elements color pigments and iron powder is added. After some time the iron will oxidize and present its brownish red discoloring. De pigments themselves are affected by time as well. Exactly the combination of these two phenomena is at stake in this experiment. The test is to see if the original coloring is being emphasized, or neutralized or if a totally new color scheme appears.

concrete mixture based on white cement
iron powder (3 levels: fine, medium, coarse)

drie-laagse opbouw: constructief, bio-vriendelijk, zeer open
baksteen elementen - betere vocht regulering

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.

For this prototype a mortar has been developed that offers a suitable biotope for mosses and pollution-resistant plants. The idea is to make facade elements that because of the growth of plants and mosses on it deliver a truly lively appearance. When applied at locations in polluted areas the elements will not turn brownish and dirty but green and dynamic.

The element is build up out of three layers. A structural one, a bio-friendly one - in which moisture absorbing aggregates are applied - and on the outside a very open layer. This outer layer offers protection to the bio-friendly layer as well as suitable locations for spurs and seeds of the envisioned overgrowth.

three layers: structural, bio friendly, very open
brick elements - better moist regulation

meerdere lagen met verschillende water / cement / zand verhoudingen

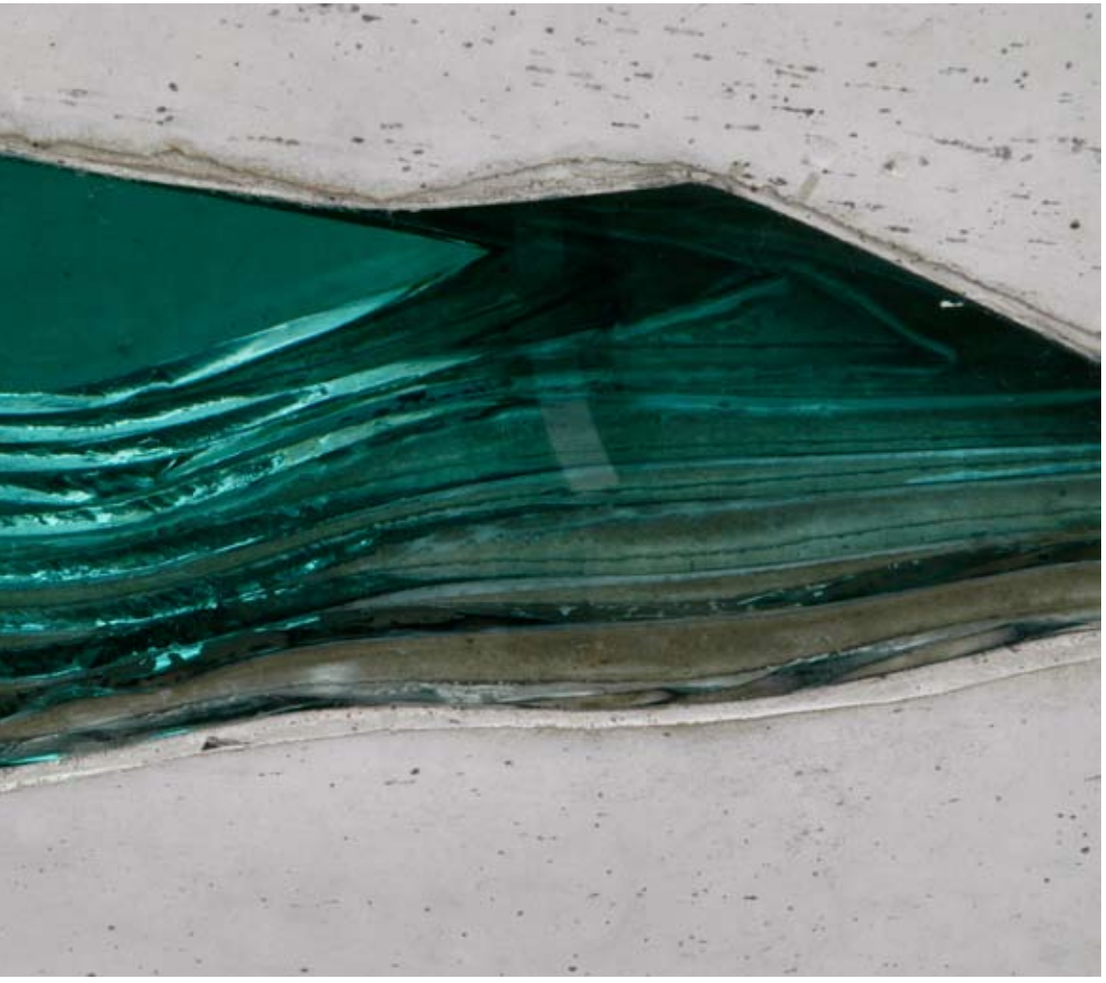
Aanleiding voor dit prototype zijn de door regen geërodeerde landschappen van zand en klei. In de loop der tijd heeft het water een patroon van verticale geulen in de ondergrond gesleten. Het idee is om betonnen gevel elementen dezelfde eigenschappen te geven als deze landschappen. Regenwater zal de 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.

Starting point for this prototype are landscapes of sand and clay that have been eroded by rain. After many years water has left a pattern of vertical channels in the earth. The idea is to develop concrete facade elements that hold the same properties as these landscapes. Rainwater will provide the facades with a continuous changing appearance.

The prototype is built up out of several layers. Firstly a structural one. Then from the inside out four layers in which for each of them the water / cement / sand ratio is adjusted such that the outer layer erodes the easiest. Because of this the effect of carving channels due to rainwater surfaces already very soon. And this process will continue for many years when the water reaches the more resilient layers.

several layers with different water / cement / sand ratios



zelfverdichtend beton
verlijmde glasplaten / gesmolten glasgranulaat

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.

Glass and concrete seem not to be fit to be used together easily. Specific material properties of both seem to be incompatible. At the same time designers ask for seamless combinations of glass and concrete. In two prototypes possibilities for concrete panels containing large glass elements have been tested. Besides technical issues, aesthetical ones have been reviewed as well. Is there still transparency and is it possible to look through the glass.

One panel is made with a glass element built up out of sheets of glass. This to avoid internal material tension as much as possible. For the second panel a piece of glass made out of melted glass granulate is used. Because of internal tension it was cracked. Cracks that were totally filled with mortar. This last technique offers glass element with more amorphous forms but also makes it more difficult to have glass going through the concrete panel. Looking through is not possible in this case.

self compacting concrete
glued glass plates / melted glass granulate

zelfverdichtend beton op basis van wit cement

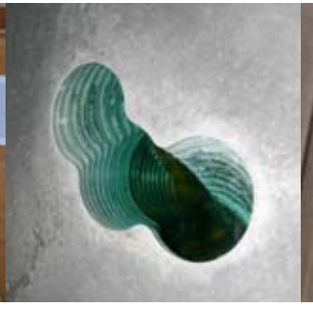
Een tweede serie prototypes is gemaakt naar aanleiding van de resultaten van PERFORATED I. Er is gekozen om verder te gaan met glas elementen die zijn opgebouwd uit verlijmde glasplaten. Dit om zoveel mogelijk materiaal spanningen te voorkomen. Verlijmen is een beheersbare techniek. Er kan zo rekening 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.

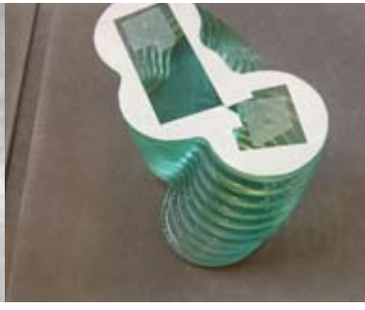
Twee panelen één wit en één zwart zijn beide gemaakt op een basis van wit cement. Ook zwarte pigment werkt het meest effectief in een basis van wit cement. Bovendien is aan het toegepaste witte cement fotoatalitisch titaandioxyde toegevoegd. Onder invloed van UV-straling initieerd deze stof een oxydatie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

A second series of prototypes is made based on the results of PERFORATED I. It was chosen to continue with glass elements built up out of plates of glass glued together. This to avoid as much as possible internal material tension. Gluing is a controllable technique. It is possible to take in account how the glass is held in the concrete. The contact surfaces of glass with concrete have been provided with a thin layer of colorless epoxy resin in order to fit the glass without tension in the concrete.

Two panels, one white and one black have been made on a basis of white cement. Even black pigment works most effectively on a basis of white cement. Furthermore photoatalitic titan oxide has been added to the white cement. Reacting under UV-radiation this initiates oxidation of organic material on the concrete surface. This will diminish pollution.

self compacting concrete based on white cement





gestabiliseerd zand
zelfverdichtend beton

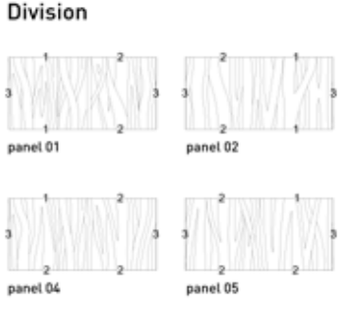
Het combineren van technieken uit verschillende industrieën om één van hen (of allen) verder te ontwikkelen is één van de basisideeën achter de Casestudy opzet. Vanuit de wens om gecompliceerde vormen in beton te krijgen is gezocht naar methodes om onder andere zogenaamde “undercuts’ mogelijk maken. 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.

Combinations of techniques from various industries in order to develop one or all of them is one of the main ideas behind the Casestudy program. Based on a wish to be able to manufacture complex forms in concrete methods were reviewed to obtain so-called ‘undercuts’ in elements. Normally such forms are impossible to take out of the formwork without dissolving the formwork at least partly (PS-foam). Techniques from the shipbuilding industry were looked at in which formwork for pouring iron and bronze is milled in stabilized sand. The sand can be removed easily with water and can be reused as well.

Tests have shown it is possible to use this technique for pouring concrete elements. The current facilities within the concrete industry have to be adapted however. Their machinery has to be protected from the milled sand which is damaging to the conveying parts of the milling machines.

stabilized sand
self compacting concrete



behang / *wall paper* - betonindustrie de Veluwe - Gert Anninga, Hanneke van Wel

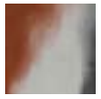
flexibele kist / *flexible formwork* - Hurks Beton - Jan Peter Wingender

geglazuurd / *glazed* - Betonindustrie de Veluwe - Gert Anninga, Hanneke van Wel

lichtdoorlatend / *light passing* - Hurks Beton - Marc Verhoef

maxzwart / *maxblack* - Betonindustrie de Veluwe

tempo - Hurks Beton


tricolor - Betonindustrie de Veluwe - Kees van Weeren

ontwerpers / *designers*
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), Hanneke van Wel (EN architecten), Jan Peter Wingender (Wingender Hovenier Architecten), Frank Zoeter (SOAP ateliers)

experts / *specialists*
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)

productie prototypen / *production prototypes*
Hurks Beton - Veldhoven, Betonindustrie de Veluwe - Staphorst

dubbel folie / *double foil* - Betonindustrie de Veluwe - Bas Molenaar

dubbel gekromd / *double bended* - Hurks Beton - Karel Vollers

hard zacht / *hard soft* - Oosthoek/Kemper

multicolor - Oosthoek/Kemper

reflectie perforatie / *reflection perforation*

spons / *sponge* - Betonindustrie de Veluwe

tectocrete - Hurks Beton - Bart van Loenhout

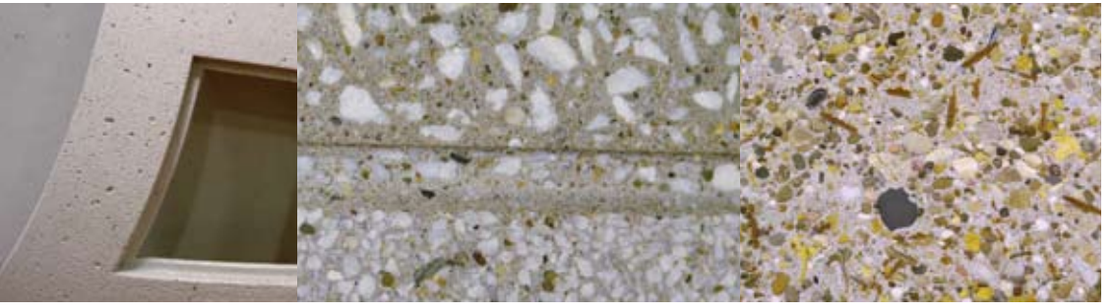
variopatroon / *vario pattern* - Betonindustrie de Veluwe - Allard Assies, Egbert Koster

verglaasd / *glassed* - Betonindustrie de Veluwe - Clemens Boons, Elke Goossens

ontwerpers / *designers*
Allard Assies (Claus en Kaan Rotterdam), Gijs Baks (VMX architects), Eduard Böthlink, 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 / *specialists*
Wim de Beer (Betonindustrie de Veluwe), Gerard Brood (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)

productie prototypen / *production prototypes*
Hurks Beton - Veldhoven, Oosthoek/Kemper - Tilburg, Betonindustrie de Veluwe - Staphorst



hars mix / *resin mix* - Geelen Beton - Sjoerdieke Feenstra, Vera Hale

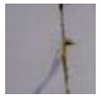
glas gaten / *glass holes* - Betonindustrie de Veluwe - Jos & Jeu Harnischmacher

glas oppervlak / *glass surface* - Betonindustrie de Veluwe - Jos & Jeu Harnischmacher

glasvezels / *glass fibres* - Betonindustrie de Veluwe - Marlies Quack, Esmorit Kempkes

knoop / *knot* - Hurks Beton - Dirk Jan Postel

kussen / *pillow* - Betonindustrie de Veluwe - Dirk Jan Postel


levend / *alive* - Geelen Beton - Joren Hoogeboom, Dirk Jan Postel

plaat / *sheet* - Hurks Beton - Danielle van der Waard

print - Hurks Beton

ontwerpers / *designers*
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 / *specialists*
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)

productie prototypen / *production prototypes*
Geelen Beton - Wanssum, Hurks Beton - Veldhoven, Oosthoek/Kemper - Tilburg, Betonindustrie de Veluwe - Staphorst

aging coloring - Oosthoek/Kemper - Marian van der Waals

biocrete - Oosthoek/Kemper - Tim van Oosterbo

carved - Geelen Beton - Niklaas Deboutte

insulating - Geelen Beton

perforated - Hurks Beton - Baukje Trenning

sand milled - Betonindustrie de Veluwe - Edou Bonnema, Gerrit van Rijswijk

six sided - Betonindustrie de Veluwe

ontwerpers / *designers*
Juliette Bekkering (Bekkering Adams Architecten), Edou Bonnema (VVKH Architecten), Pit Brunner (Gigon Guyer Architekten), Niklaas Deboutte (Meta architectenbureau), 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 / *specialists*
Erland Bakkers (Fabrique), Wim de Beer (Betonindustrie de Veluwe), John Bossong (Delphi Engineering), Gerard Brood (Oosthoek/Kemper), Wim Rongen (Geelen Beton), Steffen Grünewald (Hurks Beton), Arjan Habraken (ARUP), Piet van Loenhout (Hurks Beton), Baukje Trenning (Studio Baukje Trenning)

productie prototypen / *production prototypes*
Geelen Beton, Wanssum, Hurks Beton - Veldhoven, Oosthoek/Kemper - Tilburg, Betonindustrie de Veluwe - Staphorst

initiatief / *initiative*
Betonvereniging - Woerden, BFBN/Belton - Woerden, Delphi Engineering - Veldhoven, ENCI/CBR - ‘s-Hertogenbosch, Geelen Beton - Wanssum, Hurks Beton - Veldhoven, Oosthoek/Kemper - Tilburg, Betonindustrie de Veluwe - Staphorst

concept / *format*
bureaubakker - Delft

producenten / *manufacturers*
Geelen Beton, Hurks Beton, Oosthoek/Kemper, Betonindustrie De Veluwe

ondersteunende bedrijven / *supporting companies*
Rockwood Pigments - Walluf, Tetterode Glas - Voorthuizen, Van Voorden - Zaltbommel

moderators brainstorms
Siebe Bakker (bureaubakker), Hans Köhne (ENCI/CBR)

publicatie / *publication*
bureaubakker

fotografie / *photography*
Marcel van Kerckhoven
bureaubakker, Hurks Beton, Beate Lendt, Wim de Beer, Hans Köhne, Wim Rongen

productie publicatie / *production publication*
ENCI/CBR

deze publicatie is mede mogelijk gemaakt door een bijdrage van BIBM
this publication has been made possible with support from BIBM

informatie / *information*
bureaubakker - voorstraat 39 2611 jk delft netherlands
t. +31 15 212 27 95
e. mail@bureaubakker.com

© 2006 bureaubakker - www.bureaubakker.com

bfbn

ENCI
HEIDELBERGCEMENT Group

GEELEN BETON

hurks beton

oosthoek/kempe

de Veluwe