

# Prefab beton

## Thema: Veelzijdig prefab beton

Prefab beton draagt bij aan functionele en esthetische oplossingen binnen bouwprojecten.

In dit themanummer wordt een aantal iconische projecten van internationale allure toegelicht. Iconisch vanwege zichtlocatie, uitstraling en vormgeving.



Foto: Gerrit Serné

## ‘Handmade’ prefab beton vergroot expressiviteit SOC zeesluis IJmuiden

Met hamer en beitel hebben Kristian Koreman en Joan Almekinders van bureau ZUS de basis gelegd voor de expressieve gevel van het Sluis Operatie Centrum (SOC), het bediengebouw van de nieuwe zeesluis in IJmuiden. “We wilden een ruwe, grillige gevel met diepe groeven, gelijk een natuurlijke steenstructuur,” benadrukt Almekinders. “Een zo monoliet mogelijk beeld van één groot rotsblok dat opdoemt voor de passerende schepen. Met letterlijk en figuurlijk handmade prefab beton hebben wij dit beeld weten te realiseren. Als je nu ziet hoe fraai daglicht en vocht de expressiviteit van deze prefab betonnen gevel versterken, dan is iedereen overtuigd. Sterker, alle bouwpartijen zijn lyrisch, waar aanvankelijk nog wat wenkbrauwen werden gefronst bij dit ontwerpconcept.”

Als het ontwerp goed én maakbaar is, volgt een resultaat dat precies past binnen het indrukwekkende verhaal van ‘s werelds grootste zeesluis. Dat geldt voor het bediengebouw, dat 18 meter hoog uittorent boven de in

**“Fraai gevelbeeld is van veraf al zichtbaar”**

aanbouw zijnde zeesluis. Wat opvalt, is dat het gebouw 15 graden voorover helt in de richting van de nieuwe sluis. Met name bedoeld om reflectie in de ramen van de bedienruimte te voorkomen. De architecten van ZUS hebben vervolgens het hele gebouw naar het water toe gekanteld. Almekinders: “En het zicht van de sluiswachters is optimaal; zij zitten straks met hun neus op de kolk van de nieuwe zeesluis.”

In eerste instantie was gedacht de expressieve gevel in het werk gestort beton uit te voeren, maar vanwege de installatietechniek en uitvoering kreeg een prefab betonnen opbouw de voorkeur. “Het betekende wel dat wij moesten uitzoeken hoe wij dat monoliete ‘rotsblok’ konden creëren, zonder

zichtbaar ritme van betonelementen. En we wilden absoluut die grove, onregelmatige, breukachtige oppervlaktestructuur. Met de standaard structuurmatten voor de betonmallen kwamen wij tot groeven van pakweg 3 centimeter diep, waar wij een veel diepere en onregelmatigere ribbelstructuur wilden hebben. Het beeld moet namelijk van veraf zichtbaar zijn; dat is nodig bij zo’n sluis waar de grote getallen regeren. Je praat namelijk over de grootste sluis van de wereld met een lengte van 500 meter.”

**Vier handen werken als bulldozer**

Samen met de fabrikant van de prefab betonnen elementen is een proefelement van 6 meter lengte vervaardigd. “In eerste instantie met te dunne ribbels, die te makkelijk afbraken. Maar het beeld kwam wel in de buurt van ons ontwerp. Om het risico van afbreken te voorkomen, zijn we overgestapt op een basispatroon van verschillende veilige basisribbels in het betonoppervlak - helemaal uitgewerkt via 3D prints - die we vervolgens met beitel en hamer zijn gaan bewerken tot een ruw patroon. We zijn een dag aan het beitel en hamer geweest en toen leek het alsof er een bulldozer over de ribbels was gereden.

Lees verder op pagina 2 >

Een uiterst onregelmatig groevenpatroon op een robuust en veilig betonelement. Overigens is één ribbel heel strak gehouden. Deze zorgt in de uiteindelijke gevel voor een soort krijtstreep die doorloopt. Een buitenbeentje als een subtiel verticaal accent.”

Van dit met de hand bewerkte element is een moedermaal gemaakt, waarbij door rotatie en de nodige variatie in elementhoogte een palet aan elementen ontstond. “Op die manier konden wij horizontaal over de gevel zodanig qua elementtype en positionering afwisselen, dat absoluut geen zichtbaar ritme van repetitie te ontdekken valt. Verticaal lopen de voegen juist door, maar door de grofheid zie je geen naden. Het is precies dat monoliete volume met brokkelig oppervlak, maar toch krachtig en robuust.”

### Wensbeeld haalbaar in prefab beton

Het dagje ‘betonbewerking’ gaf de architecten een impressie van het vakmanschap van de prefab beton-industrie. Almekinders: “Wij passen met regelmaat prefab beton toe in gevels. Niet zozeer vanwege de efficiency van de uitvoering, maar omdat wij het gewenste gevelbeeld in prefab beton

kunnen verwezenlijken. En vaak is het verrassend hoe goed dat beoogde beeld te bewerkstelligen is. Als je er dan qua detaillering op let dat de gevel een fraai geheel vormt en mooi kan verouderen, dan behoudt de gevel zijn leesbaarheid door de jaren heen.”

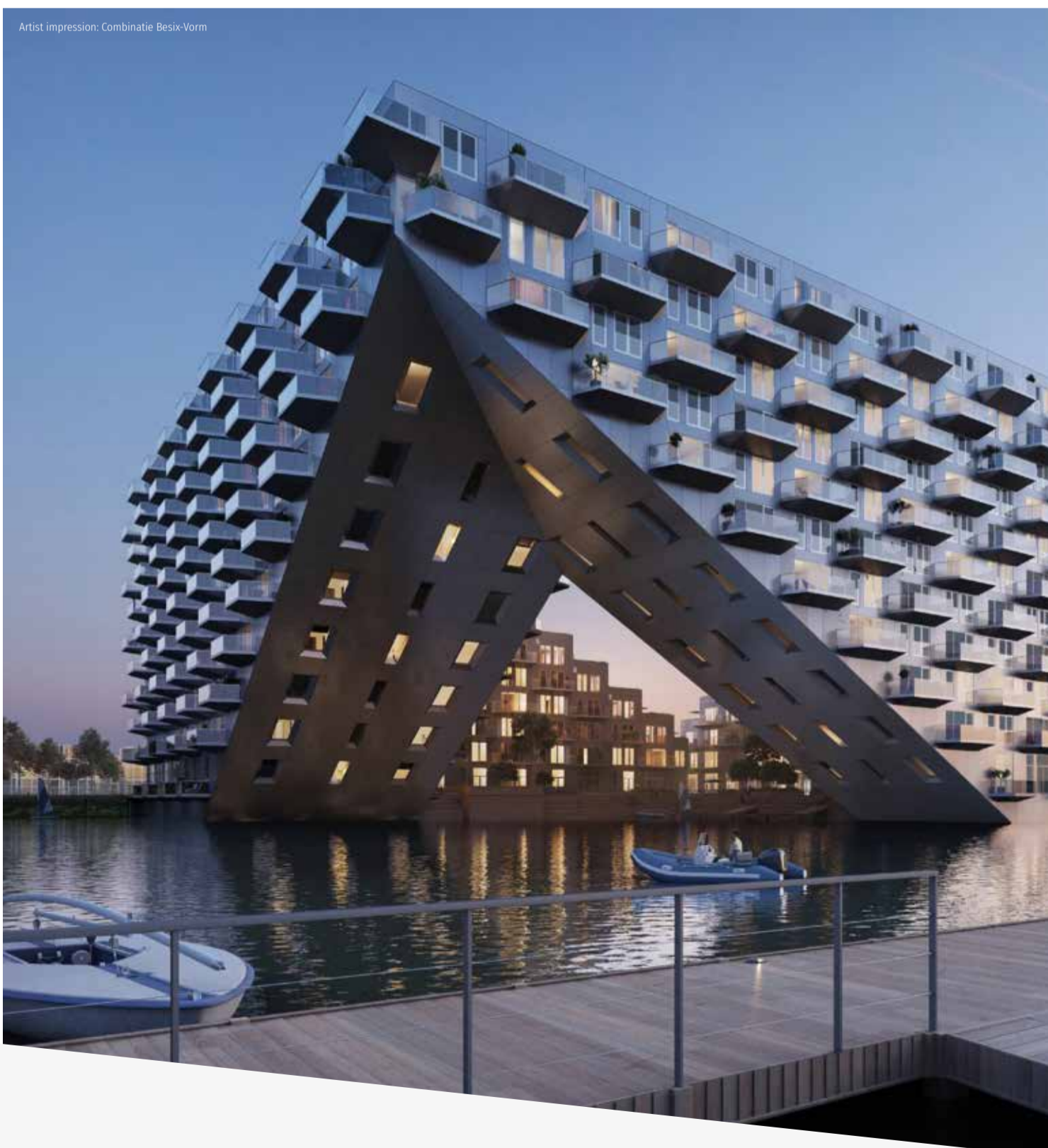
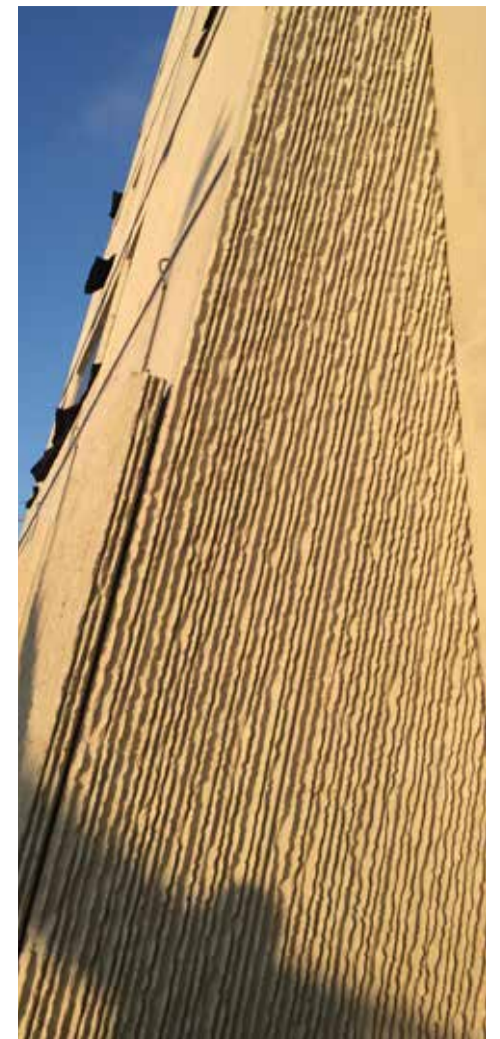
Bij het SOC hebben de architecten bij de detaillering onder andere gelet op de hoeken, waarbij de ruwe structuur aan de zijkanen van de hoekelementen is doorgezet. Ook bij de raamdorpels en daktrim loopt de ribbelstructuur

fraai door. “Zo’n nauw luisterend beeld binnen een hoeveelheid prefab betonnen gevelelementen was voor aannemers-consortium OpenIJ nogal ongewoon en voor Rijkswaterstaat behoorlijk spannend, maar alle partijen zijn heel blij met het uiteindelijke beeld. Het bediengebouw vormt dankzij het bijzondere ‘handmade’ vormgegeven prefab beton in combinatie met de helrode kleur van de trappen en entree-mechanismen een zeer kenmerkend, in het oog springend onderdeel van de nieuwe zeesluis.”

## Grootste zeesluis ter wereld

Het aannemersconsortium OpenIJ (BAM-PGGM, VolkerWessels en DIF) is in opdracht van Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor ontwerp, bouw, financiering en onderhoud gedurende 26 jaar van de nieuwe zeesluis. Bij OpenIJ is ZUS verantwoordelijk voor de architectuur van de sluis met bediengebouw en de landschappelijke inpassing van het sluiscomplex. De nieuwe, grotere

sluis vervangt de Noordersluis, die dateert uit 1929. De nieuwe sluis wordt 70 meter breed, 500 meter lang en 18 meter diep en is daarmee voor dit moment de grootste zeesluis ter wereld. De vergroting is nodig om de komende 100 jaar de steeds grotere zeeschepen in de haven van Amsterdam te kunnen blijven ontvangen.



Artist impression: Combinatie Besix-Vorm

## Indrukwekkend funderingswerk voor iconisch Sluishuis

Architect Bjarke Ingels ontwierp voor de ontwikkel- en bouwcombinatie Besix-Vorm het markante Sluishuis in het Amsterdamse stadsdeel IJburg. Een iconisch, carré-vormig gebouw met hoogwaardige huur- en koopappartementen en penthouses met een woonoppervlakte variërend van circa 40 tot 200 m<sup>2</sup>. De toekomstige bewoners kunnen met hun boot in 20 minuten de binnenstad bereiken. Voor het indrukwekkende funderingswerk werden dan ook de 714 prefab betonnen heipalen via de nodige kanalen en meren van Friesland en het IJsselmeer naar het Buiten IJ vervoerd, waar op de kop van het Steigereiland het Sluishuis verrijst. Gebr. Van 't Hek heeft deze palen, variërend in lengte van 15,5 tot 17 meter en vierkant 400 mm, geslagen als robuuste fundering onder de twee ‘landhoofden’ van het gebouw. Tevens zijn 96 buispalen tot 62,5 meter lengte aangebracht en is een complete damwandkuip geïnstalleerd, met daaromheen nóg een damwandkuip, om hierop een bouwweg en werk-/ketenparkerterrein te kunnen bouwen. Kortom, indrukwekkend funderingswerk voor deze toekomstige hotspot van Amsterdam, waarbij op het dak de mogelijkheid komt voor een scenic walk met 360 graden uitzicht over Amsterdam. Het gebouw is esthetisch spraakmakend en is tevens zeer duurzaam en energiezuinig opgezet, met oog voor een aantrekkelijke omgeving met lange wandelpromenade en veel groen in aanvulling op het alom aanwezige water.



## Nautisch landmark aan levendig waterfront

Naast Designer Outlet Roermond wordt door SDK-Vastgoed/Van Pol Beheer het levendige Jazz City ontwikkeld; dit naar een ontwerp van Kern Architecten. Een unieke samensmelting van winkelen, wonen (330 appartementen) en vermaak, met een prachtige ligging aan het water. Op de kop van dit stedenbouwkundige project aan de Maashaven, dat 6 hectare bestrijkt en verschillende markante woongebouwen omvat, verrijst Manhattan, een 16 verdiepingen hoge toren met daarin 39 appartementen.

De woontoren gaat mede dankzij zijn hoogte, zichtlocatie en bijzondere getordeerde vormgeving - waarbij de speelse maatvoering van de balkons dit beeld versterkt - fungeren als oriëntatiepunt voor deze stedenbouwkundige ontwikkeling aan het dynamische waterfront. Projectarchitect Ben Wolters van Kern Architecten refereert met deze getordeerde vorm van het gebouw aan het levendige nautische karakter. Ondanks de complexe vorm

van de toren wordt veel prefab beton toegepast door de betrokken bouwbedrijven Jongen - Volker Wessels, met name uit oogpunt van bouwsnelheid. Zo wordt de toren opgebouwd met prefab betonnen vloerelementen, wandelementen en binnenspouwblad gevelelementen, waarin de installatietechniek is geïntegreerd. De toren krijgt een metalen buitengevel. De prefab betonnen balkonplaten worden met een speciale methodiek onafhankelijk

van de bouwstroom aan de gevel gemonteerd, in dit geval gelijk opgaand met de verdiepingshoogte in de ruwbouw.

### Puzzelstukjes vallen precies in elkaar

Door de bijzondere vormgeving is er vanuit de prefab betonfabrikanten vroegtijdig overleg over de meest efficiënte uitvoering. Zo zijn de breedplaatvloeren als spievormige, gesegmenteerde platen bedacht. Gezien de vorm van de platen kan de wapening niet standaard gegenereerd worden en is een goede afstemming tussen tekenaar, aannemer en vlechter noodzakelijk. Om het tempo op de bouw hoog te houden heeft de engineering veelvuldig contact met aannemer, hoofdconstructeur Van der Vorm Engineering, installateurs en productie

om alles op elkaar af te stemmen. Uiterst belangrijk daarbij is de maatvoering. Vanwege de vorm van de vloerelementen kan een kleine maatafwijking grote gevolgen hebben; de platen moeten als puzzelstukjes in elkaar vallen. De bouw vordert gestaag en de prefab vloerelementen passen keurig in de ronde structuur. De contouren van de toren worden duidelijk zichtbaar.

Ben Wolters: "Mede door de prefabricage bouwen ze een hele verdieping in pakweg tien dagen tijd. In het voorjaar 2020 kan dit landmark door de bewoners in gebruik worden genomen. Zij hebben dan niet alleen de beschikking over een fraaie en comfortabele woning, ze kunnen om de hoek naar hartenlust winkelen en langs de waterboulevard heerlijk flaneren."

## Extra doorvaarthoogte bij brug zonder onderslagbalk

In opdracht van Dura Vermeer Infra Regio Zuid West zijn 72 prefab betonnen liggers en 6 randliggers voor de brug naar Bedrijvenpark Kickersbloem 3 in Hellevoetsluis geleverd. De brug is ontworpen zonder onderslagbalk. Dit heeft een gunstig effect op de doorvaarthoogte. In plaats daarvan hebben de liggers ophangwapening ter plaatse van het steunpunt. Inmiddels zijn alle liggers gemonteerd.



## Concrete Design Competition

Tektoniek organiseert in het studiejaar 2019-2020 de Concrete Design Competition in Nederland. Studenten in de opleidingen Bouwkunde en Civiele Techniek kunnen hieraan deelnemen. Inzendingen zijn nu al mogelijk.

De Concrete Design Competition wordt simultaan in meerdere landen georganiseerd. Dit studiejaar ook in België, Ierland en Duitsland. De landelijke winnaars mogen geheel verzorgd deelnemen aan een internationale masterclass van een week in Dublin. In deze hands-on masterclass gaan internationale teams aan de slag met een ontwerp in beton en voeren dit ook werkelijk (op schaal) uit. Daarnaast wordt er een geldprijs uitgereikt aan de drie beste ontwerpen.

Voor de Nederlandse editie maakt een nationale jury, bestaande uit verschillende disciplines, in juni 2020 de drie winnaars bekend. Meer informatie, zoals thema, deelnamevoorwaarden en indieningsbescheiden, zijn te vinden op [www.concretedesigntcompetition.com](http://www.concretedesigntcompetition.com).





AFAS Experience Center een icoon in vormgeving en proces

## Beheersbare uitvoering door proces 'om te draaien'

Door de bijzondere wijze waarop de opdrachtgever te werk gaat en de complexiteit van de nieuwbouw zijn bij de realisatie van het AFAS Experience Center in Leusden de zaken omgedraaid, zo stelt Thijs Haafkes, bedrijfsleider bij Dura Vermeer. "Voordat we bij dit project als bouwer zijn gaan ontwerpen en tekenen, hebben wij eerst een model opgezet dat ten dienste aan alle partijen staat. Ook aan de verschillende prefab betonfabrikanten en andere leveranciers, om zo met hen kennis te delen en constructieve en bouwkundige uitdagingen van dit project samen uit te werken. Met een prima resultaat: we hebben risico's geminimaliseerd, switchen makkelijk van bouwmethodiek en bouwen op de meest doelmatige manier. In staal, gestort beton, gevelsystemen en prefab beton. Van reguliere meters prefab vloersystemen en wanden tot spectaculaire onderdelen zoals gedraaide trappen en lichtbetonnen gevels."

Haafkes wijst op de spagaat die je direct in het ontwerptraject tegenkomt. "Ga je de vormgeving al uitwerken en sorteer je op die manier voor op de wijze waarop je bouwkundig zaken gaat uitvoeren óf draai je het om en kijk je bij dat uitdagende ontwerp welke stappen aan de productie- en uitvoeringskant mogelijk zijn om dat ontwerp op een beheersbare manier te realiseren?" Dit laatste is hier gebeurd, met dank aan de ruimte die de opdrachtgever daarvoor bood. Er was namelijk een soort marktdag georganiseerd waarop de bouwsector kon reageren op de plannen en het ontwerp van AFAS. Dura Vermeer had als insteek dat het bouwbedrijf aan de knoppen wilde kunnen draaien om de risico's voor de bouw te verlagen, zonder afbreuk te doen aan het ontwerp. Het is namelijk wel een toonaangevend complex met kantoren met 750 werkplekken, een professioneel theater voor ruim 800 bezoekers, een sportruimte, restaurant, een ondergrondse parkeergarage met zo'n 800 plaatsen en een buitenruimte met uitzichtgevel. Een fraai vormgegeven gebouwenensemble

van in totaal 62.000 m<sup>2</sup>, naar een ontwerp van Steef van der Veldt, samen met Just Architects als architectenbureau en Pieters Bouwtechniek als hoofdconstructeur.

### Kennis uit markt

Nadat de tender met Dura Vermeer, coördinerend constructeur Lucassen bouwconstructies en uitwendend architect LKSVDV architecten de opdracht van AFAS had verworven, is direct extra kennis uit de markt aangesproken. "We zijn met alle bouwpartners gaan kijken hoe we dit bijzondere ontwerp konden maken, alvorens daadwerkelijk aan de slag te gaan. Alle constructieonderdelen, bouwmethoden en risico's zijn vooraf doorgenomen. Het heeft wel tot gevolg gehad dat wij diverse bouwmethoden hebben gegooid, omdat er in onze ogen een beter alternatief was. Zo is uiteindelijk gekozen voor prefab betonnen heipalen in plaats van in de grond gevormde palen omdat het risico van lekkage in de bouwkuip met de

waterafsluitende kleilaag hierdoor drastisch werd verkleind. Bij elk onderdeel is samen met bouwpartners en toeleveranciers de meest geëigende keuze gemaakt."

### Voordelen van prefab uitgenut

Veelal zijn het combinatie-oplossingen van verschillende bouwtechnieken geworden. Haafkes: "Toch zie je veel keuzes voor prefab beton vanwege een aantal voordelen. Zo zorgt de methode voor snelheid en continuïteit, is de kwaliteit van het beton verzekerd, heb je geen grillen door de verschillende seizoenen en heb je minder last van het tekort aan beschikbare vakmensen op de bouwplaats. De wisselwerking met alle prefab betonfabrikanten loopt ook heel goed." De snelheid was bijvoorbeeld bepalend voor de realisatie van de grote ondergrondse parkeergarage, waar alle gebouwonderdelen bovenop worden gebouwd. "Dan maak je meters met prefab vloersystemen en prefab betonnen holle wanden; bij dit type wanden heb je naast snelheid tevens meteen een hoog niveau van afwerking."

### Bijzondere elementen

Het voert te ver om alle onderdelen van het gebouw bouwkundig uit te leggen, maar twee pikt de bedrijfsleider eruit: de bijzondere gedraaide betontrappen in de centrale hal en de betonelementen voor de theaterkoepel. "Bij

de trappen was het een puzzel om ze te produceren in de mal, netjes te ontkisten en vervolgens in de hoofd-entree te monteren, waar we met tijdelijke constructies het casco moesten opvangen totdat de dakvloer

**"Voor alle bouwpartners bijzonder om aan zo'n project te bouwen"**

werd gestort. Bij de theaterkoepel is om reden van de geluidwering gekozen voor prefab betonelementen van 300 mm dikte. Door de koepelvorm heb je wel een grote variëteit aan vormen en maten van die elementen nodig. Ik geloof dat er wel 80 verschillende mallen nodig zijn. Deze betonnen iglo wordt voorzien van een Dome, een gevel van enkel staal en glas."

### Een icoon van internationale allure

De uitvoering ligt op schema. September 2020 is de oplevering van het theater gepland. "Dan bezit Leusden een fantastisch gebouwencomplex, dat nationaal en internationaal AFAS extra op de kaart zet. Het is voor alle bouwpartners bijzonder om aan zo'n project te kunnen bouwen. Niet alleen vanwege de markante architectuur, ook door het grensverleggende bouwproces."

