

PREFAB beton

3

*Hightech in
hartje Leiden*

4

*Industrieel
bouwproces:
beter, goedkoper,
duurzamer*

THEMA



**EIGENTIJD
PREFAB BETON**

Prefab beton ondersteunt duurzaamheidsambities

Eerste energieneutrale woontoren in hoogste versnelling gerealiseerd

De nieuwe woontoren in de woonwijk Amstelkwartier in Amsterdam wordt de eerste woontoren met een EPC van 0. Energieneutraal dankzij zeer goed geïsoleerde prefab betonnen sandwichelementen en de plaatsing van dik 1.600 zonnepanelen. Echter, bij een toren is de dakoppervlakte gering. Mecanoo architecten vond een oplossing door een groot deel van die pv-panelen op de gevel te plaatsen. Partnerarchitect Dick van Gameren van Mecanoo: “De grootste uitdaging bij hoogbouw is een goede gevel. Met een goed vormgevingscontact met buiten. Geen ‘plattensbau’ met een steriel gevelpatroon. Als architecten hadden wij bij dit project een hele serie randvoorwaarden met soms beperkingen. Maar de beperkingen werden uitdagingen en de uitkomst is een kwalitatief hoogstaand gebouw met een heel mooie gevel, uitgevoerd in prefab betonnen sandwichpanelen voorzien van twee kleuren groen metselwerk die goed combineren met de donkere pv-panelen.”

Het was even wennen voor Dick van Gameren. “Wij werken voor hoogbouw veel met prefab beton in de gevels, vaak in combinatie met een constructie die is getunneld met een vaste verkaveling en krachterspel dat je in die betonconstructie opvangt. Zo heb je veel architectonische vrijheid voor de gevel. De woontoren in Amstelkwartier wordt geheel in prefab beton opgetrokken met zelfdragende gevelelementen. Dan lijkt het op het eerste gezicht dat je minder kunt variëren in de gevel. Bovendien moesten wij een EPC van 0 halen en dan is een dik pakket geïsoleerd beton gunstiger dan een raamopening. Vanuit energieverbruik zijn kleine ramen dan gunstiger, terwijl je openheid en daglicht voor de huurders wilt. Voorts dienden wij ruim 1.300 zonnepanelen op de gevel een plek te geven

“De nieuwe woontoren in Amstelkwartier wordt geheel in prefab beton opgetrokken”

en dat kan niet voor ramen. Daarbij wilden wij geen beeld van gestapelde elementen die je van verre herkent. Geen patroon van borstweringen en raampjes erboven, maar juist schuiven met de panelen voor dat zo belangrijke gevelbeeld in hoogbouw en combinatie met voldoende grote raamopeningen en balkons/loggia's. Dan is het puzzelen om die reeks beperkingen een plek te geven. Met een optimalisatie tussen maximale raamopeningen,



Hoogbouw op een drukke locatie; snel en met weinig hinder voor de omgeving dankzij prefab.

Eigentijds prefab beton

In deze editie wordt ingezoomd op proces en gebruiksvoordelen van prefab beton. De huidige generatie prefab oplossingen biedt een scala van mogelijkheden als we kijken naar ontwerpvrijheid, vormvrijheid, gebruikswaarde en duurzaamheidsaspecten. Prefab beton borgt tegelijkertijd kwaliteit van product en uitvoering. In deze editie wordt voor een aantal projecten ingezoomd op deze facetten.

repeterende elementen en een gevarieerd gevelbeeld. Dit alles is prima gelukt; de fraaie gevel is een symbiose van uiteenlopende, eigentijdse wensen geworden.”

Duurzaamheid beperkt bijkomende kosten

Die symbiose geldt ook voor de ontwikkeling van de woontoren door Lingotto, Hurks vastgoedontwikkeling en APF. De 73 meter hoge toren omvat behalve 500 m² aan commerciële ruimte op de begane grond 160 twee- en driekamer huurappartementen, waarvan minimaal 70% in de middeldure huursector. Het gehele gebouw wordt door Amvest in belegging genomen. Er is een enorme vraag naar woningen in Amsterdam en andere grote steden voor huren tot circa 1.000 euro. En dan bij voorkeur in de buurt van het centrum. Daarbij vinden veel bewoners een woontoren geweldig vanwege het fenomenale uitzicht. Optimaal gebruik van de kavel door de hoogte in te gaan, maakt een bouwplan op zo'n gewilde locatie ook financieel haalbaar. Allemaal eigentijdse wensen en voorwaarden waaraan de woontoren in Amstelkwartier tegemoet komt. Door ook nog eens uit te gaan van een EPC van 0 blijft de energierekening voor de huurders zeer laag. Duurzaamheid was overigens een belangrijke eis van de gemeente Amsterdam. Niet te vergeten: door te kiezen voor prefab beton kan op de postzegelbouwplaats snel worden gebouwd, met zo min mogelijk overlast voor de omgeving.

Toekomstbestendig

Lingotto, Hurks vastgoedontwikkeling en APF wonnen de prijsvraag voor de toren door de combinatie van hoogte, grondbod en energieneutraal. Het grondbod was mede gebaseerd op volledige prefabricage van de woontoren. Dick van Gameren: “Ik heb naast dat gevoel van beperkingen ook direct de grote voordelen van prefab beton gezien. Met de beperking van het aantal dragende wanden krijg je een vrije overspanning van de vloervelden. Dat geeft een welkome flexibiliteit. Zo konden wij diverse grootte appartementen

Lees verder op pagina 2 >

Vervolg van pagina 1 >

in de toren opnemen. Met verschillende huren. Zo bereik je meer huurdersgroepen. En in de verre toekomst is een bouwlaag eenvoudig anders in te delen. Die flexibiliteit vind ik persoonlijk één van de grootste pluspunten van prefab beton.”

Slanke constructie schept extra verdieping

Dat nam niet weg dat de prefab constructie lastig was. Ten eerste is sprake van een lastige kavel met veel hoeken met als gevolg een speelse vormgeving van het gebouw en ten tweede verspringt de lay-out tussen de commerciële laag en bovenbouw. “Een complex project,” aldus Joost Smolders namens Hurks. “Met name de krachtenafdracht in die overgangslaag. Desalniettemin bleek het prima mogelijk om alles volledig te prefabriceren, zonder lastige ‘natte knopen’. Ook het prefab betonnen vloersysteem biedt veel pluspunten. Het overgrote deel van de installatievoorzieningen wordt in de prefab voorgespannen massieve plaatvloer opgenomen. Je moet rekening houden met afschot van bijvoorbeeld rioleringsbuizen, maar we hebben de hoogte van de vloer kunnen beperken tot 240 mm. Daardoor is zoveel hoogte gewonnen, dat er een extra verdieping binnen de 73 meter paste. Deze voorgespannen plaatvloer in combinatie met de dekvloer heeft voldoende massa voor een goede geluidsisolatie tussen de appartementen. De prefab betonnen constructie is voor deze woontoren ideaal. Juist ook omdat wij met sandwichelementen voor een bijna luchtdichte gevel zorgen, essentieel voor de vereiste goede bouw fysische eigenschappen.”

Sneller rendement

Smolders wijst ook op de hoge bouwsnelheid in prefab beton en vooral de continu bouwstroom waarbij de afbouw al kan plaatsvinden terwijl erboven de ruwbouw wordt gemonteerd. “De leidingen zitten al in de prefab vloeren. Er hoeft één monteur mee in de bouwstroom om de koppelingen te maken. Onze aanpak zorgt voor een enorme versnelling van het bouwproces. Des te eerder zijn de woningen beschikbaar en is de overlast voor de omgeving voorbij.” De totale bouw tijd bedraagt slechts 19 maanden.

“Diverse groottes appartementen in woontoren dankzij vrije indeelbaarheid”

Dick van Gameren besluit: “Een architect heeft het liefst carte blanche. De gevel zonder enige voorwaarde invullen. Voor mij toont dit project aan dat je ook met allerlei voorwaarden tot dat beoogde gevelbeeld kunt komen. En het project toont aan dat techniek en proces zich verder ontwikkelen, waarbij voordelen ten volle worden benut. Het is stapelen van prefab betonelementen, maar in het gevelbeeld zie ik dat stapelen niet terug. Integendeel, het is echt een esthetisch resultaat dat zich prima verhoudt in de nieuwe wijk Amstelkwartier.”



Gevelbeeld met twee kleuren groene stenen die fabrieksmatig op de prefab betonelementen zijn aangebracht.

Prefab beton als een vis in het water op complex werkterrein

Met de metro direct bij het strand uitstappen. Dat kan vanaf 2018 met de nieuwe Hoekse Lijn die Schiedam Centrum met Hoek van Holland verbindt. Metrolijn B rijdt dan vanuit Rotterdam Nesseland door naar de kust. Een uitkomst voor de strandganger, maar natuurlijk ook voor de dagelijkse forens die hoogwaardig en snel openbaar vervoer verlangt. Strukton Infratechniek realiseert in Schiedam de aansluiting op de bestaande metrolijn. De aansluiting tussen bestaand spoor en nieuwe lijn wordt bewerkstelligd door een apart viaduct, opgebouwd uit 12 kokerliggers met uitstekende stekeinden voor de troglijgerconstructie. Bovendien is het betonoppervlak tussen de rijen stekeinden geribbeld, waardoor een maximale aanhechting van het beton ontstaat. De constructie moet straks immers wel passerende treinen dragen. Ondanks de omvang van de lange, zware prefab liggers, het complexe werkterrein dat ingeklemd ligt tussen tram-, metro- en treinsporen en wegen, alsmede de uitrit van de brandweerkazerne die niet geblokkeerd mag worden, werden de prefab liggers zonder hinder op hun plek gebracht en snel gemonteerd. De eerste acht liggers voor de troglijgerconstructie zijn begin augustus per as naar Schiedam vervoerd. Dat gebeurde in de rustige avonduren in de vakantieperiode. Vervolgens zijn de liggers 's nachts gemonteerd. De laatste vier liggers volgden begin september. In een later stadium volgen aanvullende prefab betonnen liggers voor dit project.



Slimme engineering zorgt voor soepele uitvoering

Noordoost Friesland heeft een nieuwe weg tussen Dokkum en Drachten: De Centrale As. Veel bruggen en viaducten zijn in prefab beton uitgevoerd, met doeltreffende liggers en randliggers. Voorts zijn er prefab betonnen barrières gemonteerd om de verkeersveiligheid te verhogen en betonconstructies te beschermen.

Alle projecten hebben hun eigen redenen waarom voor prefab is gekozen. Zo ook de ovonde bij Quatrebras ten oosten van Hurdegaryp. Daar is een ongelijkvloerse ovonde (ovale rotonde) gerealiseerd. De hoofdweg ligt hier verdiept, waarbij de ovonde op maaiveldniveau aansluit op de nieuwe rondweg. De ovonde is gerealiseerd door Bouwcombinatie Nije Daam (Mobilis, Friso Civiel en Van Gelder), die de uitvoerder is van het hele midden- en zuidelijk deel van De Centrale As tot de aansluitingen op de Wâldwei. Bijzonder in de ovonde zijn de twee gekromde kunstwerken,

met een boogstraal van 225 meter, uitgevoerd in gekromde nagespannen liggers en randliggers.

De prefab elementen voldoen aan CUR 100 klasse B1 voor schoon beton. “Onze keuze voor prefab beton is ingegeven door de korte voorbereidings- en uitvoeringstijd,” verklaart André de Vries, hoofdvoerder Mobilis. “De kromming in combinatie met het aanbrenge van de naspanning waren productietechnisch uitdagend. Na het monteren van de liggers is er in de langsrichting wapening in de sponningen gelegd, waarna deze is aangestort. Je hebt dan een natte knoopverbinding tussen de balken, waardoor de liggers uiteindelijk constructief samenwerken. De bovenzijde behoeft geen extra druklaag. Het asfalt kon direct op de bovenzijde worden aangebracht.”

Op deze wijze is via een doordacht ontwerp en uitgekende engineering in prefab beton de uitvoering op de bouwplaats vergemakkelijkt en versneld.

Betonnen raamkaders: fraai en functioneel

De laatste jaren is het gebruik van betonnen raamomkaderingen fors toegenomen. Met name het creëren van een 'strakke' uitstraling en het accentueren van de raampartijen in een gevel zijn voor ontwerpers aanleiding om de ramen te omkaderen. Raamkaders werden en worden niet alleen om die reden toegepast. Ook het feit dat de dagkanten vaak ruw zijn en door draaiwind meer vuil aantrekken, is een goede reden om de dagkanten af te werken met een strak en glad materiaal. Prefab betonnen kaders in de gevel worden gekozen omdat ze een robuuster en natuurlijker uitstraling geven en tevens omdat ze constructief toepasbaar, onderhoudsvriendelijk en goedkoper zijn. Verder is het door de introductie van hogesterktebeton ook mogelijk om de raamkaders erg slank uit te voeren. Diktes van 40 mm zijn daarbij geen uitzondering. Op die manier kunnen architecten hun hart ophalen om accenten in de gevels aan te brengen. Niet alleen vanuit visuele overwegingen, mede om constructieve en praktische redenen.



Basaltkeien in prefab beton? Natuurlijk!

Wie de onderste twee lagen van Centaurus in Heerhugowaard bekijkt, zal ongetwijfeld een link leggen met de vele kilometers dijken die in Nederland liggen. Als nieuwbouw moet opgaan in de omgeving en moet passen bij de vele waterpartijen die ons land rijk is, dan is dit complex met 48 vrije sector appartementen daarvan een treffend voorbeeld. Centaurus, gerealiseerd door BAM Woningbouw Noordwest, is een onderdeel van nieuwbouwproject 'Stad van de Zon', een eigentijdse, hoogwaardige woonwijk. De buitenschil van de onderste

verdiepingen van Centaurus heeft qua uiterlijk de contouren van een dijk met basaltkeien. Uitvoeren in echte basaltkeien bleek een onmogelijke opgave en daarom was een alternatief in prefab beton elementen uitermate welkom. De prefab betonfabrikant bedacht een kostenbeheerste productie van de verschillende typen elementen in slechts enkele mallen. Niet alleen uiterlijk, efficiënte productie, maar ook de ophanging en de hoekaansluitingen waren vraagstukken die in prefab beton adequaat konden worden opgelost.

Prefab beton op maat... voor olifanten

Voor het olifantenverblijf in het belevenspark Wildlands Adventure Zoo in Emmen is gebruik gemaakt van bouwkundige prefab betonwanden in het binnenverblijf, voorzien van een speciale ribbelstructuur zodat de olifanten hun huid kunnen opruwen aan deze wand. In de bekisting zijn houten latten geplaatst met een ruw oppervlak, waardoor na ontkisting het betonoppervlak van de 'knuffelwand' nog ruwer en geschikter voor de olifanten is. Bij de aankleding van het park hebben de betrokken VolkerWessels ondernemingen en de prefab betonfabrikant samengewerkt met Jora Vision, een bedrijf uit Rijnsburg dat is gespecialiseerd in het vormgeven aan attracties en recreatieparken. Met als insteek de dieren in hun oorspronkelijke leefgebieden en klimaten te huisvesten. Om die reden is de diertuin uit het centrum verhuisd naar een 22 hectare groot park aan de rand van Emmen om te veranderen in een belevenspark, waarbij de bezoekers van het park op expeditie gaan langs vier verschillende klimaatzones: poolgebied, woestijn, savanne en tropen.



Flauwe fietshellingen en toch hoge doorvaarhoogte dankzij ultradun brugdek.

Hightech in hartje Leiden

De Catharinabrug, een fiets- en voetgangersbrug die de Haarlemmerstraat en Breestraat in hartje Leiden met elkaar verbindt, is met 36 meter lengte en een dek dat in het midden slechts 275 mm dik is, de langste en slankste brug van ultrahogesterkte prefab beton in Nederland.

De zeer slanke, vloeiende vorm van de brug is ontworpen door DP6 architectuurstudio. Uitgangspunt voor de constructie was een zo klein mogelijke helling van het brugdek en tegelijkertijd voldoen aan de vereiste doorvaarhoogte. Een brug in balans dus, zowel qua functionele eisen als architectonische inpassing in de historische binnenstad. Het ontwerp bestaat uit een lichte S-vorm die op twee pijlers in het water steunt. De rand bij de balustrade van het dek is slechts 90 mm hoog.

Ultradun en ultrasterk

Alleen door het toepassen van ultrahogesterkte prefab beton kon de brug zo vloeiend en slank worden gebouwd, precies zoals de architect voor ogen had. "Dat was met andere materialen, bijvoorbeeld met staal, nooit gelukt, stelt Jimmy van der Aa van DP6 architectuurstudio. Pieters

Bouwtechniek Delft werkte de constructie van de brug uit. "We zijn al sinds 2008 met UHSB bezig en hebben samen met de prefab betonfabrikant de afgelopen jaren al volop projecten gerealiseerd met dit materiaal, waaronder ultradunne balkons en trappen. Voor een constructeur is dit fantastisch materiaal. Het is ultradun maar ultrasterk en het biedt mogelijkheden die met andere materialen ondenkbaar zijn. Stapje voor stapje leggen we de lat telkens hoger en zoeken we de grenzen op. Elk project is weer anders. Dat geldt ook voor de innovatieve Catharinabrug."

Gewichtsbesparing

De brug bestaat uit acht verschillende delen die in het werk aan elkaar zijn verbonden. De dekken zijn dubbel gekromd. Om het gewicht van de elementen te beperken zijn grote EPS blokken ingestort. Hierdoor is het totale gewicht met 30% gereduceerd. De betonelementen hebben een afmeting van ongeveer 6 x 4,5 m. De brug heeft een middenoverspanning van 22,6 m en twee uitkragingen van 7,5 m en 9 m. Transport tot in het centrum van Leiden is mede opgelost door de grootste elementen in schuinstelling te transporteren. Gebr. Schouls uit Leiden heeft de brug gebouwd.

Complete woning uit fabriek voorkomt klusstress bij bewoners

“Industrieel proces is beter, goedkoper en duurzamer”



De woningen scoren hoog op energiezuinigheid.

woonwijk. Met veel variatie in het gevelbeeld, want elke individuele woning kan een eigen type en kleur metselwerk en detaillering hebben. Ook de uitrusting van de woning kan naar wens van de bewoners en corporaties verschillen.”

Vooruitstrevende duurzaamheid

Hulsman wijst op de manier waarop de betonelementen met boutverbindingen zijn verbonden. “Geen enkele natte knoop of natte dekvloer meer. Wij kunnen deze woning over 30 jaar demonteren en elders weer opbouwen. Dan praat je écht over Cradle to Cradle. Ook qua duurzaamheid lopen we voorop met een R=5 voor gevel en begane grondvloer en liefst R=6,9 voor dak. Voorts zonnepanelen op een volledige dakhelling, lage temperatuurverwarming met warmtepomp, CO₂-gestuurde ventilatie met warmterugwinning, dematerialisatie door halve metselstenen, allemaal vooruitstrevende maatregelen in de woningbouw.”

Prefab beton 2.0

Juist de oplossing in prefab beton spreekt de projectmanager aan. “Dat je een woning opbouwt met betonelementen is voor ons een logisch uitgangspunt. Wij zijn een stap verder gegaan en hebben bijvoorbeeld de installatietechniek een doordachte plek in het prefab beton kunnen geven. Met bijvoorbeeld slimme leidingschachten en speciale punten waar een installateur altijd toegang heeft tot de leidingen via een toegankelijk paneel.” Dat maakt er eigentijds prefab beton van. Prefab beton 2.0. Binnen een vooruitstrevend woningbouwconcept.

Eigentijds bouwen in optima forma. Dat zijn de woningbouwconcepten die ontwikkelende aannemers de afgelopen jaren in groten getale voor de Nederlandse markt hebben ontwikkeld. Bijna allemaal met prefab betonnen casco, om reden van bouwsnelheid, hoge kwaliteit, standaardisatie en kostenbeheersing. Veelal verregaand geïndustrialiseerd. Met als resultaat een snel, foutloos en goedkoper bouwproces met inzet van veel prefab beton.

De hedendaagse woonconsument wordt veel keuzevrijheid toegedicht. Voor Rik Hulsman, projectmanager van MorgenWonen, het nieuwste woningbouwconcept van VolkerWessels, is die vrijheid er nog steeds, maar zijn aspecten als gemak en comfort net zo belangrijk. “Geen stress meer bij kopers die van showroom naar speciaalzaak trekken om iets voor de kale vloer, zogenaamd behangklare wand en lege keukenhoek te moeten verzinnen. En dan weken klussen... De woonconsument wil een mooie en prettige woning, met lage kosten en weinig onderhoud. Daarom maken wij deze woningen compleet met wand- en vloerafwerking, keuken, badkamer, toilet en alle installatietechniek. En energieneutraal zodat de energierekening laag blijft. Er zit ook geen hout in dat geschilderd moet worden, maar kunststofkozijnen en polyester goten.

“Razendsnel bouwen door slimme industrialisatie”

En mensen willen steenachtige materialen in hun woning want die zijn robuust. Dus is de woning opgebouwd uit prefab betonelementen voor fundering, wanden, vloeren en trappen. Betonnen gevelelementen kant en klaar met metselwerk, omdat metselaars dun gezaaid zijn op de bouwplaats. Dan kun je de stenen beter industrieel in de fabriek aanbrengen.”



De installatietechniek heeft een doordachte plek in het prefab betoncascos gekregen.



Elke dag een woning gereed.

Bouwen wordt assembleren

Maximale industrialisatie en maximaal bijdragen aan de klimaatdoelstellingen. “Dat is het eigentijdse bouwen waar wij voor staan. Dat geldt voor de toegepaste prefab betonelementen, maar ook voor installatiewerk, prefab badkamers, kapconstructie. Alles industrieel vervaardigen, per woning de benodigde elementen clusteren, de woning op zes trailers naar de bouwplaats brengen en in één dag assembleren. De volgende dag de woning eraan. En zo staat er in luttele weken een hele



Wilt u zich verder laten inspireren?
Ga naar www.ab-fab.nl

Redactie

AB-FAB
Postbus 194
3440 AD WOERDEN
Telefoon: (0348) 484 484
E-mail: info@abfab.nl

Colofon

Uitvoering

Eindredactie, opmaak en drukwerk:
Admix BV, Rotterdam
Teksten: Paul Engels
Fotografie: Mecanoo, Gerda van Ekris,
Joop Gijsbers Fotografie en anderen