

PREFAB beton

3 *3 Just-in-time in hartje Rotterdam*

4 *Aanpasbaar bouwen met 'Legosteentjes'*

THEMA

KRACHTIG PREFAB BETON



“Verkeersstromen blijven op gang”

Hinderarm bouwproces vergroot draagvlak

“Vraag aan omwonenden van bouwprocessen wat ze liever willen, een langdurig proces met doorlopend bescheiden overlast of een kortdurend proces met slechts kort de nodige hinder, dan wil iedereen die ‘korte klap’,” stelt Mente Bonestroo van BonoTraffic. “Dat pleit voor prefabricage.”

Neem de ombouw van de rotonde bij Joure tot een verkeersknooppunt. Tachtig prefab liggers voor twee nieuwe fly-overs zijn in twee weken op hun plaats gehesen. “Met slechts korte afsluitingen van de rijksweg wanneer we ’s nachts de liggers over de weg heen moesten hijsen. Acht liggers per nacht. Minimale hinder voor het verkeer en twee weken lang zat er elke avond 500 man publiek op de tribune om dit bouwhuizenstukje mee te maken. Dat zegt wel iets over draagvlak creëren.”

Weerstand wegnemen

Burgers worden steeds mondiger en opdrachtgevers - zeker de overheden - gaan eisen stellen dat er met minimale overlast voor weggebruikers en omwonenden wordt gebouwd. Versturende invloed van bouwprocessen ligt steeds gevoeliger. Mente Bonestroo: “Als specialistisch verkeerskundig adviesbureau zijn wij betrokken bij veel projecten op het gebied van ruimtelijke ordening, infrastructuur en verkeer en

vervoer. Daarbij is een onmiskenbare ontwikkeling dat draagvlak bij de omgeving, weggebruikers en overige stakeholders een grote rol speelt. Soms zie je dat zelfs de belangen van één omwonende al worden meegewogen door een gemeente. Je kunt bij veel bouwprojecten de angel er voor de omgeving uit te halen door voor prefab beton te kiezen. Een korte bouwtijd en minimale overlast gelden namelijk als de belangrijkste aspecten voor de omgeving en weggebruikers.”

Bonestroo is als Omgevingsmanager ingeschakeld door Aannemersbedrijf Gebr. van der Lee, dat in opdracht van

“Twee weken lang keken honderden mensen geboeid naar dit huzarenstukje”

Krchtig prefab beton

Slimme toepassingen, aandacht voor de omgeving, betere beheersing van kosten en risico's. Vrijheid van ontwerp en geborgde kwaliteit van het eindresultaat. Actuele thema's waar prefab beton bewezen oplossingen biedt.

In dit themanummer kunt u zich laten inspireren door voorbeelden uit de praktijk waar prefab beton een doorslaggevende bijdrage heeft geleverd aan het succes van het project.



Foto: Chantal van den Berg

Rijkswaterstaat, de Provincie Fryslân en de gemeente De Fryske Marren bouwt aan de verbetering van de bereikbaarheid van Friesland via Joure. De A6 en A7 ontmoeten elkaar nu nog bij de laatste snelwegrotonde in Nederland: de rotonde bij Joure. In de nieuwe situatie ontmoeten beide snelwegen elkaar een stukje westelijker in een nieuw knooppunt met ongelijkvloerse kruisingen. De onderliggende infrastructuur die nu ook nog op de rotonde is aangesloten, wordt straks ter plaatse via een nieuwe afslag en ongelijkvloerse kruisingen ontsloten.

Snel monteren voor hinderarm bouwen

Rijkswaterstaat werkt met Integraal Projectmanagement (IPM). Daar hoort ook omgevingsmanagement bij om de relatie met de omgeving en stakeholders in balans te houden gedurende het project. “Als Omgevingsmanager zorg ik voor communicatie met belanghebbenden, vergunningen, klachtenafhandeling en kabels en leidingen. Bij de aanbesteding voor deze opdracht woog de impact op de omgeving zwaar mee in de EMVI-scores. Ik heb een minder-hinder-plan voor dit project geschreven, met als insteek korte bouwprocessen om de overlast te beteugelen. Dan praat je automatisch over de inzet van prefab beton. Het kan feitelijk niet anders wil je snel monteren. De voorgestelde werkwijze heeft bijgedragen aan de opdrachtverlening. En dan was het hier nog relatief eenvoudig bouwen voor de omgeving, grotendeels in het weiland, buiten het verkeer, hoewel je altijd met impact op de lokale aanvoerwegen te maken hebt. We zijn ook betrokken bij het oostelijk en zuidelijk deel van de randweg in Groningen en daar zit je midden in de stad. De randweg oost is inmiddels gereed met een grote mate van prefab betonnen liggers voor de viaducten. Voor de zuidelijke randweg hebben wij het ontwerp gemaakt en daar staan wij los van



Foto: Jan Slump

Lees verder op pagina 2 >

de uitvoering. Maar iets anders dan prefab beton in zo'n complexe stedelijke omgeving kan ik mij niet voorstellen. Het verkeer loopt nu al regelmatig vast en daarom zul je de verkeershinder tijdens de ombouw serieus moeten nemen. Zo'n project staat of valt met begrip en daarbij past snel en hinderarm bouwen, dus prefabricage."

3-0 Systeem

Ook bij het knooppunt Joure is de verkeershinder minimaal geweest. "Daarbij is gewerkt met een '3-0 systeem'. Op het moment dat overdag wordt gewerkt, heeft het verkeer in de ene richting altijd één rijstrook beschikbaar en in de andere richting blijven dat twee rijstroken. De verkeersstromen kunnen zo prima doorgaan. Tijdens de spitsuren zijn de rijstroken weer allemaal open. Om de wapening en druklaag op de reeds gemonteerde liggers aan te brengen, was dus om de beurt slechts één rijstrook dicht. Dit betekende wel viermaal rijstroken omzetten, maar het verkeer kon op die manier wel doorgang vinden. Behalve 's nachts als de liggers over de rijbaan werden gemonteerd. Ook daarbij bleef de rijbaan in de andere richting nog gewoon open."

In totaal worden zeven kunstwerken gerealiseerd, waaronder twee grote fly-overs, opgebouwd uit vijf velden met acht liggers. Deze fly-overs hebben een boogstraal van 450 meter. Aan de bovenzijde van de randliggers zit een variabele flap die in de straal meeloopt met het viaduct. Van der Lee bevestigt na montage composiet randelementen aan de betonliggers, zodat de fly-overs eruit zien alsof ze horizontaal gekromd zijn. Deze oplossing is veel goedkoper dan bijvoorbeeld een horizontaal gekromd kokerdek. De grootste overspanningen zijn 50 meter lang. De liggers voor vier velden zijn eerst per as naar een tijdelijke opslaglocatie in Heerenveen gebracht. Daarvandaan zijn de liggers naar Joure gebracht en op e definitieve plaats gelegd.

Prefab kan bepalend zijn

Bonestroo besluit: "De belangen van stakeholders en omwonenden vragen vandaag de dag om effectieve bouwmethoden. Met pluspunten als snelheid, weinig overlast, hoge kwaliteit en duurzaamheid. Daarbij kan prefabricage bepalend zijn. We zouden in Joure nog één viaduct in het werk gestort beton bouwen, maar vanwege gewenste tijdswinst binnen de looptijd is ook dit viaduct omgezet naar prefab beton."

Ook panda's houden van prefab beton

De twee reuzenpanda's Xing Ya & Wu Wen huizen in hun verblijf Pandasia in Ouwehands Dierenpark in Rhenen achter bijzondere prefab betonnen keerwanden. Vooral in dierentuinen/parken zijn de vereisten voor afscheiding hoog, met name vanwege de veiligheid van bezoekers maar ook vanwege het welzijn van de dieren. Bouwbedrijf Wessels Rijssen vroeg een prefab beton-fabrikant om aan de hand van een schets met een voorstel voor de omheining van het pandaverblijf te komen. Uiteindelijk is gekozen voor keerwanden van 3 meter hoog, voorzien van een verbrede bovenrand waarop een stalen hekwerk in bamboe-look is bevestigd. Voor de toegang van het buitenverblijf zijn zelfs keerwanden van 5,5 meter hoog toegepast. Zo kunnen de dieren niet uit hun leefgebied ontsnappen en zit de afscheiding er voor de bezoeker natuurlijk uit.



"Je haalt het niet helemaal naar Londen als het duurder is"



In Londen worden duizenden appartementen opgetrokken met Nederlands prefab beton. Daarbij is gekozen voor prefab sandwich-elementen met metselwerk bakstenen in combinatie met een luchtspouw. Bij de meeste woontorens bestaat de begane grond uit commerciële ruimten. Boven de traditioneel uitgevoerde onderlaag gaat het verder in prefab beton met gevelementen, wanden, vloeren, trappen en bordessen. Voordeel hiervan is de grote bouwsnelheid. Ook de hoge kwaliteit en voorspelbaarheid zijn van groot belang voor de opdrachtgever. De elementen gaan vanuit de fabriek per vrachtwagen naar Rotterdam. Daar worden de trailers losgekoppeld en op een schip geladen. Aan de andere kant van het kanaal worden de trailers weer aangekoppeld en naar de bouwplaats getransporteerd.

Hightech brug kan op oude fundering worden gerealiseerd

Als onderdeel van de verbreding van de A9 Gaasperdammerweg tussen de knooppunten Holendrecht en Diemen bouwt het consortium IXAS in opdracht van Rijkswaterstaat twee nieuwe bruggen over de Gaasp. Deze vervangen de oude brug, die onvoldoende capaciteit had en inmiddels gesloopt is. Voor beide bruggen worden voorgespannen kokerliggers ingezet, waarvan de grootste een lengte hebben van 57 meter, een breedte van 2 meter en een gewicht van 230 ton. Bijzonder is dat de fundering van de oude brug wordt hergebruikt.

De keuze voor prefab liggers wordt in de eerste plaats ingegeven door de korte bouwtijd, weinig ruimte op de bouwlocatie en minimalisering van de overlast. De twee nieuwe brugdekken bestaan uit vijf overspanningen. Het brugdek met lange voorgespannen liggers wordt in het werk in dwarsrichting nagespannen, zodat er geen druklaag nodig is. Door de nagespannen dwarswapening blijft de constructiehoogte beperkt. Dat is belangrijk in verband met het streven naar een maximale doorvaarhoogte en minimale



hoogte van het wegdek ten opzichte van maaiveld. Bovendien hebben de kokerprofielen een relatief laag gewicht door de holle ruimten. Het project A9 Gaasperdammerweg is één van de projecten van de wegwitbreiding tussen Schiphol, Amsterdam en Almere.

Adembenemend uitzicht op de eerste bocht

Bij de 87ste TT Assen werd de nieuwe Haarbocht Tribune in gebruik genomen. Deze 350 meter lange en 20 meter hoge tribune, opgebouwd met prefab betonnen tribune-elementen, biedt plaats aan liefst 10.000 fans. "We willen de toeschouwers meer waarde geven voor hun ticket," zegt Peter Schorer, verantwoordelijk voor marketing en communicatie bij 'the Cathedral of Speed', zoals het TT Circuit Assen wordt genoemd door de motorliefhebbers. "Toeschouwers verwachten tegenwoordig meer comfort, goed zicht, goede sanitaire en horecavoorzieningen, contactloos betalen, et cetera. De oude Haarbochttribune met houten bankjes met kunststof zitjes, op een grastalud, was daarom niet meer van deze tijd." De nieuwe tribune is een ontwerp van LG Architecten en betreft een verlenging van de bestaande hoofdtribune. Onderdeel is een VIP-platform met vrij uitzicht over het gehele circuit. BAM heeft het werk uitgevoerd.



Schoolvoorbeeld van een slim gebouw

Het nieuwe Saxion in Apeldoorn voor studenten Hotelmanagement en Securitymanagement toont in vele facetten de duurzaamheidsambitie. Door buiten de gebaande paden te kijken werd een gebouw neergezet dat letterlijk in en uit elkaar geschroefd kan worden. Voorts is het gebouw bijna energieneutraal en toekomstbestendig, mede dankzij de grote mate van flexibiliteit. De prefab systeemvloeren met

betonkernactivering zorgen behalve voor energiebesparing door warmte en kou te bufferen en af te geven, voor een aangenaam binnenklimaat in zowel de zomer als de winter. De techniek van thermisch activeren van gebouwmassa werkt op basis van stralingswarmte waardoor er minder lucht- en stofverplaatsing is. Dit zorgt voor betere leerprestaties en minder kans op ziektes vanwege het betere binnenmilieu. Voorts is door het achterwege laten van een extra druklaag bijna 150.000 kg CO₂ bespaard,” aldus Ronald Wenting, projectleider constructies bij ABT. IAA Architecten heeft de nieuwbouw over de bestaande Nettenfabriek geplaatst, waarbij de compacte vierlaagse nieuwbouw duurzamer werd dan drie bouwlagen met overluiding tussen bestaande bouw en nieuwbouw. Zo bezit het nieuwe schoolgebouw van 2.500 m² vloeroppervlakte een breed scala aan oplossingen voor toekomstbestendigheid, flexibiliteit, demonteerbaarheid en duurzaamheid en vormt daarmee een ‘schoolvoorbeeld’ voor andere bouwplannen.

Foto: Façadis Geveltechniek



Fraai en functioneel

De komende jaren wordt het Jaarbeursplein, aan de westkant van Utrecht Centraal, compleet vernieuwd, waarbij ook een drielaagse ondergrondse parkeergarage wordt gerealiseerd door de Bouwcombinatie Jaarbeursplein, naar een ontwerp van ZJA Zwarts & Jansma Architecten. Het dek van de parkeergarage vormt de fundering van het plein, waar naast een grote stroom van mensen ook zwaar verkeer mogelijk moet zijn. Tussen de prefab betonkolommen in de parkeergarage zijn overspanningen van 16 meter voorzien. Dit betekent dat de kolommen een flinke belasting hebben, die moet worden afdragen naar de fundering. Het zorgt voor bijzondere prefab kolommen met extra veel wapening. Ook de mal voor het prefabriceren van de kolommen is van een ander kaliber dan normaal en

in feite een kunstwerk op zich. Er is een stalen mal ontwikkeld die uit twee delen bestaat waarbij de ene helft gekanteld kan worden ten opzichte van het vaste deel. Het instellen kan zo onder perfecte omstandigheden zeer nauwkeurig worden uitgevoerd. Deze stalen mal is om de EPS-mal heen gemaakt die de werkelijke vorm van de kolommen heeft. Het EPS is geschuurd en geplamuurd en tenslotte aan de betonzijde voorzien van een supergladde laag polyurea hardcoat. In verband met de beperkte opslagcapaciteit in het centrum is er voor gekozen de kolommen verticaal aan te voeren. Hiermee wordt voorkomen dat de kolommen eerst moeten worden gekanteld en dan rechtop worden gezet. Bijkomend voordeel: de kans op beschadiging tijdens de handling wordt zo geminimaliseerd.

Beeld: ZJA Zwarts & Jansma Architecten



Precisiewerk boven water

Aan de Zeeburgerbaai, in de Zuidbuurt van Steigereiland op IJburg, zijn 24 twee-onder-een-kap woningen en 4 vrijstaande woningen gebouwd op twee waterplatforms. Ooms Bouw koos daarbij voor verregaande prefabricage van de fundering. Logisch als je boven water werkt. Ook voor de aanvoer van bouw materiaal is sprake van logica: zoveel mogelijk per schip over het water, dat immers aan je voeten ligt. De woningen liggen op een betonnen platform van circa 40 bij 70 meter op prefab betonpalen en betonbalken boven het water. Op één zo'n platform staan 14 woningen. Het slaan van

elke paal werd destijds met een total station, een geavanceerd meet/positioneringsstation, begeleid. En met succes: liefst 1,2 kilometer prefab funderingsbalk kon moeiteloos precies op maat worden gelegd. De exacte maatvoering is mede essentieel omdat alle huisaansluitingen en aan- en afvoeren door kabelgoten lopen die exact moesten aansluiten op het hart van het platform met op die plek de centrale kabelgoot. Het precisiewerk van de heistelling op een drijvend ponton heeft letterlijk en figuurlijk de basis gelegd voor een bijzonder stukje IJburg.



Foto: David Rozemeyer

Just-in-time in hartje Rotterdam

Voor de bouw van de woontorens Boston & Seattle op de Wilhelminapier is een just-in-time levering van de omvangrijke prefab betonnen gevel-elementen cruciaal. Volgens een strakke planning werden de betonelementen naar de Kop van Zuid gereden en direct vanaf de vrachtwagen op hun plek gehesen. Op die manier kon op de postzegellootie in hartje Rotterdam snel en steigerloos worden gebouwd door J.P. van Eesteren. Eén en ander in opdracht van VOF Pier III, een samenwerkingsverband van BPD Ontwikkeling en Synchron Ontwikkelaars. De twee woontorens worden gekenmerkt door markante architectuur in gedetailleerd metselwerk met bronskleurige kozijnen. Eén van de torens met 110 appartementen is bestemd voor oud-medewerkers van de Holland Amerika Lijn, dat hier z'n thuisbasis had, en de andere toren omvat 48 huurwoningen voor Vesteda en 62 koopappartementen. De bouw van de woontorens was aanvankelijk voorzien in natte bouw met een tunnelbouw-systeem. Toen kwam de economische crisis en kwam het project niet uit de startblokken. Nadat de vraag opeens wel loskwam, was het direct gas geven.

Door de tijdsdruk heeft de bouwer voorgesteld om de natte betonbouwmethode om te zetten in prefab beton. Projectmanager Edwin van Breugel: “Dat is sneller, praktischer en levert een hogere kwaliteit op.”



Aanpasbaar vastgoed heeft extra toekomstwaarde

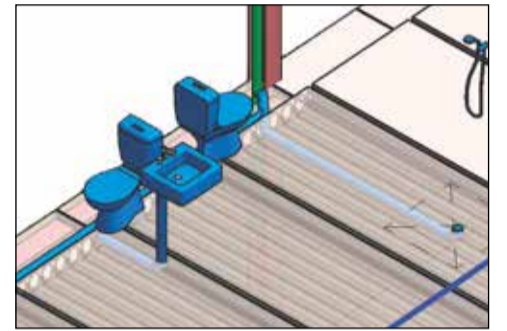
Woongebouw Wierden bijzonder flexibel door Legosteentjesconcept



De basiswoning van 90 m² kan later eenvoudig worden opgeknipt in kleinere veelvouden.



Leidingen blijven bereikbaar en zijn horizontaal en verticaal versleepbaar.



Voor de flexibiliteit van woongebouwen is het belangrijk dat je de woningplattegrond kunt wijzigen doordat binnenwanden te verplaatsen zijn. Door te kiezen voor grote vrije overspanningen wordt in menig ontwerp ingecalculerd dat bijvoorbeeld later van twee kleine appartementen één groter appartement kan worden gemaakt; of andersom. Bij grondgebonden woningen is er de mogelijkheid van aan-, uit- of opbouw. Er is nu een nieuwe dimensie in flexibiliteit: een appartementengebouw dat in de komende decennia als Legosteentjes uit elkaar kan worden genomen en opnieuw in de constructieve drager kan worden ingebouwd. Het appartementengebouw Markant in Wierden biedt vanuit een vooruitstrevende circulaire bouwgedachte 'wonen met toekomstwaarde'.

Ir. Jeroen Haverkate, architect-directeur bij Beltman Architecten in Enschede vindt het geen wereld-bestormend concept, omdat het in wezen kinderlijk eenvoudig is. "Dit complex van 44 appartementen is ontworpen vanuit de gedachte van losse elementen die je makkelijk kunt demonteren en waarmee je het gebouw opnieuw opbouwt. Of de elementen gebruikt voor een ander bouwwerk. Ja, net als Lego. Aanleiding was de uitvraag van woningcorporatie Reggevoon die de markt uitdaagde om naast een visie over de locatie en het programma van eisen met vernieuwende ideeën over flexibiliteit, bouwtechniek, onderhoud en bouwtijd te komen. In onze visie op prettig wonen en duurzaamheid staan de speerpunten Vitaal, Flexibel, Esthetisch en Spaarzaam centraal. Dat heeft te maken met zaken als een goed opgezette woonwijk, aangename openbare ruimte, fraaie gebouwen, maar ook woningen die in grootte en indeling aan te passen zijn, al naar gelang de woonwensen in de komende jaren. Inclusief het verbreden of

11 meter van deze vloeren en het ontbreken van kolommen in het gebouw heb je over de hele vleugel per definitie vrije indeelbaarheid. De vier gebouwvleugels zijn via een centraal deel onderling gekoppeld en twee-aan-twee ruggelings tegenover elkaar gesitueerd met een mooie brede binnenstraat met vide, waaraan de voordeuren liggen. Uit praktische overwegingen is daarom aan deze zijde de leidingzone voor de natte cellen gekomen en aan de buitenzijde de woonzone zonder leidingen in de vloer. In de voor- en achtergevel zitten de meeste andere leidingen, om te voorkomen dat die in de Metalstud wanden in de woningen hoefden te komen."

Remontabel vastgoed

De architect vergelijkt het appartementengebouw, dat door Schutte Bouw & Ontwikkeling is gerealiseerd, met een soort kantooropzet dat binnen de gevel een vrije indeelbaarheid heeft. Haverkate: "Het is meer dan vrije indeelbaarheid. Doordat alle gebouwonderdelen binnen de draagstructuur uitneembaar en verplaatsbaar zijn, kan het gebouw getransformeerd worden naar een nieuwe gewenste situatie, zónder noemenswaardig materiaalverlies en hoge kosten. Op deze wijze draagt deze visie en bouwmethodiek bij aan een verlaging van de milieubelasting. Voornaamste is dat de corporatie nu kan inspelen op toekomstige, veranderende wensen van

Met de plaatsing van de meterkasten in de binnenstraat - voorzien van spiegels voor een ruimtelijk effect - is al rekening gehouden met toekomstige herindeling van de woningen.



huurders. Je kunt dit gebouw later echt door elkaar husselen. Hoe remontabel wil je het hebben binnen je vastgoed? Ook qua architectuur is het een fraai gebouw. Het is een optelsom van elementen, maar wel in een goede harmonie."

Hoge kwaliteit van prefab

"Het mooiste zou zijn als je twee van deze woongebouwen qua kosten zou kunnen vergelijken, de één met maximale flexibiliteit en de ander traditioneel gebouwd met een starre indeling. We bouwen in de regel met vastomlijnde indelingen, hoewel je weet dat functies en gebruik geen vijftig jaar hetzelfde blijven. Ook zonder die vergelijking ben ik ervan overtuigd dat dit concept niet veel duurder is dan 'gangbare' bouw. Sterker, ik denk dat verschillende partijen kunnen inhaken op deze gedachte en dat dit aanpasbare concept zeer concurrerend kan zijn. Nu is de draagstructuur niet in beton uitgevoerd, maar ik zie helemaal voor mij dat dit ook in een slanke betonnen draagstructuur kan, met lichtgewicht betonnen gevelelementen, kant en klare lichtbetonwanden in de woningen en dunne prefab betonnen balkons die met geavanceerde systemen aan de draagconstructie kunnen worden geklikt. Zo zijn er veel mogelijkheden. In feite kun je met vele materialen die legosteentjes binnen deze kapstokopzet invullen, tot en met geprefabriceerde badkamers. In mijn beleving moeten het wel prefab elementen zijn, omdat je in de fabriek onder geconditioneerde omstandigheden tot een hogere kwaliteit komt en met moderne productietechnieken efficiënter en dus goedkoper kunt werken. Ik wil die vergelijking tussen traditionele bouw en dit aanpasbare concept daarom graag maken, zeker als prefab partijen aanhaken. Want er liggen absoluut kansen voor bouwen met extra toekomstwaarde van vastgoed."

"Je kunt dit gebouw later door elkaar husselen"

versmallen van woningen omdat je ook de woningscheidende wanden in dit gebouw kunt verplaatsen. Met daarbij een andere configuratie van de verdiepingshoge gevelelementen. Zelfs de balkons zijn demonteerbaar en op de gewenste nieuwe positie te monteren."

Vrije indeelbaarheid

Dankzij het type toegepaste prefab betonnen systeemvloeren kunnen de leidingen heel eenvoudig in twee richtingen worden 'meeverhuisd' naar de standleidingen. Ook al omdat de leidingsleuven zijn afgedekt met gestabiliseerd zand en zo goed bereikbaar blijven. "Door de grote overspanning van



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

Redactie

AB-FAB
Postbus 194
3440 AD WOERDEN
(0348) 48 44 84
info@abfab.nl

Colofon

Uitvoering

Eindredactie, opmaak en drukwerk:
Admix BV, Rotterdam
Teksten: Paul Engels