

PREFAB beton

3 *Betonnen duikers lossen meerdere vraagstukken in één keer op*

4 *Gebouwen met betonkernactivering zijn zuinig, comfortabel en flexibel*

THEMA



Velsen scoort 9+ voor duurzaamheid school en sporthal

“WKO-prefab heipalen leveren elke dag geld op”

Een keuze voor een nieuw gebouw maak je niet voor de korte termijn, maar voor vele decennia. Door te profiteren van een breed pakket aan maatregelen, krijgt de nieuwbouw van een brede basisschool en een sporthal in project ‘De Ring’ in IJmuiden een uniek hoge score van 9,05 vanuit de Gemeentelijke Praktijk Richtlijn voor duurzaamheid. “De keuzes die je nu maakt, leveren later ook nog eens geld op. Ook de prefab heipalen die behalve als fundering dienst doen als warmte/koude-opslag, een totaalvermogen van 57 kilowatt leveren en voor een comfortabel binnenklimaat in zomer en winter zorgen.”

Aan tafel zitten wethouder Annette Baerveldt en projectleider Steven Lehman van gemeente Velsen, Jos de Backer van Pellikaan Bouwbedrijf BV en Bauke Jellema van der Meij van SP Architecten. Wethouder Annette Baerveldt: “Hier spelen discussies over de luchtkwaliteit met de vele industriële activiteiten in Velsen. Verbeter de wereld en begin bij jezelf. Vandaar dat wij een hoge GPR-score wilden halen voor het complex, waar educatie, sport en bewegen samengaan.”

SP Architecten ontwierp in samenwerking met en in opdracht van Pellikaan Bouwbedrijf een gebouwvolume waarbij de functies van peuterspeelzaal, basisschool en sport-

hal zowel architectonisch als praktisch in elkaar overvloeien. “Geen drie afzonderlijke gebouwen met drie horeca- of keukenvoorzieningen, toiletgroepen en installaties, maar bundeling van voorzieningen. Bijvoorbeeld de gemeenschappelijke ruimte van de school die ook aan het sportcafé te koppelen is. Dubbelgebruik scheelt in de kosten. Daartegenover staat dat het een prachtig gebouw is met een reeks aan maatregelen die bijdragen aan comfort, energiezuinigheid en de normen voor frisse scholen.”

Simpel en effectief
Veel van die maatregelen zijn simpel en effectief, schetst De Backer: “Het moet

Meerdere functies tegelijk

Prefab betonelementen worden vaak gezien vanuit hun primaire (constructieve) functie. In de praktijk blijkt echter dat diezelfde onderdelen gelijktijdig ook een andere rol vervullen. Zo kunnen prefab vloersystemen onderdeel zijn van het klimaatsysteem. Heipalen dragen gebouwen én kunnen een energiebron vormen. Constructieve oplossingen krijgen een architectonisch uiterlijk. Zo worden pijlers fraai gevormd en zijn dragende gevels meteen ook de siergevel. Of functionele galerijen en balkons die door hun esthetische vormgeving de uitstraling van een gebouw bepalen. In deze uitgave voorbeelden van deze ‘dubbel functies’.



logisch en voor iedereen te begrijpen zijn. Veel daglicht, isolatie, zonnepanelen en zonneboilers, verlichting met bewegingsdetectie, een isolerend sedumdak en onderhoudsarme en duurzame materialen, zoals houten spanten maar ook prefab kolommen, tribune-elementen en de gebouwmassa, die meedoen in het accumulerend vermogen van het gebouw. Er zijn meer soorten materialen toegepast dan bij een regulier werk en dat vergt veel detaillering, maar elke keuze heeft zijn beweegredenen.”

Ook de keuze voor het BaOpt luchtbehandelingssysteem en met name de WKO prefab betonpalen is voor de architect en aannemer logisch, omdat deze systemen simpel van opzet zijn en bijdragen in duurzaamheid en energiebesparing. Heipalen die zowel de fundering als de WKO-voorziening leveren. Voor de gemeente was het toch spannend, “maar je moet niet bang zijn de koplopers-

positie te vervullen,” aldus de wethouder. “Natuurlijk hebben wij vragen gesteld over het systeem en ons laten adviseren door BBN. Het ziet er uit als een spaghetti aan leidingen, maar we hebben er alle vertrouwen in dat het systeem een belangrijke bijdrage gaat leveren aan het comfort en de energiezuinigheid.”

“Lengte van heipaal is voor thermische activering niet zo belangrijk”

Bufferfunctie van beton

De architect legt uit dat een open systeem met warmte- en koude-uitwisseling met het grondwater in het beschermde duingebied



Heipaal: tegelijkertijd energiebron.

lees verder op pagina 2 >



vervolg van pagina 1

geen optie was en dat daarom dit gesloten systeem met heipalen een perfecte oplossing bleek. “Ook al omdat je op 1 meter diepte al een temperatuur van 13 à 14 °C hebt. We hoefden geen lange palen te slaan. Wel een flink aantal om het oppervlak van uitwisseling zo groot mogelijk te maken. Er zitten 255 palen van circa 5 meter onder school en sporthal, waarbij de leidingen aan de cv-installatie zijn gekoppeld. De palen zijn verdeeld in een aantal aparte groepen. Mocht er iets fout gaan met een leiding in een paal, wat in feite niet meer kan, dan kun je een groep uitschakelen. Het principe is dat je met de warmte of koelte uit de ondergrond een constant binnenklimaat realiseert. Bij een school en sporthal is koude nog belangrijker dan warmte. Met dit systeem en het accumulerend vermogen van massa (beton) in het gebouw zorgen wij voor een mooi temperatuurverloop tussen dag en nacht gedurende alle seizoenen.”

In de exploitatie van het gebouw worden de vooraf gemaakte keuzes zichtbaar, aldus de architect. “Ze leveren elke dag weer rendement op voor de opdrachtgever. De gemeente Velsen heeft er bewust voor gekozen die duurzame toekomstvisie consequent vast te houden.” In februari 2015 wordt het complex bouwkundig opgeleverd. Daarna volgt de sloop van de oude sporthal die plaats gaat maken voor een speelplein.



Keuze voor prefab beton dient drie doelen tegelijk

In toenemende mate wordt naast de bovenbouw ook de onderbouw van civiele kunstwerken met prefab beton gebouwd. Zo ook de ombouw van de N261 Tilburg-Waalwijk in opdracht van de provincie Noord-Brabant, waar tien van de twaalf nieuwe kunstwerken een prefab betonnen onderbouwconstructie krijgen. De constructieve functie gaat vergezeld van de esthetische functie. Want dezelfde pijlers zorgen door hun vormgeving (A-vormig of Y-vormig) voor een fraaie architectonische en stedenbouwkundige inpassing van de kunstwerken. Joost Evers, Hoofduitvoerder civiele werken van BAM N261 Non Stop: “De keuze voor prefab is vooral gebaseerd op drie punten. Ten eerste is prefab geschikt om bijzondere vormen op krappe bouwlocaties te realiseren; de viaducten die wij bouwen komen namelijk in bestaande situaties met, veelal, middensteunpunten tussen de rijrichtingen in. Ten tweede bouwt prefab sneller dan in situ. Dit leidt tot minder en kortere hinder voor de omgeving. En ten derde kunnen wij met prefab beton beter voldoen aan schoonbetoneisen die hier voor de prefab onderbouw gelden. Het gaat om pijlers die gezien mogen worden.” Ze hebben dezelfde hoogte van circa 5 meter en zijn zo ontworpen dat één mal volstaat voor de productie van 40 pijlers. Waar grotere hoogte nodig is, worden de poeren gelijf of verhoogd.



Natuur en brug met elkaar verweven

De Doorbraak is een nieuwe beek van 13 kilometer die een ecologische verbinding tot stand brengt tussen Noordoost Twente en de Sallandse Heuvelrug. De nieuwe beek dient verschillende functies: ecologische verbinding, een bijdrage aan kwalitatief goed oppervlakte- en grondwater, verdroging tegengaan en problemen met wateroverlast en overstroming op voorhand verminderen. Maar hoe pas je betonnen viaducten in deze nieuwe beek zo natuurlijk mogelijk in een ecologische zone in? Die opgave heeft het waterschap Regge & Dinkel in het project De

Doorbraak beantwoord door onder andere bruggen met groene vleugels. Schaalvormige randen aan het prefab betonnen wegdek, gevuld met grond zodat omgevingen naadloos doorlopen. Daardoor wordt de betonconstructie grotendeels gecamoufleerd. Tevens door gebruik te maken van onopvallende damwanden als steunpunt in plaats van zware landhoofden. Damwanden die je aan de zichtzijde gemakkelijk kunt bekleden met hout. Op die manier krijgt het krachtige prefab betonconcept een natuurlijke uitstraling en verandert grijs in het gewenste groen.



Braziliaanse sfeer aan Markt in Nieuwegein

Knikken en knakken, dat is de omschrijving voor de prefab betonnen galerijen van het woongebouw aan de Markt in Nieuwegein. Patrick Cannon van Dok Architecten uit Amsterdam heeft zodanig gespeeld met de vormgeving van galerijen en balkons, dat het gebouw niet als een gangbaar ‘flatgebouw’ oogt, maar frivool en de Braziliaanse woonsfeer met de speelse stapeling weergeeft. Architect Patrick Cannon: “In dit stadscentrum waarbij heel uitbundig met vormen is gewerkt, onder andere voor de speciale prefab betonnen kroontjes en het bijzondere

stadhuis, ziet een gebouw met simpele, rechte galerijen en balkons er niet uit. Daarom hebben wij ze geknakt. Overigens met een mooie afronding van de knik, zodat het gebouw mooie golvende lijnen laat zien. Voor de balkons geldt daarnaast dat door het spelen met de uitkraging de bezonning op elk balkon beter wordt. Ze variëren van 1,5 tot 2,5 m uitkraging. Functionele, comfortabele balkons die tegelijkertijd de architectuur van het gebouw bepalen. Ook al omdat het prefab beton is uitgevoerd in een helderwitte kleur en het hekwerk transparant is gehouden.”

Betonnen duikers lossen meerdere vraagstukken in één keer op

Nederland is een land van water. Dus zijn er veel sloten en watergangen. Waar die kruisen met wegen en inritten, worden behalve bruggen en viaducten ook veel duikers aangelegd. Doorgaans in prefab betonvarianten, waarbij de aanleg razendsnel kan plaatsvinden zonder de weg of de toegang tot het terrein lang af te sluiten. De duikers hebben in principe twee hoofdfuncties: het kunnen passeren van een waterloop en doorstroming van diezelfde waterloop. Soms komen daar nog meer functies bij, zo blijkt uit enkele praktijkvoorbeelden.

In Staphorst lag voorheen een brug in de belangrijke zuidelijke rondweg, waaraan ook het industrieterrein De Esch ligt. Echter, door de toegvorm bleek de brug voor lange en zwaardere voertuigen een hindernis. Projectleider Ronald Voerman van de gemeente Staphorst: "Met name diepladers liepen vast. Wij hebben daarom besloten de brug te vervangen door een vlakke duiker-

constructie, met een doorvaarthoogte die geschikt is voor de maaiboot die eronder door moet kunnen. Voor ons de meest praktische en goedkope invulling. We hebben gekeken of een uitvoering in gestort beton een optie was, maar met prefab beton was de bouwtijd veel korter. En dit was van groot belang voor de rondweg, die je niet te lang wilt afsluiten. Dankzij de duiker is de weg beter toegankelijk voor alle soorten verkeer." Bij de keuze voor een duiker in het landelijk gebied van Goor golden drie belangrijke uitgangspunten voor opdrachtgever Waterschap Vechtstromen: het zware landbouwverkeer dat gebruik maakt van de weg, de esthetische kwaliteit van de duiker in het landschap van de rivier de Boven Regge, en ecologische voorzieningen voor dieren onder de duiker. Projectleider Jeroen Riekert van Vechtstromen: "We willen de rivier de Regge in oude luister herstellen als dynamische, meanderende rivier. Er zijn veel kruisingen van wegen en paden met de rivier. Een duiker is kostentechnisch een aantrekkelijke oplossing in vergelijking met bijvoorbeeld een brugconstructie. NONAK uit Ommen kon in dit geval de duiker direct op een werkvloer in het zandbed plaatsen. De aanleg was extra gemakkelijk omdat is gewerkt met twee frontmuren en een tussenstuk. Wij wilden geen duiker met allerlei zichtnaden. Dan krijg je echt een puur technisch kunstwerk in het landschap.



Hier is gekozen voor een frontmuur in één geheel, met een fraaie afwerking van het beton in metselwerkprint. Tevens zijn de 'vleugels' voor de dieren op de betonelementen aangebracht, zodat deze de weg onderlangs kunnen passeren. De duiker is robuust genoeg voor het zware landbouwverkeer in dit gebied." Een praktische, esthetische en ecologische duiker. Een optelsom van functies.

De Grift, een hoofdbeek op de oostflank van de Veluwe, was in grote delen van Apeldoorn onder de grond verdwenen. De beek wordt weer in ere hersteld vanwege waterberging, ecologie, cultuurhistorie en recreatieve doeleinden. In de afgelopen jaren zijn grote stukken van de Grift weer bovengronds gehaald. Projectleider Arnout Nefkens: "Dat vergt de nodige duikerconstructies in het stedelijk gebied, zoals bij Grift 3 waar een circa 30 meter lange

prefab betonnen duiker is aangebracht. Er is gekozen voor prefab beton uit oogpunt van tijd en planning. Je wilt een kruispunt niet te lang uit het verkeer halen en op het moment dat de werkzaamheden beginnen, moet je met de betonelementen direct aan de slag kunnen. De duiker dient verschillende doeleinden: de beek stroomt erdoorheen, is vispasseerbaar en het verkeer kan er ongehinderd overheen. Met de prefab betonelementen kon goed worden aangesloten op kademuren rondom de duiker. Je ziet dat de beek echt herleeft. Deze wordt gevoed met heel schoon water uit sprengen in de flank van de Veluwe. In dit schone stromende water komen heel veel vissoorten voor. De duiker is op deze wijze een mooie en praktische oplossing."

Prefab grondkering verenigt constructieve en architectonische functie

Het Coloradoviaduct over de N15 op de Tweede Maasvlakte weerspiegelt de overgang van duinen naar industrie. Daarom heeft Zwarts & Jansma Architecten onder andere gekozen voor zowel organische (gebogen witte prefab betonnen keerwanden) als ritmische (haven)vormen (strakke reeks brugpijlers). Pijlers en prefab betonnen randelementen zijn in grijs zichtbeton uitgevoerd, waaraan hoge eisen worden gesteld door opdrachtgever Havenbedrijf Rotterdam en door de architect. Het zijn stuk voor stuk voorbeelden van dubbelfuncties, waarbij de constructieve en architectonische functie verweven zijn. Zo ook bij de gewapende grondconstructie. Antracietgrijze voorzetwanden met een bijzonder profiel vervullen de functie van technische voorzetwand en tegelijkertijd geven zij een fraai beeld aan de wand. In totaal zijn 1.100 prefab betonnen wandelementen met een hoogte tot 10.50 meter in opdracht van MNO Boskalis geleverd. De wanden zijn niet alleen in gekleurd beton uitgevoerd, ze zijn ook voorzien van een bijzonder patroon.



Sculpturaal én dragend prefab beton

Dragende sandwich gevelementen, prefab kernen en wanden en daarop systeemvloeren. De constructie van het kantoorgebouw in de herontwikkelingszone langs het spoor in Tilburg is doelmatig. Tegelijkertijd zijn de dragende gevelementen uitgevoerd als sculpturale betongevel, waarin het Noorse marmer in de toplaag voor een heldere witte kleur met de nodige glinsterende effecten zorgt. Mooi in contrast met het zwarte prefab beton bij het bordes en de entree in

hoogglans gepolijste uitvoering. MVSA Architects uit Amsterdam heeft het stoere en statige gebouw simpel gehouden in opzet en uitvoering. Ook met de sculpturale gevelementen waarvoor met drie mallen de hele gevel van een gebouw van 7.500 m² is gemaakt. De strikte repetitie in het gevelbeeld geeft het beoogde stoere uiterlijk. Alles op een vaste stramienmaat en met grote overspanningen voor de vrije indeelbaarheid van de kantoren.



In zomer en winter een prettig binnenklimaat

Betonkernactivering in prefab vloeren: comfortabele basis voor duurzaamheid en flexibiliteit

Het idee dat betonkernactivering in betonvloeren alleen van toepassing kan zijn in gebouwen met een zeker eenvormig ruimtegebruik en niet teveel glas en zoninstraling, wordt gelogenstraft door het Dreefgebouw van provincie Noord-Holland. De moderne nieuwbouw is ontwikkeld volgens een ambitieus duurzaamheidsniveau en mede daarom is gekozen voor prefab betonnen vloeren met betonkernactivering. “Daarmee bereik je een constante temperatuurophopbouw die zorgt voor een aangenaam binnenklimaat en bijdraagt aan energiezuinigheid,” stelt ir. Jack Ponsteen, vestigingsdirecteur van DPA Cauberg-Huygen.



De slim ontworpen glazen gevel zorgt voor veel daglicht, zonder dat de temperatuur in de zomer hoog oploopt.

Het Dreefgebouw in Haarlem, deels nieuwbouw en deels renovatie, is eind deze zomer in gebruik genomen. Eerder zijn paviljoen Welgelegen en het provinciekantoor aan het Houtplein duurzaam gerenoveerd. Dit laatste gebouw is van energielabel G naar A⁺⁺ getransformeerd. Ook met veel duurzaamheidsmaatregelen, zoals een hoogwaardige

Grote overspanningen: vrije indeelbaarheid

De nieuwbouw is ontworpen door Claus en Kaan Architecten. Aan de kant van het park kreeg dit kantoor een golvende glazen gevel, enerzijds vanwege het uitzicht op het park, anderzijds om de transparantie van het openbaar bestuur te benadrukken. “Bij

toegepast. Daarbij beperkt een kunststof luifel op het dak de zoninval aan de oostkant. Aan de westkant van het gebouw is sprake van een ‘traditionele’ metselwerkgevel met te openen ramen. Beide gevels worden overspannen met prefab betonvloeren tot maximaal 16 meter lengte om zo een vrije indeelbaarheid van de kantoortuin en vergaderzalen te krijgen. Op

de begane grond zit een grote ruimte waar 200 personen in kunnen. In de ontwerpfase zijn door DPA Cauberg Huygen verschillende gebruiksscenario's gemodelleerd om tot een optimum in comfort en duurzaamheid te komen. En tijdens de uitvoering is het waarmaken van de hoge ambitie doorlopend bewaakt.”

De temperatuur in een ruimte wordt met 200 man natuurlijk anders beïnvloed dan met een enkeling in een ruimte. “Toch is betonkernactivering prima toepasbaar, in dit geval gekoppeld aan een monovalent opwekkings-systeem (all electric) met warmtepompen en een open WKO-bron. Je zorgt met dit systeem voor een constante temperatuur, waarbij weinig energie nodig is om de temperatuur vast te houden. Met additionele koeling kan zo'n volle vergaderzaal zo nodig worden gekoeld. De lucht wordt in de grote ruimten vanuit de wanden met verdringingsroosters toegevoerd en centraal afgezogen. De vergaderzalen en cockpits worden geventileerd vanuit het plafond. De vloeren zijn voorzien van grote natuurstenen vloertegels die de koeling en warmte vanuit de betonvloer prima doorgeven aan de lucht. Aan de plafondkant zijn de prefab systeemvloeren voor 50% vrij gehouden voor warmte/koude-uitwisseling en voor 50% voorzien van geluidabsorberende plafondeilanden met verlichting, die bijdragen aan de goede akoestiek. Ook met geluidabsorptie op en positionering van meubelen, wanden, schotten, planten en gordijnen wordt gezorgd voor een goede akoestische kwaliteit.” Geen gasaansluiting, geen storende radiatoren, geen grote koude- en warmteschommelingen in het gebouw. Jack Ponsteen besluit: “Liefst 70% energiebesparing ten opzichte van het oude bouwdeel is erg mooi, maar het is vooral een comfortabel en gezond gebouw, mede dankzij betonkernactivering. De gezondheid en beleving van de gebruikers is van groot belang.”

“Mits adequaat ontworpen is betonkernactivering een perfecte oplossing voor wie duurzaamheid, energiezuinigheid en een comfortabel binnenklimaat wil”

thermische gebouwschil, een monovalent WKO-systeem (warmte-/koudeopslag in de bodem) en gebruikmaking van het accumulerend vermogen van de bestaande betonmassa om een aangename, stabiele klimaatconditie te realiseren. De gebruikers zijn na anderhalf jaar zeer enthousiast, juist ook over het comfort. Bij de nieuwbouw aan de Dreef zijn dezelfde uitgangspunten voor duurzaamheid en comfort ingezet, met dien verstande dat nu geen sprake is van een bestaand betoncasco, maar dat is gekozen voor prefab betonvloeren met holle kanalen. Dan heb je een relatief lichte vloer met weinig materiaalgebruik. Een mooi type systeemvloer voor grote overspanningen met vrije indeelbaarheid, plek in de vloer voor de potten voor elektra- en data-aansluitingen, voldoende betonmassa voor het accumulerende vermogen en een slimme drager voor de warmte/koudeleidingen die in het midden zitten en zowel de vloer als het plafond verwarmen en koelen. We zitten hier aan een score voor het Dreefgebouw van een dikke 8,5 voor de GPR Gebouw (Gemeentelijke Praktijk Richtlijn) voor duurzaamheid.”

zo'n hoge duurzaamheidsambitie van de provincie zorg je allereerst voor een gebouwschil met goede bouwfysische en thermische eigenschappen (gevels Rc = 6, dak Rc = 10 en Uglass = 0,7). Glas zorgt voor veel daglichttoetreding en beperkt zo het kunstlichtgebruik. Directe zoninstraling kan echter tot temperatuurschommelingen in het gebouw leiden. Overigens is zonwerend, driedubbelglas



Het deels open plafond regelt zowel de directe warmte/koude-uitwisseling als verlichting en akoestiek.

Colofon

Redactie

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



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

Uitvoering

Eindredactie, opmaak en drukwerk:
Admix BV, Rotterdam
Teksten: Paul Engels
Fotografie: Ineke Key Fotografie, NONAK,
DPA Cauberg-Huygen, SP Architecten en
anderen