



'De stationshal is geen gebouw, maar een kunstwerk', stelt Karin van Helmond, ProRail-projectmanager. 'Het ontwerp kent geen rechte lijnen, alles is gebogen.'



STEFAN VERKERK / PRORAIL

'Technisch het meest complexe station van Nederland'

Unieke combinatie staal en beton

- /// 150 stalen elementen
- /// Hoogste punt bereikt
- /// Beton en staal

MISCHA BRENDEL

CIVIELE TECHNIEK Op donderdag 23 januari bereikte de bouw van de nieuwe stationshal in Arnhem het hoogste punt. Hiermee lijkt de voltooiing van het veelgeplaagde project Arnhem Centraal, dat officieel in 1997 van start ging (de bouw

van het station startte echter ruim tien jaar later) en waar de nieuwe stationshal onderdeel van is, in zicht, al moet er nog veel werk verzet worden. Dat de winter in Nederland nog niet wil vloten is daarom goed nieuws, want hierdoor kan er ook nu nog doorgewerkt worden aan het complexe project, dat door allerlei tegenslagen achterligt op schema. Het hoogste punt betrof overigens niet de nok van de stationshal zelf, maar van het bovengelegene kantoorgebouw K5,

dat aan een bestaand pand van VGZ wordt gebouwd. De stationshal, ontworpen door UNStudio, sluit aan op de natuurlijke hoogteverschillen in het gebied en doet de overgang tussen parkeergarage, fietsenstalling en stationshal zo vloeiend mogelijk lopen. OV Terminal Arnhem, een bouwcombinatie van BAM en Ballast Nedam, bouwt de stationshal, die zowel beton als staal bevat. Dit maakt het bouwproces uniek voor een Nederlands station. 'Arnhem is niet het groot-

gebogen staal in de bouw. Zo maakte Centraal Staal onder meer de brug voor het Formule 1-circuit in Abu Dhabi. 'Eén van onze collega's kende het bedrijf', vertelt Joeri Boekhorst, werkorganisator van Bouwcombinatie OV Terminal Arnhem. De bouwers van de stationshal en Centraal Staal moesten eerst elkaars 'taal' leren, aangezien het uittekenen, ontwerpen en berekenen met staal heel anders gaat dan met beton. Bovendien moest er nieuwe software ontworpen worden om de twee bouwmaterialen met elkaar te kunnen combineren in de berekeningen.

De integratie van de stalen scheepshuid zorgt onder meer voor een enorme gewichtsreductie vanuit het dak. Het ontwerp gaat echter veel verder dan het simpelweg vervangen van enkele betonnen delen door stalen elementen. Boekhorst: 'De delen grijpen echt in elkaar en werken constructief ook samen. Het is de bedoeling dat je de overgang van beton naar staal zo min mogelijk ziet.' De werkorganisator schat dat er zo'n 2.500 tot 3.000 m³ beton in de stationshal zit en zo'n 680 ton aan metalen elementen. Centraal Staal produceert de in totaal circa 150 stalen secties in Friesland en Duitsland en levert ze ten slotte af in Arnhem. 'De stationshal is geen gebouw, maar een kunstwerk', stelt Karin van Helmond, ProRail-projectmanager. 'Het ontwerp kent geen rechte lijnen, alles is gebogen.' Vanwege de uniciteit van het project, is expertise uit heel-Europa bij de bouw gehaald. 'De bouwcombinatie heeft onder meer de beste lassers, betonvlechters en timmerlieden erbij gehaald.'

Om te benadrukken dat de stationshal in feite een geheel van kunstwerken vormt, kregen de verschillende onderdelen ook eigen namen. Zo zijn er onder meer de 'fronttwist', een kronkelende pilaar die vanuit de fietsenkelder naar boven loopt en de belangrijkste drager voor het dak wordt, de 'balcony', een betonnen hellingbaantrap tussen de centrale vloer en het kantorenplein, en de 'flip', een hybride constructie van staal en beton die de centrale ondersteuning van de balcony vormt en de meest complexe constructie van de stationshal is. Omdat veel plaatsen na de voltooiing van de stationshal niet meer toegankelijk zijn, krijgen de stalen componenten een coating. Boekhorst: 'Hierdoor vloeien beton en staal in elkaar over. Bovendien wordt zo het onderhoud gemakkelijker.' De nieuwe stationshal moet eind 2015 opengaan voor reizigers. **TW**

Promoveren op de ultieme golf

- /// University of Tasmania
- /// Ideale golf voor surfen



BENNO BOETERS

SPORT Steven Schmied heeft een 'dream job', volgens het blad Engineers Australia. Hij zoekt het – voor Australiërs – ultieme geluk: de ideale surfgolf die eindeloos doorgaat. De ingenieur luchtvaart- en ruimtevaarttechniek werkt sinds 2006 aan een cirkelvormig bassin waarin je elke golf kunt creëren die je maar wenst. Schmied wil een zwembad bouwen met een diameter van 200 m, met een eiland in het midden (120 m doorsnee) en met een continue golf. Een commercieel doel, maar ook een wetenschappelijk project, waarop hij afgelopen dinsdag in Delft promoveerde.

De golf die Schmied – zelf een verwoed surfer – nu creëert in zijn proefopstelling bij de University of Tasmania (Australian Maritime College), is in feite een hekgolf. Een boegvormige wig die aan de buitenkant van het ronde bassin door het water wordt getrokken, veroorzaakt de golf. Insiders weten dat je daarop prima kunt surfen: een foto in het Australische blad toont Schmied in actie op de surfplank op de hekgolf achter een schip. Het bad met de naar wens instelbare golf heeft ook een wetenschappelijke kant. In het bassin doet de onderzoeker proeven door deeltjes aan het water toe te voegen die vervolgens, door laserreflectie, de hydrodynamica feilloos weer geven. Vooral de interactie van het bewegende water met oevers is interessant. In proefopstellingen kan hij zo verschillende oevers of oevermaterialen – hard, zacht, beton of riet – onderzoeken en zoeken naar de boeg- en hekgolf en de oeverbescherming die erosie het beste tegengaan. Een zo gering mogelijke boeg-/hekgolf is bovendien in belang van zwemmers en recreanten in kleine bootjes. **TW**