

04115 244

BOUWEN MET

vakblad over staal en staalconstructies

STAAL



ROTOCOATEN LEKKER RELAXED



Rotocoaten [ro-to-coa-ten] ww., gerotocoate [ge-ro-to-coa-te], gerotocoat [ge-ro-to-coat] **1** oppervlaktebehandeling van staal d.m.v. verzinken, poedercoaten of duplex **2** relaxen **3** ontspannen.
Gezegde: "Alleen de mens die rotocoat, is vrij van zorgen en gekloot."

Voordelen van Rotocoaten: één locatie, één aanspreekpunt, één factuur en één garantieverlener.

Wilt u ook Rotocoaten?

Neem dan contact met ons op!



ROTOCOAT
VERZINKEN • COATEN

ONTWERP EN DETAILLEER

PLAN EN PRODUCEER

WERK SAMEN EN WISSEL UIT

Alliander | inzending Tekla Benelux BIM Awards 2014
Gemodelleerd door CSM in opdracht van Volker Wessels Vastgoed bv, foto Thomas Heye, Boefe en van Eesteren



BIM software voor staalbouwers en ingenieurs

Ontwerp in 3D elk type staalconstructie volledig én gedetailleerd met Tekla en lever toegevoegde waarde in het BIM proces.
Meer informatie? Bel 0316 200 000 of bezoek construsoft.com

**TEKLA®**

CONSTRUSTEEL

ERP software

Gespecialiseerde software voor de
constructie- en staalbouwbranche

John Groot | Staalpartners (Andijk, NL)
'Dankzij het ERP pakket van ConstruSteel realiseren we efficiency en slagvaardigheid.'

Modulair
opgebouwd



www.construsteel.com

ERP & MRP

3D BIM

CNC

CAD/CAM

FINANCE

ISSN 0166-6363.

Uitgever Marco Pauw.

Redactie Paul van Deelen • Henk Orsel (bureau-redacteur) • Marco Pauw (hoofd-redacteur).

Medewerker Hans Emeis • Pieter de Swart.

Redactieraad ir. R. Blok, TU Eindhoven • mw. M. den Boon, Tata Steel • ir. M.F.I. Braem, Croes • R.E.D. Brongers, Coatinc • ir. Y. van Diermen, Pieters Bouwtechniek • B. Dursin, Zinkinfo Benelux • ir. M. Horikx, Hogeschool van Amsterdam • ir. F. Maatje (voorzitter), Bouwen met Staal • ir. K. Oosterman, ZJA • ing. J. Seinen, Rijkswaterstaat • mw. A. van Stiphout, Jack Muller • ing. J.G. Thibaudier MBA, SFN • ir. L.I. Vákár, Movares • ing. F.E. Vasquez, SNS • T.S. Wolvekamp M.Sc., BAM Infra Consult.

Redactie en administratie Bouwen met Staal • Postbus 190, 2700 AD Zoetermeer • tel. (079) 3531277 • fax (079) 3531278 • bms@bouwenmetstaal.nl.

Advertenties Archer Media • Postbus 2696, 3800 GE Amersfoort • tel. (033) 4539450 • fax (033) 4572313 • sales@archermedia.nl.

Vormgeving Banee Design, Rotterdam.

Druk Velduis Media, Raalt.

Vrijwaring Uitgever, redactie en samensteller verklaren dat de inhoud van dit vakblad zorgvuldig en naar beste weten is samengesteld. Zij aanvaarden geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, als gevolg van handelingen en/of beslissingen die zijn gebaseerd op de geboden informatie.

Abonnementen 2015 Binnenland € 65; buitenland € 90; studenten € 20 (via Staalkaarhouder); losse nummers € 20 (prijzen incl. btw).

Annuleren voor 2016 is mogelijk tot 1 december 2015. Een abonnement is ook verkrijgbaar als onderdeel van het lidmaatschap van Bouwen met Staal.

Lidmaatschap Bouwen met Staal Het lidmaatschap geeft recht op één of meer abonnementen op het vakblad Bouwen met Staal en gratis deelname aan avondsessies. Als (bedrijfs)lid ontvangt u ook korting op studiedagen, excursies en op andere producten en diensten van Bouwen met Staal (zoals publicaties, cursussen, opleidingen en de Nationale Staalbouwdag). Er zijn vijf mogelijkheden (prijzen per jaar): (1) Staalkaarhouder (studentlid) à € 20 incl. btw; (2) Juniorlid à € 58 incl. btw; (3) Persoonlijk lid à € 87,50 incl. btw; (4) Bedrijfslid à € 515 excl. btw; (5) Bedrijfslid 'klein' à € 275 excl. btw; (6) Gold Member € 3390 excl. btw. Annuleren voor 2016 is mogelijk tot 1 december 2015.

Voor meer informatie en aanmelding www.vakbladbouwenmetstaal.nl.

Foto cover en p. 3, links Thomas Heye.

Foto p. 3, rechts Jannes Linders.

Foto Michiel Cohen (p. 7) Lorenz Kort.



4	NIEUWS
7	MICHIEL #5 Motor van verandering
26	STAALCONSTRUCTIEBOUW IN TRANSITIE (3) Wie smooit de innovatie?
28	TRANSITIE (7) De kleine reus
30	TRANSITIE (8) Een completere partner
32	TRANSITIE (9) Het nieuwe wij
36	WONEN MET STAAL (58): VILLA NEW WATER, NAALDWIJK Naadloos de hoek om P.F. van Deelen
55	ACTIVITEITEN BOUWEN MET STAAL
56	VRAAG & ANTWOORD #339-341

04115
244

BOUWEN MET

vakblad over staal en staalconstructies

STAAL



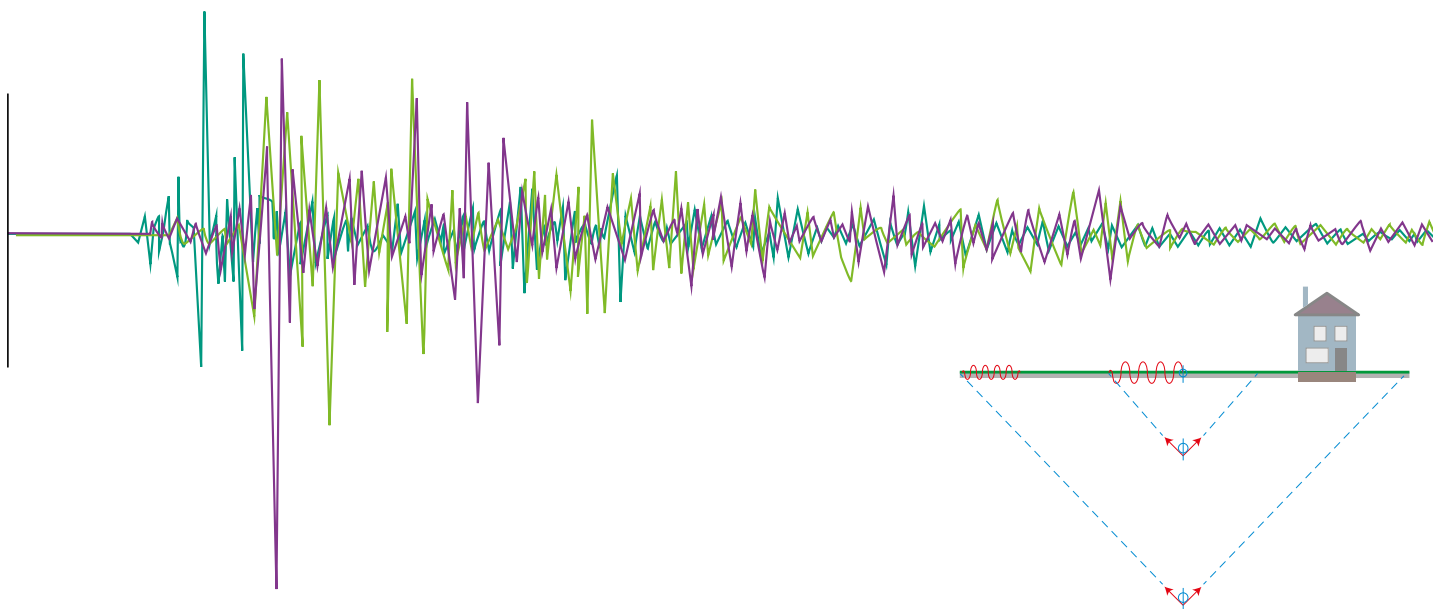
12 | PROJECTEN



52 | TECHNIEK

- 8 HOTEL HILTON AMSTERDAM AIRPORT, SCHIPHOL
Precair evenwicht
G.J.C. Rozemeijer
- 12 TRANSFORMATIE BEDRIJFSGEBOUWENCOMPLEX
LIANDER, DUIVEN
Vorm van klimaatverandering
A.G. van der Sluis
- 20 BEDRIJFSGEBOUW LOODS 5, AMERSFOORT
Brandwerend en stempelvrij
H. Niemeijer

- 42 VIJF JAAR CONSTRUCTEURSREGISTER
Staan we op de kaart
F. Maatje
- 46 BRANDWERENDHEID
**Opschuimende coating,
van ideaal naar praktijk**
A.F. Hamerlinck, R.J. Stark en C. de Wolf
- 52 ONTWIKKELINGEN IN DE
METALEN GEVELBOUW (1)
Rooster in dubbele huid



Grondbeginselen

Relevant, inhoudelijk en nuttig, maar iets meer praktijkgericht was wenselijk. Zo luidde de algemene indruk van de 170 deelnemers aan het seminar 'Aardbevingsbestendig ontwerpen', dat Bouwen met Staal op 5 en 6 maart organiseerde in het Groningse Hampshire Hotel (met medewerking van het EPI-kenniscentrum). 'Wat indruk maakte was de omvang van de problematiek', aldus Kees de Jong van Movares. Joep Tünnissen van Ballast Nedam Engineering zei: 'We hebben met een nieuwe belastingkarakteristiek te maken, die we nog niet geheel doorgronden. Daarnaast gebruiken we in Nederland een bouwwijze met dragend metselwerk die ongeschikt is om belastingen door aardbevingen goed op te vangen.' De Nederlandse Praktijkrichtlijn (NPR) 9998 voor Beoordeling van de constructieve veiligheid van een gebouw bij nieuwbouw, verbouw en afkeuren (grondslagen voor aardbevingsbelastingen: geïnduceerde aardbevingen) is

inmiddels in groendruk verschenen en zal naar verwachting in het najaar van 2015 definitief uitkomen, zo meldde Frans Bijlaard van de TU Delft.

Want over tektonische aardbevingen (natuurlijke aardkorstverschuivingen) is inmiddels veel meer bekend, maar deze theorie is slechts gedeeltelijk toepasbaar bij geïnduceerde aardbevingen (door gasonttrekking), zo bleek ook uit de lezingen door verschillende onderzoeks- en ingenieursbureaus. Ook al is de kracht van de beving (magnitude) lager en de beving kortstondiger, de schades kunnen groter zijn omdat het getroffen gebied kleiner is. De bevingen vinden per slot van rekening minder diep plaats (zie *impressie boven*). De ondergrond reageert niet overal gelijk door verschillende samenstellingen/gelaagdheid en is te vergelijken met massa-veersystemen. 'Bovendien bestaat er kans op liquefactie/verweking van de bodem, wat leidt tot andere bezwijkmechanismen', aldus Marco Peters van Grontmij.

Geotechniek domineerde dan ook gedurende de twee dagen, waarbij veel presentaties een college-achtig karakter droegen. Kortom, veel noodzakelijke achtergrondinformatie, maar soms ook 'zware kost'. De buitenlandse inbreng, ingevlogen vanuit Turkije en Italië, was leerzaam, maar niet altijd even relevant voor de Nederlandse situatie (stenen ondergrond en prefab betonconstructies). Om de ondergrond te modelleren werden meerdere mogelijkheden gepresenteerd, zoals de 'Pushover'- of 'Time History'-analyses (TNO Diana). Verschillende ingenieursbureaus ontvouwen daarnaast hun plan van aanpak voor bestaande bouw, met daarbij veel overeenkomsten in systematiek: inventarisatie (schade-opname), risico-analyse (schadekans) en prioriteitenstelling. Sterkte, stabiliteit, maar vooral samenhang tussen de gebouwde- en bestaande bouw spelen een cruciale rol in de versteviging van bestaande bouw. Voorbeelden zijn uitwendige stalen spouwankers, voor samen-

hang tussen vloer en gevels, of vezelversterkte polymeermatten voor betonconstructies. Een andere, meer rigoreuze aanpak is het toevoegen van stalen bokken in het interieur. Rudi Roijackers' lezing (ABT|Wassenaar Seismisch advies) viel in goede aarde. Terecht, volgens Thijs Oerbekke van Voortman Staalbouw: 'Een duidelijk verhaal met praktische invulling van de problematiek van aardbevingsbestendig bouwen, met duidelijk onderscheid tussen meerdere oplossingen voor nieuwbouw.' Maar we zijn er nog niet, stelde onder andere Tünnissen: 'Het seminar was zeker nuttig om de problematiek helder te krijgen, maar dat er nog veel werk te verrichten is moge nu duidelijk zijn. Vooral de niet-constructieve onderdelen – knappen van leidingen – verdienen aandacht, zeker bij proces- en industriebouw.' Een tweede seminar (herhaling met licht aangepast programma over de bovengrondse bebouwing) staat gepland op 4 en 5 juni op dezelfde locatie.



Rolmodel

Lean-management is kinderspel, bleek eind maart in Apeldoorn tijdens de vierde editie van het jaarlijkse 'Avondprogramma Lean voor de staalbouw en ramen-, deuren en gevelindustrie', georganiseerd door LeanENT uit Apeldoorn en mede mogelijk gemaakt door Lie-mar. Aan de hand van een (rollen) spel waarin drie typen beeldjes moeten worden geproduceerd, uit de bekende Lego-steentjes, wordt inzichtelijk gemaakt hoe doorgaans ingesloten patronen en communicatielijnen bedrijfsprocessen kunnen verstoren. Tijdens het spel illustreert een lint de lengte van en naar verschillende afdelingen, zoals accountmanagement, bedrijfsbureau en productie 1, 2 en 3 en wordt met achtergebleven 'ordermandjes' duidelijk waar in het proces zich de knelpunten bevinden. Via een stapplan moeten vervolgens doorlooptijd, productiekosten en productie per medewerker worden aangepast. Als rolmodel dient 'the 40-day engine' van autofabrikant Rolls-Royce, dat de doorloop-

tijd terugbracht van 532 naar 40 dagen door uitsluitend te focussen op de aanlevering door derden. Na de oefening moet een aantal zaken duidelijk zijn: denk in paradigma-doorbraken, verkort de doorlooptijden, verlaag 'onderhanden'-werk (minder mandjes), verbeteren doe je samen, verander de spelregels (andere spelregels betekent andere resultaten), verander alleen wat dichterbij de uitdaging komt (focus) en heb het lef om te denken in minimaal factor-2 verbeteringen. De avond werd besloten met een lezing door Pascal Bos van Jazo, een kozijnenleverancier die op deze manier de organisatie liet doorlichten en daarna kozijnen per stuk ging produceren in plaats van in serie. Bos' leidraad luidt 'Van NIKS (Negatief, Individueel, Kleinerend, Sombor) naar PRET (Positief, Respect, Enthousiasme, Teamwork)'. Menselijk gedrag en houding krijgen daarbij voorrang: 'Loslaten doe je op onderbuikgevoel en met je hart, want hersens zitten niet alleen in je hoofd.'

Dakoptimalisatie

In het Haagse Zuiderpark is in maart de bouw gestart van een multifunctionele sportcampus met een stalen dak van 20.000 m². ABT ontwierp in samenwerking met FaulknerBrowns Architects een constructiestrategie zonder dakplaat dragende gordingen, ter beperking van de hoeveelheid staal in het dak. Ook zijn de vorm van de vakwerken geoptimaliseerd in verband met de kosten. Alle verdiepingliggers zijn als doorgaande Gerberliggers ontworpen voor optimale stijfheid per kilo staal en ter vergroting van de robuustheid. Het gebouw (200x150 m) bestaat uit drie verschillende zones, geordend onder één dak dat vanaf de hoofdentree

omhoog helt richting de sportveldzijde en waarbij het een maximale hoogte van 25 m bereikt. Oostingh Staalbouw in Katwijk levert de complete staalconstructie (ongeveer 2,6 miljoen kilo staal). Alle installaties, sportvoorzieningen en flexibele scheidingswanden worden opgenomen in de dakconstructie. Het dak krijgt een mos-sedum afwerking en zo'n 5.000 m² aan zonnepanelen en zonnecollectoren. Samen met een warmte-koudeopslag en tal van warmte-, water- en energiebesparende maatregelen, moet het sportcomplex CO₂-neutraal worden. Ballast Nedam voert uit. Oplevering staat gepland voor het najaar van 2016.



Dominante baken

Nog enkele maanden en dan levert Victor Buyck Steel Construction de staalconstructie op van het Havenhuis, de nieuwe hoofdzetel van het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen. De vier lagen tellende uitbreiding op (en aan) de brandweerkazerne uit 1922, ontworpen door stadsbouwmeester Emiel Van Averbek, wordt gebouwd naar het ontwerp van Zaha Hadid Architects. De staalconstructie is geprefabriceerd in zes modules ($\pm 50 \times 20 \times 6$ m) in Eeklo, per ponton vervoerd en op locatie ingehesen op twee vooraf geplaatste stalen pijlers, die het bestaande pand doorboren. De derde pijler is een immense betonnen sokkel met daarop een intermediaire staalconstructie. De betonpijler, waarin het vluchttrappenhuis komt, is met een betonnen ronde tangconstructie gekoppeld aan één van de stalen pijlers die door het oude pand steekt en waarin een glazen panoramalift komt. In de fabriek is de staalplaat voor de staalplaat-betonvloer al aangebracht. Momenteel worden de tijdelijke schoren (ronde buis) afgeslepen en de constructie brandwerend bekleed. Interbuild uit Wilrijk is hoofdaannemer. De glazen gevel is opgebouwd uit driehoekige seg-



menten die een 'diamantstructuur' volgen over een verstelbare staalconstructie. Leverancier Groven+ uit Mechelen plaatste op de werf een mock-up ter demonstratie. Het project, dominant met bakenfunctie, wordt geplaagd door overschrijding van bouwtijd en -kosten, maar ook door de opvallend extra zware eisen die aan de staalverbindingen zijn gesteld. Anders dan in de Eurocode is bepaald, zijn bij het ontwerp is bij het ontwerp van de hoofdverbindingen geen versteviging toegelaten en is het 'volledig sterk'-principe voor buigende momenten, na aanbesteding, uitgebreid naar alle staafkrachten, inclusief torsie. Dit vertaalt zich voor een honderdtal knopen naar massieve stalen blokken tot wel 500 mm dik (elk goed voor 1 tot 2 ton), die vanwege taaiheidseisen zijn gelast uit platen van 80 tot 120 mm dik. Oplevering staat gepland voor juli 2016. Ook in de planning staat een uitgebreid projectartikel in dit vakblad.



Gebogen leegte

Kersten Europe in Wanssum levert de gebogen buisconstructie voor het project OPUS, dat momenteel in Dubai wordt gebouwd naar ontwerp van (opnieuw) Zaha Hadid. De OPUS lijkt op een kubus met uitgeholde massa, maar bestaat feitelijk uit twee gebouwen die zijn samengevoegd: vijf verdiepingen met retail, achttien verdiepingen met kantoren, en leisure en sport op de bovenste etage. Gevelaannemer Alu Nasa uit Dubai laat Kersten Europe de engineering en productie verzorgen van de uitgeholde massa (de 'void'), waarvan de binnenzijde wordt uitgevoerd

in een speciale buisconstructie die volledig wordt bekleed met getint dubbelglas. In de gebogen façade wordt ruim 6.000 m³ buis verwerkt. Voor de complexe opdracht worden 2.500 buissegmenten ($\varnothing 139,7$ en $\varnothing 244$ mm) elk in een unieke vorm gebogen met verschillende radii. Nadat ze gebogen zijn worden de delen in de fabriek overgebracht naar een robotcel waar aan beide uiteinden van het segment een 3D-contour wordt aangebracht. De eerste frames zijn inmiddels uitgeleverd. In oktober van dit jaar zal Kersten de laatste frames buigen. Oplevering staat gepland voor het najaar van 2016.

MICHIEL #6

Michiel Cohen (1946) is architect, oprichter van het Delftse architectenbureau cepezed en adviseur in bouwtechnologie en bouwgerelateerde problemen. In zijn column geeft hij zijn visie op de praktijk van en ontwikkelingen in de (staal)bouw. Reacties kunnen naar bms@bouwenmetstaal.nl en meccocep@wxs.nl.



Motor van verandering

De economie trekt weer aan, zeggen ze. Dat kan wel kloppen want na de eerste dip in de bouw, die ik mij kan herinneren, kostte het ook zeven jaar voordat er weer een beetje beweging in kwam. Dat is het voordeel van ouder worden: soms herinner je nog wat. Ook dat de hypotheekrente toentertijd 11% was, en dat de banken nog radicaler waren met financiële ingrepen dan vandaag de dag.

Na zo'n inzinking ligt het in de rede dat alle partijen zich ernstig bezinnen op hun toekomstige rol in de realisatie en het beheer van de ruimtelijke omgeving en daar een nieuwe inhoud aan willen geven. Die taken dienen immers te worden voortgezet, crisis of geen crisis. Of dat nu op precies dezelfde manier moet gebeuren als zeven jaar geleden, is uiterst dubieus en eigenlijk als definitief onjuist te beschouwen. Van problemen kun je leren en je gaat er nieuwe wegen van inslaan. Iedereen praat en schrijft over veranderingen in de bouw, maar werkelijk structurele bewegingen vinden niet plaats. Nu de private kwaliteitsborging blijkbaar op vreemde wijze, na contacten tussen Bouwend Nederland en het ministerie, weer lijkt te verdampen, is er niets meer wat een voortgang op de oude voet in de weg staat. En juist die kwaliteitsborging had mogelijk de motor van verandering kunnen worden.

De enige reden die ik kan bedenken waarom die oude opzet zou moeten worden voortgezet, is behoud en bescherming van gevestigde financiële belangen. Blijkbaar is Bouwend Nederland uiterst bezorgd dat er eindelijk nauwkeurig naar de kwaliteit van de gebouwde omgeving wordt gekeken en dat daarop wordt beoordeeld. Vreemd, voor een organisatie die kwaliteit ogenschijnlijk hoog in het vaandel heeft. 'Wij moeten schouder aan schouder optreden voor belangen van de bouwsector', zegt Verhagen op de site van Bouwend Nederland. Wiens schouders dat zijn, laat zich raden. En of de ruimtelijke omgeving daarmee is gediend eveneens.

Maar wat hadden we in de afgelopen zeven jaar dan moeten en kunnen doen? Ik noem er een paar urgente acties.

De zwaar verouderde aanpak van wetgeving van bestemmingsplannen aanpakken. Bestemmingsplannen zijn al achterhaald op het moment dat ze zijn vastgesteld en daardoor is ruimtelijke ordening een bestuurlijk continu achter de realiteit aanlopen geworden. Een moderne wereld vereist een effectief functionerende, dynamische regeling die verandering faciliteert waar nodig. En verandering sterk beperkt op plaatsen waar dat wenselijk is, zoals in oude binnensteden of bijzondere waardevolle omgevingen. Niet als een teleologische vaststelling van zaken, maar als een in de tijd aanpasbaar en zich aanpassend proces.

Verder moet de al eerder genoemde kwaliteit van het bouwproduct eindelijk eens verbeteren. Wat men ook beweert, de bouw is nog steeds de enige industrie ter wereld die ál zijn producten kapot aflevert. Wat voor die verbetering nodig is? Dat begint in de opleidingen. Architecten moeten weg uit de plaatjesmakerij en worden opgeleid tot werkelijke (gebouw-)productontwikkelaars, meer in de richting

van industrieel ontwerpen dan ooit te voren. Met gevoel voor technische kwaliteit. Wanneer in de voorfasen, voorafgaand aan de realisatie, een product goed wordt doordacht en uitgewerkt, is er veel meer mogelijkheid voor het realiseren van die kwaliteit. Met kostenbesparing tot gevolg.

Kwaliteit is alleen te realiseren wanneer deze juridisch en contractueel is vastgelegd, wat leidt tot goede verantwoordelijkheden en aansprakelijkheden. Iedereen doet het werk dat hij afsprekt en is aansprakelijk voor schade in het proces.

Constructeurs moeten meer leren onderzoeken en in de basis de constructie van gebouwen overzien in plaats van een boekhouder van regels en voorschriften te zijn. Dat geldt natuurlijk ook voor klimaat- en installatie-adviseurs.

Dan de communicatie binnen realisatieprocessen. Die is nu nog veel te gecompliceerd en daardoor erg gevoelig is voor defecten. Dat komt onder andere door die vage verantwoordelijkheden en slechte afspraken. De belangrijkste communicatie wordt daarbij altijd nog vergeten. Dat is de instructie van de mensen die het uiteindelijk maken en doen. Die worden nog steeds op pad gestuurd met een stapeltje materiaal en soms een tekening, waarvan ze de context niet kennen. BIM lijkt leuk, maar op de bouwplaats en in de werkplaatsen betekent het niets. Er komt dezelfde soort tekening op tafel met hetzelfde soort tekortkomingen. Een lasser BIM't niet, een timmerman of monteur evenmin. Daarmee blijft BIM droogzwemmen.

Aanbesteden is ook een verouderde manier van prijs bepalen. Prijs is onlosmakelijk verbonden aan kwaliteit en zo lang kwaliteit van werk niet eenduidig wordt vastgelegd is elke prijs verkeerd. Dat geldt voor al het advieswerk, maar eens te meer voor de uitvoering. Het feit dat er in bestekken moet staan "of vergelijkbaar" en niet "of gelijk" is al significant. Ik heb bij 'vergelijkbare' producten altijd alleen maar mindere kwaliteit aangetroffen. Nooit betere.

Op gebied van onderzoek en ontwikkeling is in die zeven magere jaren niets bijzonders gebeurd. De meeste grondstof- en halfproduct-industrieën hebben hele delen van hun onderzoeksafdelingen geschrapt. Juist in die tussentijd hadden er producten op de markt kunnen komen, die duurzamer zijn en nieuwe bouwmethoden stimuleren. Ook op de opleidingsinstituten heb ik alleen herhalingen van zetten uit de jaren daarvoor kunnen zien.

Waar zou die gemiste verbetering hebben moeten beginnen? Gezien de geschiedenis en de laatste ontwikkeling blijkbaar niet bij de overheid of de politiek. Eigenlijk had er een consumentenactie moeten komen voor betere bouwproducten en gebouwen. Die niet meer gehuisvest willen worden in onvolmaakte knutsels van versnipperde partijen, maar in ten minste goed afgestemde en controleerbare prestaties van alle betrokkenen.

Het is als de zorgverzekering in de VS. Iedereen heeft er voordeel bij en toch wil niemand er aan beginnen. Het vergt visie om door te zetten. Is de bouwindustrie nu werkelijk te kortzichtig om dat duidelijk te maken?

Michiel

ir. G.J.C. Rozemeijer RC

Gert-Jan Rozemeijer is adviseur bij ABT in Velp.

Precair evenwicht



In het nieuw op te leveren Hilton Hotel op Schiphol doorbreken enkele architectonische ingrepen, waaronder een 'insnoering' van de gevel en een groot gevelvenster, het logisch stramen in de hoogbouw. Hier vervangen staalconstructies een traditionele betonconstructie. In de laagbouw wordt een relatief eenvoudige staalconstructie toegepast om de kosten van de 'specials' op te vangen.

Het oude Hilton Hotel (1973) is al vele malen verbouwd en uitgebreid, en ligt op een bekende zichtlocatie van de luchthaven: naast het WTC en omsloten door de verhoogde voorrijweg (entree vanaf de A4) en de Schipholboulevard. Om de mogelijkheden te verruimen voor vergaderingen en bijeenkomsten is besloten tot een nieuw hotel op de plek voor het huidige pand, zodat het hotel tijdens de bouw operationeel kan blijven. Na het gereedkomen van het nieuwe hotel wordt de oudbouw gesloopt.

Afgeronde hoeken

De nieuwbouw van ruim 40.000 m² bestaat uit een kubusvormige hoogbouw (elf bouwlagen) en een laagbouwdeel (drie bouwlagen). De architectuur ontleent zijn karakteristieken aan de afgeronde hoeken, de ruitvormige raampartijen en de diagonale gevellijnen. Opvallend is ook de 'insnoering' die in het volume van de hoogbouw omhoog kruipt.

In de hoogbouw (het 'beddenhuis') bevinden zich 433 hotelkamers, deels aan de buitengevel en deels aan de binnenzijde van het 35 m hoge atrium dat de hoogbouw in vier vleugels verdeelt. Daglicht komt door het atrium binnen via een glasdak met een overspanning van bijna 40 m en een venster in de noordgevel. Het venster bevindt zich op de 3e t/m 8e verdieping, waardoor er op deze lagen geen kamers aan de noordgevel liggen. In plaats daarvan loopt hier een atriumbrug. Op de onderste twee lagen bevinden zich functies zoals vergaderzalen, een spa, fitnesscentrum en frontoffice. In de laagbouw zijn ondersteunende functies zoals het res-

taurant, een bar, ballroom en bijbehorende faciliteiten ondergebracht. Onder de laagbouw en het voorplein ligt een eenlaagse parkeergarage. Behalve via het maaiveld is het hotel bereikbaar op de 1e verdieping via een inpandige promenade (de 'traverse') die is verbonden met Schipholplaza.

Opvang betonwanden

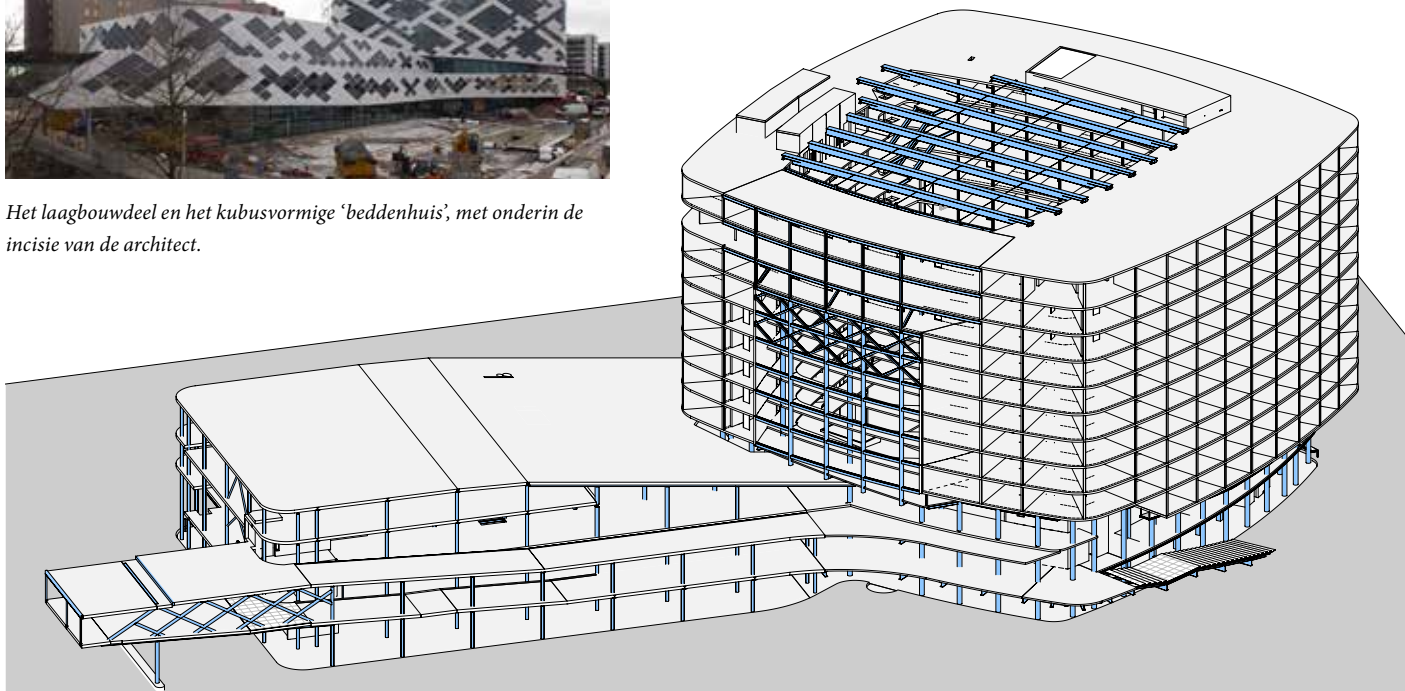
Op de begane grond en de 1e verdieping van het beddenhuis heeft de constructie een kolommenstructuur. Om de kolomafmetingen te beperken is gekozen voor staalkolommen Ø 508x20/40 en vierkant 500x16/36. Deze kolommen dragen het betonskelet van de bovengelige verdiepingen van het beddenhuis. Aan drie van de vier zijden (oost, west en zuid) van het carré zijn de hotelkamers opgebouwd uit betonwanden en breedplaatvloeren. Door de snede in het volume van het beddenhuis kragen de wanden aan de westzijde ± 6 m uit. Dit leidt tot forse krachten bij de overgang betonwand-staalkolom (± 8.000 kN). De staalkolommen zijn doorgaand uitgevoerd over twee verdiepin-

Projectgegevens

Locatie A4, Schiphol • Opdracht Schiphol Hotel Property Company (onderdeel Schiphol Real Estate) • Architectuur Mecanoo architecten, Delft • Constructief ontwerp ABT, Velp • Adviseur installaties Deerns, Amsterdam Schiphol Airport • Adviseur bouw fysica DGMR • Uitvoering Ballast Nedam, Nieuwegein • Staalconstructie Hutten Metaal Staalbouw, Hardenberg • Installaties Unica, Hoevelaken • Gevelleverancier Rollecate, Staphorst • Glas Vetrotech Saint-Gobain Benelux, Nederweert (CFL 30/60 Climaplus: CFL/argon/44.2) • Oplevering medio 2015 • Fotografie Mecanoo, ABT, Hutten Metaal



Het laagbouwdeel en het kubusvormige 'beddenhuis', met onderin de incisie van de architect.



In blauw de staalconstructies in het beddenhuis en in de laagbouw, het zogeheten podium, dat een geheel stalen hoofd draagconstructie heeft.

gen. De 1e-verdiepingvloer, een lichte staalplaat-betonvloer, is er later tussen gemaakt. Om te voorkomen dat de oplegspanningen leiden tot spleten van het beton, zijn er intermediaire profielen HEM 300 toegepast in de aansluiting. Deze vergroten het oplegvlak en verlagen de spanningen tot onder de spleetspanning. Over de HEM-profielen is de vloer van de 2e verdieping gestort (ook breedplaat), met daarop de eerste betonwanden.

Afwijkende noordgevel

Aan de noordzijde van het beddenhuis wijkt de constructie af vanwege het grote venster met een breedte van ± 30 m. Door het diagonaalpatroon van de gevel is het venster niet herkenbaar. Dit geldt overigens voor de hele gevel, het ruitpatroon maskeert het strenge ritme van de kamerindeling. Boven het atriumvenster, op de 9e, 10e en 11e verdieping zijn wel kamers gesitueerd, met op de 10e verdieping ook nog een vip-lounge. Een standaardconstructie volstaat aan deze zijde niet. Voor de belastingafdracht vanuit

de kamers boven het venster naar de fundering zal dit leiden tot te veel obstakels in het atrium. Extra complicerende factor is de gevelsnede. Hoewel iets minder diep dan aan de westzijde bedraagt de uitkraging aan de noordzijde toch nog ruim 4,5 m.

Uitkragende vakwerken

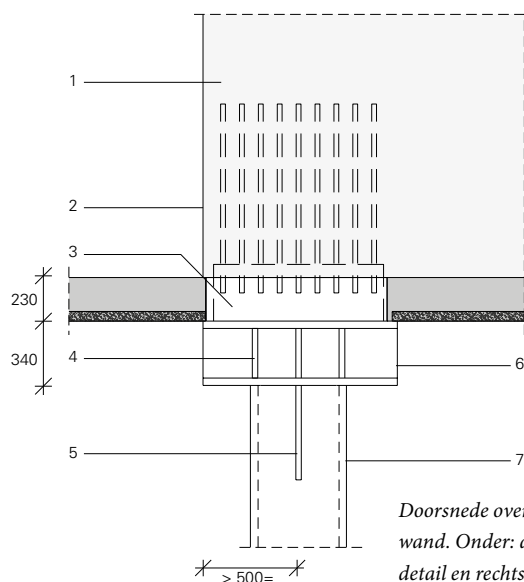
Uiteindelijk worden de drie kamerverdiepingen bovenin de noordgevel door slechts drie kolommen ondersteund. De kolommen h.o.h. 10 m zijn de enige constructie-elementen bij het atriumvenster die doorlopen naar de fundering. Op de kolommen ($\varnothing 508 \times 40$) liggen uitkragende vakwerken die zijn opgenomen in de hotelkamerwanden. Tussen de uitkragende vakwerken, parallel aan de gevel, overspannen HEB 300-profielen met daarop de staalplaat-betonvloeren ($d = 175$ mm, inclusief druklaag).

Achter het atriumvenster zijn stalen bruggen aangebracht. Deze bruggen zijn iets naar binnen in het atrium geplaatst en hebben als doel het carré te ontsluiten; gasten kunnen zo het hele beddenhuis rondlopen. De stalen

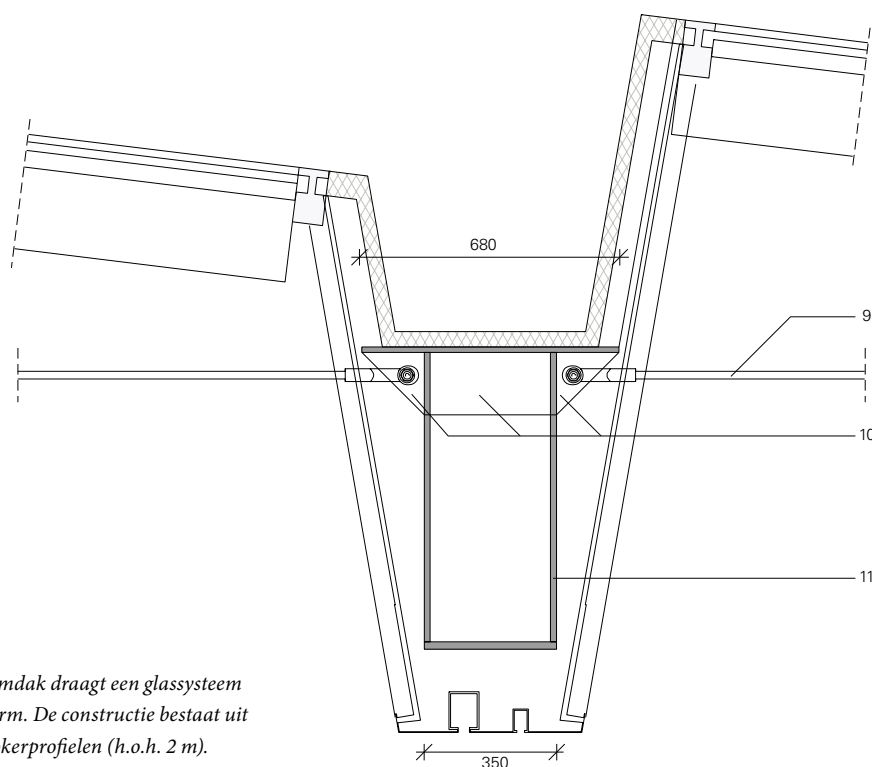
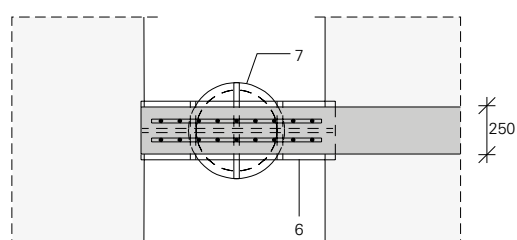
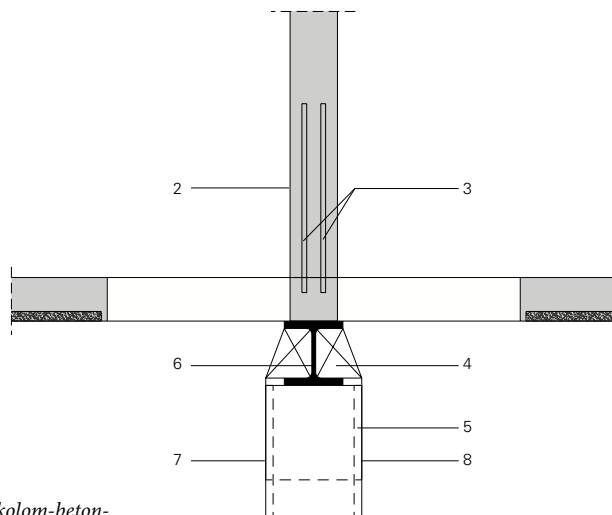
bruggen zijn met kolommen opgehangen aan de uitkragende vakwerken, net als de gevel. Dit was noodzakelijk om de gevelsnede daar te kunnen doorzetten. De snede bevindt zich hier precies boven de aansluiting van het dak van de laagbouw.

Stabiliserende vloeren

De uitkragende vakwerken vormen een precair evenwichtssysteem die de belastingen uit de verdiepingvloeren, gevel en atriumbruggen moeten afvoeren. En dat terwijl ze zelf door één kolom worden ondersteund: de vakwerken hebben van zichzelf geen stabiele oplegging. Ook zullen de optredende belastingen nooit precies met elkaar in evenwicht zijn. De vakwerken worden daarom door de vloeren gestabiliseerd als een koppeling naar het betonskelet. Ongelijke belastingen op de vakwerken worden gestabiliseerd door het horizontale koppel dat in de vloeren van de 9e verdieping t/m de dakhoeft ontstaat. Omdat de vloeren op de 9e en 11e verdieping akoestisch zijn ontkoppeld, vanwege de relatieve slankheid, kan deze horizontale koppeling



Doorsnede over de aansluiting staalkolom-betonwand. Onder: de horizontale doorsnede over het detail en rechts de verticale snede.



Door de shedvorm krijgen de dakliggers een horizontale (wind)belasting die, hoewel beperkt, forse vervormingen veroorzaakt. Daarom zijn de liggers horizontaal gesteund met een trekstang M20.

Het atriumdak draagt een glassysteem in shedvorm. De constructie bestaat uit gelaste kokerprofielen (h.o.h. 2 m).

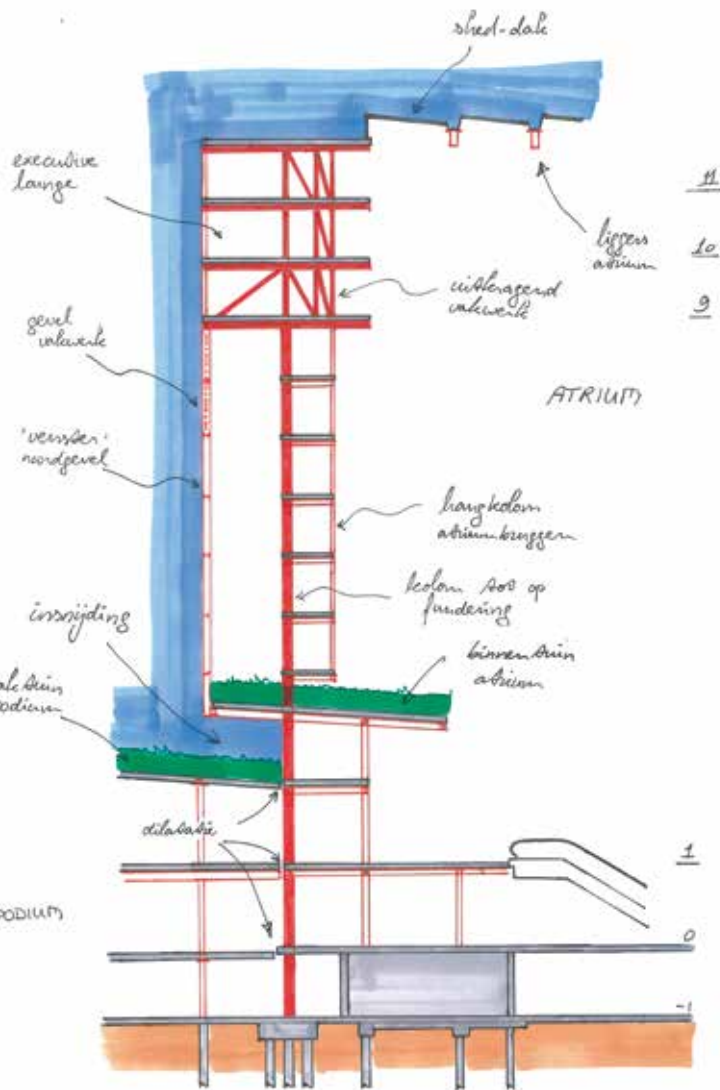
- 1 betonwand d = 250 mm, C53/65
- 2 2x9 ø 25 aangelast, lg = 1000
- 3 aangelaste strips
- 4 aangelaste schotjes
- 5 ingelaste plaat
- 6 HEM 300
- 7 CHS 508x40,0
- 8 lassen vlakslijpen
- 9 trekstang Willemsanker M20
- 10 schotjes voor hoofdprofielen aansluitingen Willemsankers
- 11 gelaste koker h = 300, 680x15-350x20, lijfplaten t = 16, zeeg 300 mm



De uitkraging van het vakwerk heeft een bijkomende doorbuiging aan het einde van ± 30 mm die niet in de standaard geveldetailering kan worden opgevangen.



De vakwerken in de noordzijde van het beddenhuis volgen hetzelfde ruitpatroon van de elementengevel (composiet).



Constructieve doorsnede over de noordzijde met bovenin de lounge en in het midden de binnentuin. Linksonder is nog een deel van het 'podium' te zien.

ling niet uit de staalplaat-betonvloeren komen. Een stabiliteitsverband verzorgt hier de schijfwerking.

Gevelvakwerk

De uitkraging van het vakwerk (4,5 m) heeft een bijkomende doorbuiging aan het einde van ± 30 mm die niet in de standaard gevel-detailering kan worden opgevangen. Daarom is een ondersteunend vakwerk in de gevel toegepast met hetzelfde ruitpatroon. De vervormingen zijn daarmee drastisch verlaagd, zowel de absolute waarden als tussen de drie vakwerken onderling. Ook is de robuustheid van de constructie vergroot.

Dakliggers met trekstang

Het atriumdak ($L = 35$ m) draagt een glas-systeem in shedvorm. De constructie bestaat uit gelaste kokerprofielen (h.o.h. 2 m) met een hoogte van 800 mm en staalplaatdiktes van 20 mm (boven- en onderrand) en 16 mm (lijven). Om de verticale doorbuiging te beheersen zijn de liggers 300 mm gezeegd. Door de shedvorm krijgen de kokers ook een

horizontale (wind)belasting die, hoewel beperkt, forse vervormingen veroorzaakt. Daarom zijn de liggers horizontaal gesteund met een trekstang M20.

Staalconstructie laagbouw

De constructieve opzet van de laagbouw, het 'podium' genaamd, is relatief eenvoudig: een staalconstructie met geïntegreerde liggers en kanaalplaten. Daarmee kan een groter deel van het budget worden gebruikt voor de 'specials' in het beddenhuis. Het podium van slechts drie bouwlagen vormt mede door de sprinklerinstallatie één brandcompartiment. Daarbij staat de laagbouw constructief los van het beddenhuis. Omdat het podium één brandcompartiment vormt, is er bij brand geen sprake van een hoofddragconstructie. Wel moeten gedurende 30 minuten de vluchtwegen in tact blijven, vandaar de 30 minuten brandwerendheidseis. Belangrijke voorwaarde: een eventuele calamiteit in het podium mag niet doorwerken naar een ander brandcompartiment. De constructie van het podium staat dus los

van het beddenhuis, maar onder het podium ligt de parkeerkelder, eveneens een apart compartiment dat dus bij bezwijken van het podium in tact moet blijven. De begane-grondvloer is berekend op het weerstaan van de instorting van de laagbouw en heeft geleid tot zwaardere wapening. De extra kosten hiervan wordt ruimschoots gecompenseerd door de besparing op een brandwerende bekleding van de staalconstructie.

Traversebrug

Het hotel staat in rechtstreekse verbinding met de terminal. De traverse, die van de luchthaventerminal naar het WTC loopt, is verlengd en vormt, op het niveau van de eerste verdieping, een snelle verbinding met tapis roulants. Tussen het WTC en het nieuwe hotel loopt een bevoorradingsstraat van het oude en nieuwe hotel. De aansluiting van de traverse kruist deze weg met een brug van twee verdiepinghoge vakwerken met daartussen kanaalplaatvloeren. Ook hier is het vakwerk teruggehouden van de gevel, waardoor het ruitpatroon kan worden doorgezet. •

TRANSFORMATIE BEDRIJFSGEBOUWENCOMPLEX LIANDER, DUIVEN



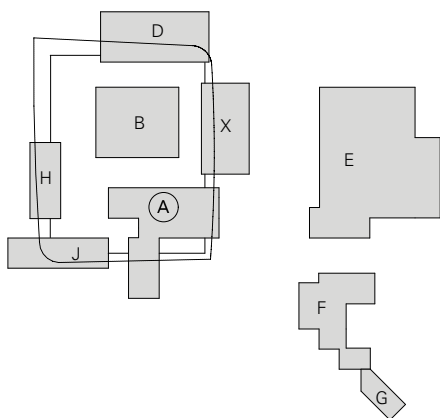
Vorm van klimaatverandering

Een 'golvende' overkapping in staal dient als klimaatkas en nieuwe ordening van vijf herontwikkelde kantoorgebouwen in Duiven. Samen met de introductie van een nieuwe gevel verandert de oude buitenruimte in nieuwe binnenruimte. Extra fundering is niet nodig. De nieuwe toegevoegde belasting van het dak wordt gedragen door de gevelstijlen en palen die ooit bedoeld waren voor het opnemen van windbelasting dan wel windmomenten.

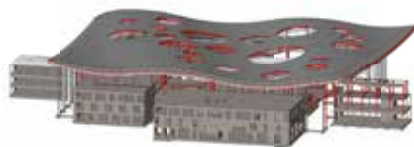
ir. A.G. van der Sluis RO

Anne van der Sluis is constructief ontwerper en directeur bij Van Rossum Raadgevende Ingenieurs in Amsterdam.

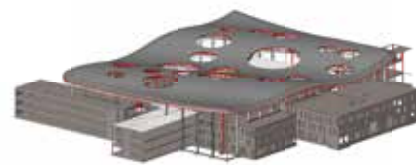




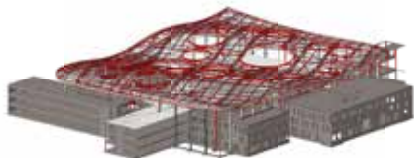
Overzicht gebouwen en kapcontouren.



In de 'ballonnen' verzamelt zich warme lucht.



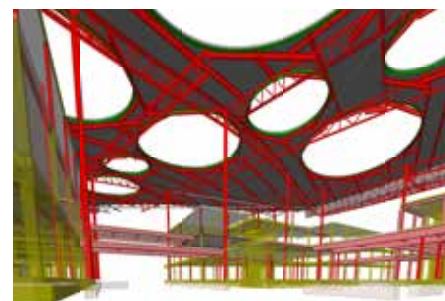
De entree heeft een gebouwhoog glasvenster.



De kolommen steunen deels af op de gebouwen.



De engineering verliep met ifc-3D-files.



De twintig dakopeningen zijn gevuld met etfe.

Met hoge ambities op het gebied van duurzaamheid worden op bedrijventerrein Nieuwgraaf in Duiven 1.550 medewerkers van netwerkbedrijf Liander geherhuisvest. De herontwikkeling komt tot stand in een proces van co-creatie, geleid door (ontwikkelaar) VolkerWessels Vastgoed en RAU Architects. Vijf bestaande gebouwen worden gerenoveerd, uitgebreid en overkapt door een 'klimaatkas' met een golfvormig dak. Het gebouwencomplex (14806 m² bvo) voorziet in eigen energiebehoefte en levert bovendien energie aan de omgeving. Bij de bouw, waarbij de BREAAAM-certificering 'outstanding' wordt nagestreefd, worden grondstoffen en materialen, tot en met de toiletpotten, zoveel mogelijk hergebruikt. Doel is minimaal 80% circulariteit van grondstoffen te behalen.

Lowtech-innovatie

Het dak van 8700 m² dat over de vijf bestaande gebouwen wordt geplaatst weegt ruim één miljoen kilo. Doordat het dak functioneert als atrium wordt de onderlinge relatie tussen de losse gebouwen benadrukt, maar komt ook nieuwe ruimte vrij. Het dak is een innovatie, maar op lowtech-wijze. Het dak is schuin geplaatst om tevens rol te ver-

vullen als zonnesherm. De vormgeving (golfslag) is bovendien gekozen om klimaattechnische redenen (luchtcirculatie), waarbij later in het ontwerpproces is gekozen voor een ander, minder traditioneel (ventilatiepuls)systeem (BaOpt), voor meer grip op de temperatuur en het temperatuursverloop.

Circulair optoppen

Het bestaande complex bestond uit gedateerde kantoorgebouwen en enkele werkplaatsen. Delen van het complex zijn gesloopt en het bestaande gebouw A is uitgebreid en er is een nieuw gebouw toegevoegd (gebouw X). Beide gebouwen zijn in geprefabriceerd beton opgetrokken. Drie gebouwen zijn opgetopt. In het begin van het project is uitgebreid archiefonderzoek gedaan naar alle bestaande gebouwen. Niet alleen het gemeentelijk archief maar ook het archief van de opdrachtgever en archieven van de oorspronkelijke constructeurs zijn geraadpleegd om tot in detail te weten te komen hoe het bestaande gebouw ooit is gerealiseerd. Door tot in detail te weten wat er staat, kan veel beter de consequenties van de nieuwe plannen economisch worden beoordeelen. Het bestaande dak (van gebouw A) bestond uit een lichte staalconstructies met

stalen dakplaten. Hier is niet gekozen voor het verstevigen van het bestaande dak maar is het dak gedemonteerd, waarna een nieuwe verdiepingvloer is toegevoegd. Vervolgens is het oude dak weer op het opgehoogde gebouw gemonteerd. Doordat alle oude staal-detailtekeningen van het gebouw beschikbaar waren, kon dit ontwerp proces grotendeels met archieftekeningen worden volbracht. Het hergebruiken van het oude dak was niet alleen duurzaam, maar bleek ook veel goedkoper dan een nieuwe staalconstructie. Het hergebruik van de staalconstructie bleek 60% goedkoper dan nieuwbouw. Ook werd ander 'sloopafval' op een milieuplein voor hergebruik bewaard.

Atriumdak

Het dak bestaat uit een frame van spanten in twee richtingen. De hoofdrichtingen lopen diagonaal over het dak. Hierdoor zijn in een richting alle spanten recht en hebben de spanten in de andere richting allemaal dezelfde buigstralen en ontslaat er een bepaalde eenvoud. De gordingen uit IPE-liggers volgen de gekromde richting. Dit betekent wel dat deze moeten worden gebogen, maar het vereenvoudigt de plaatsing van de stalen dakplaten, die dan weer in de vlakke



Het dak is 8700 m² groot. Dertig stalen buiskolommen dragen de vakwerken. Hier en daar zijn betonnen kolommen toegevoegd op de bestaande gebouwen.

richting hun overspanning krijgen. Het dak kent overspanningen van ruim 23 m en heeft tevens uitkragingen van ruim 11 m.

Het dak telt twintig ronde openingen ingevuld met etfe-kussens, die gedragen worden door ragfijne stalen spanliggers. De kussens zijn opgebouwd uit drie lagen, meer precies: luchtkamers. De grootste koepel heeft een diameter van 22 m.

De kolommen zijn met name naast de bestaande gebouwen geplaatst en gecombineerd met de nieuwe loopbruggen tussen de gebouwen. De kolommen zijn op de hoofdlijnen van de dakconstructie geplaatst. Op die manier is de draagconstructie van het dak minimaal aanwezig.

Draagkrachtcapaciteit

Een deel van de kolommen staat op de kern van de bestaande gebouwen. Normaal gesproken zou de fundering dit niet kunnen dragen, maar omdat de gebouwen minder windbelasting krijgen, door de klimaatkas, ontstaat extra draagkrachtcapaciteit in deze kernen. De nieuwe toegevoegde belasting van het dak wordt als het ware gedragen door de palen die ooit bedoeld waren voor het opnemen van windbelasting oftewel windmomenten.

Gevelstijlen

De atriumkap heeft een hoogte variërend van 15 tot 22 m. Voor de beleving van een zwevende kap is de transparantie van de gevel van belang. Naast het opvangen van de windbelasting dragen de gevelstijlen ook een groot deel van het dak en krijgen deze op verschillende plaatsen net naast de bestaande gebouwen grote verticale belastingen.

Om de kolommen qua breedte te minimaliseren zijn er op regelmatige hoogte horizontale knik- en kipverkorters aangebracht.

Hierdoor kan de breedte van de 18 m hoge gevelstijlen beperkt blijven tot 180 mm bij een h.o.h.-afstand van ongeveer 7,2 m. De onderste 10 m van de gevel staat op de begane grond en de bovenste glasvlakken hangen aan het dak.

Hangende gevel

Een deel van de glazen gevel bevindt zich boven de bestaande gebouwen. De bestaande daken zijn zeer licht gedimensioneerde stalen constructies met zeer weinig overcapaciteit. Er ontstaan dan twee mogelijke constructieve oplossingen: het bestaande dak verstevigen of de gevel aan het nieuwe dak hangen. Kostentechnisch is de tweede optie efficiënter. Veel van deze hangende gevels

hangen aan het overstek en in de gehele detaillering van de gevel en de aansluiting met de bestaande gebouwen is rekening gehouden met de doorbuigen van deze dakoverstekken. De vervormingen van het dak door de gevels wordt gecompenseerd bij de aansluiting van de gevelstijl op het dak. Hier is een stel mogelijkheid aangebracht waardoor tijdens de bouw de gevel in hoogte gecorrigeerd kan worden en de gevel horizontaal kan worden aangebracht.

Stabiliteit

De stabiliteit van het dak wordt verzorgd door ingeklemde betonschijven van gebouw X. Hier zijn in de gevel 1,3 m hoge betonschijven uitkragend aangebracht vanaf het dak van dit gebouw. In totaal verzorgen vier schijven de stabiliteit in één richting.

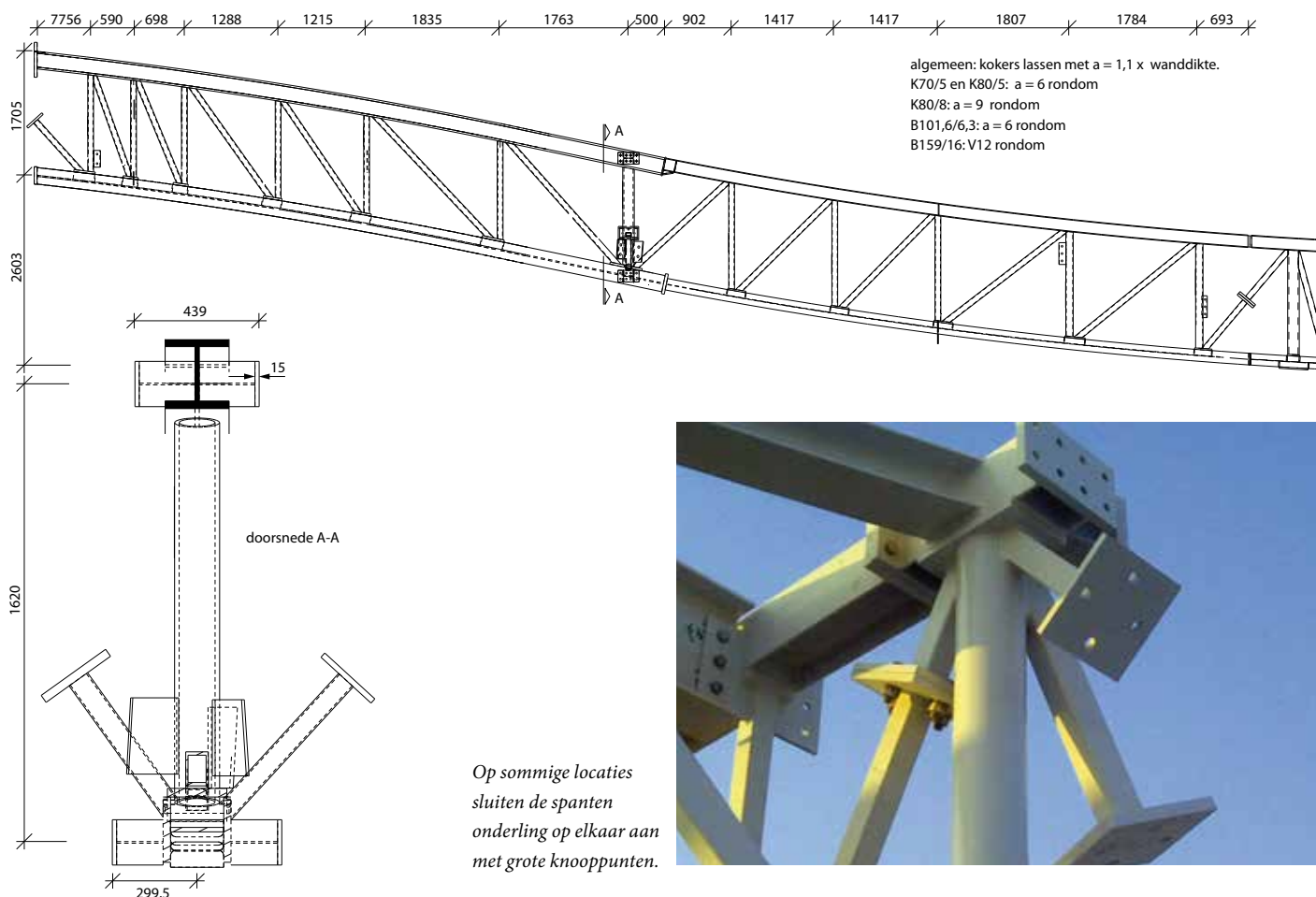
In de andere richting wordt de stabiliteit verzorgd door windverbanden tussen deze schijven bij gebouw X. Ook aan de andere zijde van het atrium is een windverband vlak aangebracht, zodat de stabiliteit in beide richtingen is gewaarborgd. In het dakvlak zelf zijn tussen de spanten drukbuizen aangebracht die de stijfheid van het dakvlak waarborgen in combinatie met de hoofdspanten. •

Projectgegevens

Locatie Dijkgraaf 2-4, Duiven • Opdracht Liander, Duiven/VolkerWessels Vastgoed, Nieuwegein • Architectuur RAU Architects, Amsterdam • Constructief ontwerp Van Rossum, Amsterdam • Uitvoering Boele & Van Eesteren, Rijswijk • Staalconstructie CSM Steelstructures, Hamont-Achel (B) • Staalbuigwerk Kersten Europe, Wanssum • Interieurontwerp Fokkema & Partners Architecten, Delft • Landschapontwerp KuiperCompagnons, Rotterdam • Advies bouwphysica, brand en BREAAAM Aveco de Bondt, Amersfoort • Installaties INNAX, Capelle a/d IJssel • Bvo 21.858 m² • Totaal terreinoppervlak 5,76 ha • Verwacht jaargemiddeld brandstofgebruik 0 kWh/m² bvo • Verwacht verbruik duurzame energiebronnen 1.400.000 kWh/jaar (pv-cellen) • Verwacht waterverbruik 3.364 m³/jaar • Profielen dakliggers (IPE 330 t/m 550), dakspanten (HEA 160 t/m HEB 240 en IPE) en kokers (150x150x6,3) • Fotografie Thomas Heye



Het dak bestaat uit een frame van spanten in twee richtingen. De hoofdrichtingen lopen diagonaal, daarom zijn in één richting de spanten recht.





facebook.com/materia.nl



@materia

Metaal, geweldig hè?

Iedere dag komen er materialen op de markt die nog mooier, duurzamer en slimmer zijn dan hun voorgangers. Materia is wereldwijd hierin het leidende informatieplatform.

Wekelijks informeren we tienduizenden ontwerpers over de laatste materiaaltrends en zorgen we ervoor dat innovaties van onze partners worden voorgeschreven in markten die voor hen belangrijk zijn.

Ook Materia-partner worden? Bel 020 - 713 06 50

www.materia.nl - info@materia.nl

materia

Complete Protection

with the FIRETEX FX RANGE

Leighs Paints, the UK market leaders in Intumescent Coatings, offer a range of 30, 60, 90 and 120 minutes fire protection providing truly competitive loadings, for either In-Shop or On-Site application.

All products are developed in Leighs unique Firetex Centre and manufactured by Leighs.

Leighs provide a full estimation and fire engineering technical advice service where loadings can be generated quickly and accurately using the state of the art Firetex Product Calculator™.



Leighs Paints

Tower Works Kestor Street
Bolton BL2 2AL UK

Tel: +44 (0)1204 556423

Fax: +44 (0)1204 381826

email: enquiries@leighspaints.com
website: www.leighspaints.com



n.v. aalterpaint s.a.

Venecolaan 8
B-9880 Aalter Belgium

Tel: +32 (0)9 374 17 65

Fax: +32 (0)9 374 56 43

email: info@aalterpaint.be
website: www.aalterpaint.be



**FRIJNS
INDUSTRIAL
GROUP**

WE CONSTRUCT YOUR STEEL

De **FRIJNS INDUSTRIAL GROUP** is met meer dan 80 jaar ervaring een internationale staalbouwer en specialist op het gebied van *engineering, productie, conservering, montage, onderhoud, dak-en wandbeplating en project management* van staalconstructies en turn-key projecten voor de industrie.

Heeft u interesse in een vrijblijvende afspraak? Bel ons voor informatie of kijk op www.frijnsgroup.com

FRIJNS INDUSTRIAL GROUP

De Valkenberg 14
6300 AD Valkenburg aan de Geul

T + 31(0) 43 601 0101

F + 31(0) 43 601 0102

E info@frijnsgroup.com

W www.frijnsgroup.com

Vakspecialisten met een hart voor staal.

PERFECT IN ELKE BOCHT



Van Rijsoort Buigwerk heeft het vakmanschap in huis en de modernste machines ter beschikking om u als klant een zeer breed spectrum aan buigmogelijkheden te bieden.

- Nieuwe multi-radius doornbuigmachine
- Plaatwalsen tot 26 mm dik
- Doornbuigen tot Ø 114,3 mm
- Buiswalsen tot Ø 355,6 mm
- Profielwalsen van o.a. hoek, balk, plat, T-staal en massief
- Specialist in 3D-buigwerk en complexe vormen
- (Gecertificeerd) laswerk MIG-TIG
- Richten van kromgetrokken of getordeerd materiaal

Wij leveren het totale pakket! Uw producten worden, indien gewenst, op maat gezaagd en voorzien van gaten, laskanten en/of uitsparingen. Ook voor licht constructiewerk en serieproductie bent u bij ons op het juiste adres.

Meer weten? Surf naar: www.rijsoort.nl
of bel 0186 - 57 28 22



Van Rijsoort Buigwerk

Altijd het beste buigwerk!

Parallelweg 28 - 3286 LR Klaaswaal - www.rijsoort.nl - info@rijsoort.nl - Tel.: +31 (0)186 572 822 - fax: +31 (0)186 - 572 301



Brandwerend en stempelvrij

Op praktische wijze en grotendeels zonder brandwerende bekleding wordt een woonwarenhuis met twee verdiepingen gebouwd. In bouwteamverband gaat in de engineering veel aandacht naar de wens van grote vloeroverspanningen, maar ook naar doelmatige uitvoering.

ing. H. Niemeijer RC

Hans Niemeijer is projectleider constructies bij JVZ Raadgevend Ingenieursburo in Deventer.

Op bedrijvenpark Vathorst in Amersfoort wordt een nieuwe, derde vestiging van de woonwarenhuis Loods 5 gebouwd. De detailhandel heeft al vestigingen in Zaandam en Sliedrecht en krijgt er in Amersfoort 18.000 m² bij. Start bouw was in november 2014; het winkelcomplex zal medio 2015 worden opgeleverd. De 18.000 m² is verdeeld over de 1e en 2e verdiepingvloer. Op de begane grond is parkeerruimte met 440 plaatsen. Ook bevindt

zich hier het entreegebied met toegangen naar de winkelverdiepingen en de expeditieruimte met liften en laad-/losplekken.

Grotendeels geschoord

De hoofddraagconstructie is grotendeels een geschoorde staalconstructie. De opbouw van het dak bestaat uit stalen dakplaten, pir-isolatie en dakbedekking. De verdiepingvloeren worden uitgevoerd in 400 mm dikke kanaalplaten met een overspanning van 15 m op deltabeamliggers met overspanningen van 7,34 en 10,23 m. De opgelegde belasting is 500 kg/m². De kolommen op de 2e verdieping bestaan uit HE-profielen, die daaronder uit betongevulde kokerprofielen variërend van 300x300 tot 400x400 mm. Het geheel is op staal gefundeerd.

Stabiliteit

De staalconstructies voor de daken op de 2e verdiepingvloer zijn binnen de brandcompartimenten als afzonderlijke geschoorde

staalconstructies opgebouwd (< 1000 m²).

De 2e verdiepingvloer wordt in langsrichting geschoord door windverbanden in het hart van het gebouw. De centrale positie van de verbanden is gunstig bij eventuele lengteveranderingen door temperatuurswisselingen. De 1e verdiepingvloer boven de parkeerplekken is aan de bovenzijde geïsoleerd, de vloer zelf ligt in de buitenlucht. Om lengteveranderingen door temperatuurverschillen te beperken is de vloer in de lengterichting in drie gedeelten gedilateerd. De stabiliteit van de eindvakken is in langsrichting ongeschoord, de stalen kokerkolommen zijn ingeklemd in de fundatie. Het overige deel is geschoord. De kolommen van de parkeervlaag zijn berekend op een botsbelasting uit personenauto's.

Brandwerendheid

De brandwerendheidseis voor de hoofddraagconstructie is 90 minuten. Dit geldt voor de verdiepingvloeren en de draagcon-

Projectgegevens

Locatie Vathorst Amersfoort • Opdracht Loods 5 • Architectuur Buro Duck, Deventer • Constructief ontwerp JVZ Ingenieurs, Deventer • Adviseur brandveiligheid RBG, Duiven • Uitvoering Aan de Stegge, Twello • Uitwerking staalconstructie Adviesbureau voor staalconstructies Klurakon, Terborg • Staalconstructie Brink Staalbouw, Barneveld/Peikko • Fotografie Aan de Stegge/JVZ



structies hiervan. De dakconstructie heeft geen brandwerendheidseis. Alle brandcompartimenten zijn hier kleiner dan 1000 m² en separaat gestabiliseerd. De brandwanden zijn aan beide zijden met smeltverankeringen aan de staalconstructies bevestigd, zodat bij brand in een compartiment de brandwand en de naastgelegen compartimenten in stand blijven. De trappenhuizen en de opgang voor de hellingbaan zijn losgekoppeld van de brandcompartimenten en zelfstandig stabiel. De trappenhuizen zijn 'versterkte doosjes'. In een brandsituatie kunnen de trappenhuizen eventuele horizontale belastingen uit aanhangende, bezwijkende daken weerstaan, zodat een veilige vluchtroute gegarandeerd is.

Een aantal compartimentscheidingen rondom het centrale gebied worden uitgevoerd als *firescreens*. De brandwerendheid van de draagconstructies onder de 2e verdiepingvloer is als volgt bereikt.

- Vrijstaande kokerkolommen vullen met

beton en eventueel voorzien van wapening.

- Overige kolommen brandwerend beschermen door bouwkundige afwerking.
- Stalen vloerliggers uitvoeren met Delta-beamliggers die door geïntegreerde beton-staalsamenwerking 90 minuten brandwerend zijn. Standaard walsprofielen brandwerend bekleden.
- Windverbanden van 1e en 2e verdieping opnemen in de brandwanden.
- Op de begane grond voldoende windverbanden aanbrengen om bij een plaatselijke autobrand de stabiliteit te zekeren. Overdimensioneren of beschermen is niet nodig. Uitzondering is het hoofdverband bij de entree die rondom in een brandwerende wand is opgenomen.

Deltabeamliggers

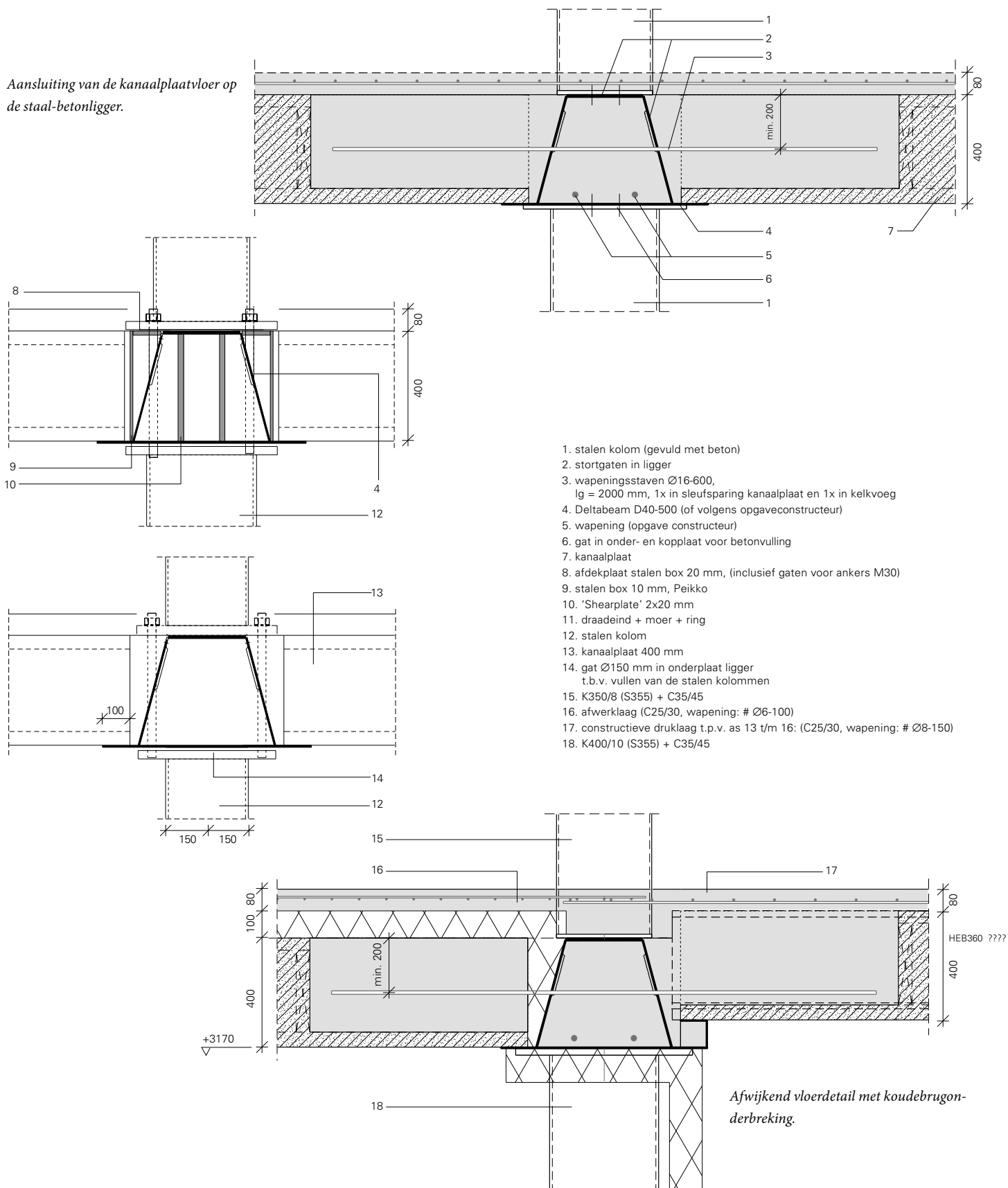
Als vloerdragende balk is al in een vroeg stadium voor geïntegreerde liggers gekozen. Het voordeel van een vlakke onderzijde van de vloer voor installaties en een onbelem-

merde doorrijhoogte zijn hierin leidend.

Tevens zijn de brandwerende voorzieningen eenvoudiger. Dit laatste heeft mede geleid tot de keuze voor Deltabeamliggers, waarin ook de grote hoeveelheid strekkende meters en de vereiste snelle bouwmethode (het gehele staalskelet met vloeren is in zeven weken gemonteerd) meespeelt.

Deltabeamliggers zijn stalen kokerliggers met een uitkragende onderplaat voor de vloeroplegging. De ruimte in de ligger wordt met beton gevuld via ronde openingen in de schuin staande zijplaten. De liggers zijn zonder bekleding 90 minuten brandwerend door de samenwerking van het staalprofiel en de betonvulling. In de kerkvoegen en sleufsparingen van de kanaalplaten zijn wapeningsstaven via de Delta-beamopeningen doorgestoken naar de tegenoverliggende kanaalplaat. In de brandsituatie zal de onderplaat (gedeeltelijk) bezwijken, door de koppelstaaf gaan de vloeren dan aan de zijplaten hangen en blijft de

Aansluiting van de kanaalplaatvloer op de staal-betonligger.



Afwijkend vloerdetail met koudebrugonderbreking.



Expositiezijde met toegang naar de parkeerlaag.



Tijdens het leggen van de kanaalplaten is geen onderstempeling nodig.



Uitgebouwde kolom bij dubbele staal-betonligger ter plaatse van een dilatatie.



Stalen schotten zijn in het inwendige van de ligger gelast voor de doorstapeling van kolommen.



Aanbrengen van de betonvulling in het staalprofiel.

draagkracht gegarandeerd. Tijdens het leggen van de kanaalplaten is geen onderstempeling nodig. De montagebelasting van het eenzijdig leggen van kanaalplaten is door de torsiestijve liggerdoorsnede op te nemen. Vooral door het ontbreken van een vloer op begane-grondniveau is dit tijdens de uitvoering een voordeel. De torsiebelastingen die optreden na het afstorten van vloer en ligger (afwerkingen en opgelegde belasting) worden door de koppelstaven opgenomen.

Schotten voor doorstapeling

Voor de verticale doorstapeling van kolommen en de krachten die via de liggers moeten worden doorgegeven, zijn in de koker

stalen verstijvingsplaten gelast in de lengterichting van het profiel. Dwarsschotten zijn niet mogelijk: de theorie achter de samenwerkende staalbetonliggers verhindert dit. Dit maakte het ook noodzakelijk om bij grote stabiliteitskrachten die dwars op de ligger werken en in de vloer moeten worden ingeleid, stalen liggers evenwijdig aan de vloeroverspanning toe te voegen.

Vloerdilataties

Een ander aandachtspunt zijn vloerdilataties voor koudebrugonderbrekingen. Op twee posities is uit oogpunt van een binnen-buitensituatie de ruimte tussen de kopzijde van de kanaalplaat en de zijkant van de Delta-

beam niet afgestort maar gevuld met isolatie. Dit houdt wel in dat belastingoverdracht bij de brandsituatie niet kan optreden. Op deze plekken is de onderplaat dan ook dikker dan standaard en brandwerend bekleed. Deltabeamliggers met ronde vulopeningen maakt het ook mogelijk om de betonvulling van de kolommen pas uit te voeren nadat de liggers en kanaalplaten zijn gelegd. Het vullen van de kolom gebeurt via de ronde vulopeningen en een gat in de kopplaat van de kolom. Door deze werkvolgorde is steigerwerk rondom de kolommen voor vooraf vullen van de kolommen niet nodig; de reeds gelegde kanaalplaatvloer is de werkvloer. •

Mak kennis(sen)

op de Nationale Staalbouwdag 2015

Relaties ontmoeten, vakgenoten spreken én alles te weten komen over belangrijke ontwikkelingen en trends, producten, diensten en innovaties in het opdrachtgeven, ontwerpen en bouwen met staal.

Dat kan op de **Nationale Staalbouwdag, donderdag 1 oktober a.s., Kromhouthal Amsterdam.**

Het evenement biedt een gevarieerd, dagvullend programma met:

- plenair congres • praktijkseminars
- StudentenSTAALprijs • vakbeurs

én alle gelegenheid om te netwerken in de gezellige ambiance van de nieuwe locatie, Kromhouthal Amsterdam.

Op de schaal van staal

Aardbevingsbestendig bouwen is het actuele, keynote thema van de Nationale Staalbouwdag 2015. Met congreslezingen, een constructeursseminar en een speciaal beursplein wordt de Nationale Staalbouwdag 2015 het epicentrum voor meer en betere kennis van aardbevingsbestendig ontwerpen en bouwen.

Voor meer informatie en gratis bezoek:

www.nationalestaalbouwdag.nl

Nationale Staalbouwdag 2015: aangenaam kennis te maken



Foto's: Theo van den Heuvel (DAH), Joy Meijneke (Kromhouthal)

bouwen met
staal

VEELZIJDIG • FLEXIBEL • DUURZAAM
www.bouwenmetstaal.nl

Interchar 404

Thin film intumescent coating

Passengers can travel safely through Rotterdam Central Station thanks to the fire protection properties of Interchar® 404.

More than 3,500 tons of steel is coated with Interchar® 404, which is optimized for 30 and 60 minutes fire resistance, whilst maintaining the architectural aesthetics of the steelwork. Fast and easy to apply, Interchar® 404 is a high solids, low VOC formulation which is suited to both onsite and offsite application.

 **International**



pc.communication@akzonobel.com
www.international-pc.com

AkzoNobel

octatube

Octatube is een innovatie-gericht bouwbedrijf en specialist in constructies van staal en glas. Onze projecten worden vaak samen met toonaangevende architecten ontworpen en wereldwijd in een design & build aanpak neergezet.

Wegens de goed gevulde en groeiende opdrachtenportefeuille zijn wij op zoek naar een talentvolle:

CONSTRUCTEUR (junior - full time - m/v)

Het team waarin je komt te werken bestaat momenteel uit acht ambitieuze, ondernemende en creatieve constructeurs.

Wij vragen een opleiding op HBO/WO werk- en denkniveau, kennis van staal en beheersing van de basisvaardigheden van diverse (reken)pakketten.

Inlichtingen over deze functie kunt u telefonisch inwinnen bij de heer L. Weber (T: 015-7890000). Schriftelijke sollicitaties met CV kunt u naar onderstaand adres sturen of e-mailen.

Octatube
Rotterdamseweg 200
2628 AS Delft
vacatures@octatube.nl

voor meer carrièremogelijkheden:
www.octatube.nl/vacatures

GEZOCHT!

"Op
Heuvelman
kan ik
bouwen"

Balkstaal, stafstaal, platen en buizen



HEUVELMAN

Staat voor staal

+31 (0)318 - 509 300 / www.heuvelman.com



Oppervlaktekunnners

Zoekt u een oplossing voor welke klus dan ook: Coatinc heeft er alles voor in huis. Of het nu gaat om verpakking en logistiek, royale opslagcapaciteit, professionele advisering, poeder- en natlakken, of om een van onze tien technieken voor oppervlaktebehandeling (die we deels op locatie kunnen aanbrengen). Wij zorgen voor een complete service. Komt u eens langs en beleef het zelf!

The Coatinc Company – laat uw wensen in perfectie uitkomen


The Coatinc Company®
Wij veredelen dromen – sinds 1885
www.coatinc.com

Nederland • Duitsland • België • Turkije • Tsjechië • Slowakije
Opgericht in 1885 als Siegener Actiengesellschaft. Wij veredelen dromen – sinds 1885

Wie smooit de innovatie?



Om de (staal)bouw transitie-proof te maken, is behalve samenwerking vooral kennisontwikkeling nodig. De groei moet komen uit een goed functionerende kenniseconomie die innoveert, maar de bouw is vooral capaciteitsleverancier.

Behalve door efficiëncymaatregelen om kosten te beperken, zijn crises in het verleden overwonnen door innovatie, niet door een aantrekkende markt. Dit gegeven gaf ooit voeding aan de uitdrukking 'Laat een goede crisis niet verloren gaan' en is zo klassiek dat ook nu weer het bekende wapen wordt opgegraven. Zo is vorig jaar in Australië, in een bijzondere demonstratie van eendracht, de Steel Research Hub opgericht. Dit nationale verband, dat zijn kracht ontleent aan de deelname van kennispartners in de staal-

bouw, zes universiteiten en overheid (Australian Research Council), heeft een onderzoeksagenda rondom een aantal thema's opgesteld. Er wordt intensief geworven voor promovendi, projectleiders moeten elk kwartaal rapporteren en de financiering van het staallab is een gemeenschappelijke zaak, net als de opbrengst. Die moet de branche de noodzakelijke impuls geven, wil het zijn positie behouden. Dat motief is ook in Canada de motor achter de Scientific Research and Experimental Development tax credit,

die industriële innovatie moet stimuleren. In dat land, waar 14% procent van het Bruto Nationaal Product op conto komt van de maakindustrie, is men tot de slotsom gekomen dat de continuïteit en vitaliteit van de sector gebaat is bij 'pro-manufacturing policies'. De Canadese Steel Producers Association ('Steel makes Canada stronger') vindt 'public policy support' belangrijk voor vernieuwing, maar heeft naast 'knowledge' ook 'skills' hoog op de agenda. Doordat het land in een demografische 'crunch' zit – bijna alle goed getrainde mensen in de staalbouw zijn 45 jaar of ouder – vreest men hier ook een tekort aan goed opgeleid personeel. Dat is in Nederland niet echt anders.

Innovatiebeleid

Het Nederlands centraal geleide innovatiebeleid wordt thematisch gestuurd vanuit EZ (Economische Zaken) en is opgedeeld in negen topsectoren. De markt moet het doen en de ideeën moeten van onderop komen. Kritiek is dat het bestaande industrie versterkt en juist geen nieuwe industriepolitiek voert. Versterken waar je sterk in bent, is een te behoudende koers, aldus de opvatting, omdat het a priori geen voorrang verleent aan niches met groeipotentie. Zogenaamde disruptieve innovaties zoals robotisering en 3D-printing brengen dusdanige verandering teweeg, aldus de redenering, dat het een heel economisch systeem ontwricht waarbij bestaande industrie juist gevoelige klappen kan oplopen. Radicale verandering vraagt daarom een modern, stimulerend industriebeleid met oog voor de *golden opportunities*. Zo wordt voorspeld dat juist de maakindustrie grote veranderingen ondergaat op gebied van productie, distributie en voorraadbeheer.

Nederland is niet transitie-*proof*. Die vaststelling deed de Wetenschappelijk Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) in 2013 in het rapport 'Naar een lerende economie', waarin met name de innovatie en matige geavanceerdheid van de export als zwakke punten worden aangemerkt. Ook het CBS noemde de R&D-uitgaven in 2013 'modaal', op grond van aandeel BNP. En daar blijft het niet bij. De Europese Commissie sprak dat jaar van relatief lage investeringen van ons bedrijfsleven in onderzoek (1,07% BNP in 2011) vergeleken met het EU-gemiddelde (1,26% BNP), dalende publieke financiering voor onderzoek, een onduidelijke oriëntatie op onderzoeksintensieve sectoren en schaars technisch en technologisch geschoold personeel, waardoor de concurrentiepositie van de Nederlandse economie kan worden aangetast. Ook het IMF (2013) beveelt aan de R&D-intensiteit te vergroten.

Samenwerking

De richting voor de bouwsector is driedelig: oprechte focus op de echte klantwensen, effectievere samenwerking over de projecten heen en een betere beheersing van het primaire proces. Dit schrijft consultancy Tur-

ner ('specialist in strategie-implementatie') in een witboek over ketensamenwerking. Probleem is echter dat 'de sector zoekende is, en het niet eens is over wat ketenintegratie en -samenwerking wel en niet moet zijn', zegt dit bureau.

Toch wordt de komende jaren de agenda bepaald door instrumenteel handelen via processen van (co-)creatie en (door)ontwikkeling, omdat bij een ingezakte vraag en afnemend bouwvolume helemaal geen speelveld is voor winstmaximalisatie op oude leest. Hoewel hiervan doordrongen, en daarom zoekende, houden veel traditioneel opererende spelers zichzelf daarbij in een houdgreep. Vernieuwing in de bouw is in Nederland namelijk een thema waarover doorgaans meer wordt gesproken dan wordt gepraktiseerd. Vooral samenwerken is moeilijk. Als de tijd daar is en de handen uit de mouwen mogen, raakt men verdeeld. Omdat ieder zijn rechtstreeks belang beschermt. Bewegingen met een hoger, collectief belang, zoals duurzaam bouwen, komen daardoor moeilijk van de grond. Het moet uit de markt komen, maar in de markt 'gunt men elkaar het verlies niet'.

Een woordvoerder van VolkerWessels sprak onlangs: 'Het voordeel van de crisis is dat iedereen is gaan innoveren.' Hij doelde op concepten als woningen die panklaar met de sleutel in de voordeur worden opgeleverd maar die kleine afbouwbedrijven het werk afnemen. Is dat innovatie, een product-, proces- of systeemverbetering, of landjepik?

In elk geval is het geen ketensamenwerking of werken binnen een vast partnernetwerk. In de bouw hoeft het daarbij maar te gaan om een paar collega's die bereid zijn het risico te delen en een inspanningsverplichting aangaan voor de langere termijn. De voorlopers hiervan, zoals staalbouwer Hardeman in Veenendaal die partner is in gezamenlijk ontwikkelde concepten als LoftHome en Lightspace, doen dat uitsluitend op een solide vertrouwensbasis en het geloof in elkaars kennis en kunde.

Wederzijdse afhankelijkheid

Naast de roep om verhoogde R&D-inspanning betreffen vrijwel alle andere gehoorde oplossingen samenwerkingen. In de bouwsector gaat het daarbij meestal om integrale

samenwerkingsvormen, via DBM-contracten of door technieken als Value Engineering, maar dat zijn in wezen methodes om producten en diensten te optimaliseren, niet om ze te veranderen. Volgens hoogleraar transitiekunde (EUR) Jan Rotmans zijn momenteel juist hybride samenwerkingen cruciaal (tussen spelers van de 'oude' en de 'nieuwe' economische orde). Mooi voorbeeld van zo'n hybride samenwerking is die tussen grote oliemaatschappijen in de VS en een kleine startup in Seattle dat onlangs een doorbraak meldde op het gebied van staalconserving met nano-laminaat. De oliegi-ganten testen het product en betalen mee aan de doorontwikkeling van de technologie met potentie voor andere marktsegmenten. Investeren in niche-sectoren is noodzaak, zegt Rotmans, die als voorbeelden noemt: energieneutrale bouw, waterbouw en dak- en gevelontwikkeling. Nogmaals Turner: 'Essentieel voor het welslagen van ketenintegratie is dat het gemeenschappelijk belang groter is (gemaakt) dan het individuele belang van een der deelnemers, iets dat in veel gevallen nog geen duurzaam iets is. Initiatieven als Lean Planning en BIM laten zien dat partijen in de sector, van opdrachtgever, ontwikkelaar tot aannemer, leverancier en beheerder, op een nieuwe manier willen samenwerken. Toch is het nog vaak een lippendienst of zijn er gelegenheidsargumenten die de echte toepassing belemmeren.'

Marktstructuur

De oorzaak is structureel en betreft alleen de bouwers, concludeerde TNO al in 2005 in een onderzoek in opdracht van EZ: 'De marktstructuur nodigt niet uit tot innovatie. Ten eerste werken bouwbedrijven samen in steeds wisselende projecten. Vaak ontbreekt in dergelijke gelegenheidscoalities het vertrouwen om kennis uit te wisselen. Ten tweede zijn uitbestedingprocedures niet gericht op innovatie. De bouw is vooral capaciteitsleverancier, met andere woorden, de bouw levert binnen vooraf omschreven gedetailleerde randvoorwaarden, de implementatie van het bouwproces. Ingenieurs en architecten laten zich het minst door marktcondities weerhouden om innovaties op te starten.' •



Door kosten in de bedrijfsvoering in de te hand te houden en door hoog in de keten te gaan zitten, is met 'traditionele' maakindustrie nog steeds een winstgevende onderneming mogelijk. Wie niet groot is, moet slim zijn.

Klanten zijn voortdurend op zoek naar verbetering; er is daarom altijd markt. Die vlieger gaat ook op voor Nedstaal in Alblasserdam, de kleine reus aan de Noordrivier die op 40 ha. met twee vlamboogovens hooggeleerd staal vervaardigt maar vorig jaar oktober plots failliet werd verklaard. Hoewel een topspeler in de markt voor klantspecifiek smeed- en kogellagerstaal maakte het bedrijf met een jaaromzet van € 100 miljoen sinds 2008 jaarlijks verlies. De crisis en de concurrentie uit Azië deden het bedrijf de das om, zo luidde het.

'Elk bedrijf heeft wel een kans of een probleem', zegt Wiebe van den Elshout die voor de Andus Group uit Vianen de razendsnelle overname en herstart leidde, en nu tijdelijk de directie voert van het 'nieuwe' Nedstaal. Andus is geen 'kralenrijger', zoals dat heet, maar een conglomeraat van in Nederland gevestigde (en gespreide) productiebedrijven met afzet wereldwijd. De voorkeur gaat naar vakgebied 'waar we verstand van hebben'. Van den Elshout: 'We kopen dus niet om te verkopen, maar om het bedrijf nog 100 jaar voort te zetten.' De bedrijven, bewust stand-alone voor de spreiding van risico en producten, hebben gemeen dat ze in een nichemarkt opereren, zoveel mogelijk aan – en in dialoog met – de eindklant of -gebruiker. Op kennis en inhoud, is het motto. Nedstaal past daar goed in. 'Er is hier nog steeds goede winstgevendheid mogelijk', luidde de conclusie, nadat vastgesteld was dat

enerzijds kosten bij het bedrijf uit hand waren gelopen en anderzijds bleek dat de vaste waarden nog steeds toekomstbestendig zijn. De grootste: het klantenbestand dat blijft, uitsluitend op grond van *track record* ofwel leversnelheid, -betrouwbaarheid en kwaliteit van het gewenste staal. En na een marathon van veertig infosessies met de toeleveranciers van een half uur zou 99% ook daarvan aan boord blijven. Daarnaast neemt het bedrijf met de flexibiliteit in kleine *charges* (vanaf 30 ton in twee tot vier weken) een bijzondere positie in binnen Europa: het is een van de weinige. De grote reuzen hebben immers juist geïnvesteerd in capaciteitsuitbreiding. Geholpen door een lagere huur- en rentelast, en zonder bankfinanciering, was het evenwel nog zaak te bezien 'met hoeveel mensen en in welke opzet dit bedrijf draaiende te houden', aldus Van den Elshout. Dat was een hele operatie. 'Wat je vaak ziet is: veel mana-



gers, ver doorgesloven salarissen en grote afdelingen HR en ICT. Zo hebben we het aantal managers fors teruggebracht en een nieuw, meer marktconform salarisgebouw neergezet.' In plaats van 250 man vast personeel en 50 variabel telt het bedrijf nu 180 mensen in vaste dienst, en 60 'variabel'. Kostenbewustzijn, 'door er bovenop te zitten', heeft prioriteit bij de nieuwe, interne bedrijfsvoering.

In de markt is onderscheiding, 'door hoog in de keten zitten', vooral van belang voor een nieuwe, winstgevende toekomst van het hoogwaardige technisch product uit (gerecycled) schroot en enkele toeslagmaterialen. Dat vindt zijn weg als halffabrikaat, blokgegoten of warmgewalst en eventueel nog op temperatuur, in de olie- en energiesector, automotive, en machine- en scheepsbouw. Aan de toepassingen en het materiaal worden hoge eisen gesteld, maar 'het maakt wel

verschil of je zegt dat je knuppelstaal levert of staal voor krukassen in Porsche's of een Aston Martin', aldus Van den Elshout, die behalve in marktpotentieel ook in profilering en presentatie verbetering nodig acht. Voor de onderscheiding van het product vragen ontwikkeling en verbetering extra kennis. De herstructurering omvat een investering in de afdeling Technologie, waarvoor ook samenwerking met de TU Delft (Materiaalkunde) is gezocht. 'De klant vraagt steeds nieuwe dingen. Stelt steeds hogere eisen', aldus de interim-directeur, terwijl hij een blik gunt in de keuken van het industrieel productieproces. In weerwil van de 'nieuwe economie' vindt dit nog steeds op de bekende, ambachtelijke wijze plaats. Aan het proces zelf valt niet veel te verbeteren, net als aan het koken van een ei. Bij 1645 graden, omstreeks 10:15 uur, is de bestelling voor de Duitse klant Heinrich Geissler GmbH

gereed, wat het smelten betreft, en gaat de ploeg 'aftappen' en gieten. De verbeteringen schuilen in de metallurgische samenstelling en de procestechnologie. In de staalzuiverheid- en dichtheid. De benchmark op dit terrein wordt nog altijd in Duitsland gevraagd, maar toch levert Nedstaal – ooit eigendom van Thyssen Stahl AG maar in 1937 opgericht als nevenbedrijf van de Delftse Kabelfabriek – aan meerdere respectabele Duitse klanten (bijna de helft van de omzet). Eenmaal terug op kantoor vat de interim-directeur samen: 'Goeie mensen, een goeie vorm van automatisering en hoogwaardig.' De vacature voor nieuwe directeur is net de deur net uit. Als nieuwste werkmaatschappij van Andus kan deze rekenen op een solide basis. Van den Elshout: 'Geen groep van investeerders, maar een groep met liefde voor het vak. Wij kennen het productieproces en daarmee kun je prima renderen.' •



Een completere partner

De staalbouwer heeft zijn organisatiestructuur veranderd in het besef dat ketenintegratie steeds belangrijker wordt. Door van een afdelingenstructuur over te stappen naar projectmatig werken, zijn alle werknemers binnen het projectteam 'eigenaar' en is succesvolle oplevering een prestatie van het collectief.

'We willen een completere bouwpartner zijn en om de markt beter te bedienen hebben we eerst een organisatieverandering doorgevoerd. Dat is de ene kant van de transitie', zegt Henk Oostingh van Oostingh Staalbouw in Katwijk, dat eind 2014 haar directieteam versterkte met Fred Groot. Die formuleert de andere kant van de transitie: 'De klant vraagt niet langer een product, maar betaalt voor het project. De klant is veranderd. RAW en STABU-bestekken zijn niet langer gangbaar. De projecten zijn niet langer uitgekristalliseerd en vragen veel meer

aandacht in de voorbereiding. De opgave is complexer en vraagt specifieke kennis. En die kunnen wij bieden.'

Groot, die een lange carrière bij een grote aannemer achter de rug heeft, is bij Oostingh binnengehaald om zijn typische uitvoerderskwaliteiten; binnen het staalbedrijf zit hij als operationeel manager voortdurend 'op de bok'. Oostingh, die zich binnen het nieuwe managementteam voornamelijk bezighoudt met verkoop, legt uit: 'Er was behoefte aan een persoon van buiten die diepgewortelde gewoontes kon ontwortelen.' Door zelfanalyse en waarneming van veranderende marktvragen ontstond het inzicht. De overgang van een afdelingenstructuur naar een projectenstructuur was nodig, omdat zelfstandig opererende afdelingen waren ontstaan die ongemerkt autonoom waren geworden en zich uitsluitend verantwoordelijk voelden voor hun eigen deel van het werk. De samenhang tussen de verschillende afdelingen was gaandeweg verdwenen,

en dat veroorzaakt niet alleen interne inefficiëntie, maar heeft ook gevolgen voor het gezicht van het bedrijf naar buiten toe. In een afdelingenstructuur zijn de contacten naar de klant onvoldoende gestructureerd, aldus Groot, waardoor clashes bijna onvermijdelijk zijn en vooral optreden aan het eind van het productieproces. Werkvoorbereiding en vooroverleg worden echter steeds belangrijker, want daar is winst te behalen voor alle marktpartijen en ook voor het staalbedrijf.

Groot: 'We moeten ons beseffen dat alles hangt aan de hoofd draagconstructie, die dus niet onnodig complex moet worden. Maak wat bedacht is. In de voorfase stellen we paal en perk, en bepaal je gezamenlijk waar de verantwoordelijkheden liggen. Afstemming in die fase is van wezenlijk belang.' Oostingh: 'Een aannemer heeft niet altijd het overzicht van de grensgebieden tussen constructie, montage en afbouw. Wij wel. Wij willen die toegevoegde waarde ook leveren.'



Artist's impression: bmd

Deze nieuwe positie vraagt om een andere mindset van het personeel waarin goede communicatie en onderling vertrouwen essentieel zijn, naar de klant en intern. Daartoe heeft Oostingh de personele bezetting goed tegen het licht gehouden en herzien ofwel door hertraining en door het tijdelijk of vast inhuren van expertise. Het woord 'afdelingen' is inmiddels verwisseld voor 'competenties'.

De transitie vond niet plaats van de een op andere dag. Er is maandelijks overleg om de terugval van medewerkers in oude patronen te voorkomen. 'Mensen zijn hardleers. Maar dat is begrijpelijk', zegt Oostingh. 'Schroom dan ook niet om er hard in te gaan en elkaar onderling aan te spreken', aldus Groot. 'Problemen ontstaan vaak door gebrekkige communicatie of oude gewoontes. Vaak hoor je dan: "Dat doe ik altijd zo" of "Wist ik niet". Dan komt het aan op doorvragen: waarom altijd zo, hoezo en wie heeft niet gecommuniceerd? Binnen een projectteam is er van

nature samenhang. Iedereen is verantwoordelijk. Een probleem is dus niet van iemands bord af. Het project is het bord. Elk mogelijk probleem staat centraal.'

Het transitiepad, waarvoor een lean-coach is aangetrokken, is uitgestippeld over een jaar. Voor de bouwvak 2015 moeten de eerste resultaten zijn geboekt, nadat alle ingevoerde veranderingen hun vaste vorm hebben gekregen in een fase van verdere professionalisering. Een hobbel, waarmee vrijwel alle staalbouwers te maken hebben, is de invoering van de nieuwe NEN 1090, dat niet zonder horten of stoten verloopt. Dat vraagt veel protocol binnen het bedrijf, met alle administratieve lasten van dien. Oostingh heeft de belangrijkste beslissing voor het digitale proces al genomen: het centrale technische programma Tekla krijgt via het administratiepakket Synergy koppelingen naar de kwaliteitsregistraties. Tekla zal met de tijd ook het communicatiemiddel worden naar de klant toe.

De mooiste coalitie met ketenintegratie heeft Oostingh inmiddels afgesloten met de oplevering van het Nationaal Militair Museum in Soesterberg, dat in een hecht bouwteam tot stand kwam. Groot ziet als groot voordeel van een projectteam dat de consequenties van wensen en wijzigingen direct kunnen worden aangegeven. In de voorbereidende fase hebben bouwpartners bovendien meer invloed in de aanpak en planning, wat later wordt terugverdiend in montage, snelheid en dus ook kosten.

Er zijn nog wel kanttekeningen. Oostingh: 'De tijd is wel rijp voor ketenintegratie, maar de praktijk is nog weerbarstig. Niet alle neuzen staan altijd automatisch dezelfde kant op. Mensen gaan na twintig jaar niet zomaar anders werken.'

Ondertussen gaan veranderingen in de bouw ook gewoon door. Er blijven dus altijd mensen nodig die 'op de bok' zitten. •



Innovatie komt niet alleen met R&D-uitgaven, maar ook door samenwerking en goed teamverband. Het proces van creatie is mensenwerk. Maar dan moeten die mensen wel allemaal dezelfde perceptie en doel voor ogen hebben.

Staalconstructiebedrijf Derks en Zn. in Harmelen is in transitie, maar directeur Peter Faijdherbe spreekt liever van een transformatie, zoals een rups in een vlinder verandert. Om te kunnen innoveren moest de organisatie namelijk eerst veranderen. Het heeft hem twee jaar geduurd, voordat de bedrijfskundige werkelijk de zaak op de rit had en zijn eerste successen boekte. Eén daarvan is een novum op het gebied van beveiliging van banken. Over de details kan hij niet uitweiden. Faijdherbe: 'De aanleiding is helder: de markt voor staalbouwers die aan de bouw leveren is

met meer dan 50% gekrompen, wat veelal leidt tot prijzenoorlogen. Bij het niet kiezen van een duidelijke strategie, is het wegvallen van klanten en marge een logisch gevolg.' Daarom koos deze 'smid om de hoek' er direct bij de crisis al voor om niet meer sec gangbare constructies aan te bieden, want 'we konden prijstechnisch niet mee in de duikersmarkt', en werd besloten in niche-markten te gaan opereren: kleinere complexe projecten al of niet compleet met aluminium kozijnen, die worden gemaakt met hun eigen semi-automatische productielijn. Om de markt nog beter te bedienen, met innovaties vanuit de eigen organisatie, implementeerde Faijdherbe de 'U-theorie' van Otto Scharmer en de handvatten van kennismanagementwetenschapper Peter Senge. Daarbij is een veranderingsproces ingezet met als doel te komen tot 'generatieve flow', een collectieve creativiteit waarbij alle neu-

zen dezelfde kant op staan en iedereen eigenaar is. Faijdherbe: 'Derks en Zn. was bij de overname in 2007 een familiebedrijf met een "simple structure": taakgericht en met leiderschap hoog in de organisatie. Dat werkt in een groeiemarkt. Die is er niet meer. We moeten het zoeken in innovaties.' Innovaties vragen om creativiteit, dus een open mind. De weg daarnaar toe, van taakgericht via procesgericht naar systeemgericht kan worden bewandeld in het U-model, met als vertrekpunt de status quo ('patronen uit het verleden') en aan het eindpunt 'generatieve flow'. Het belangrijkste knelpunt dat Faijdherbe ondervond, waren gevestigde opvattingen die volgens de theorie meestal gebaseerd zijn op onzekerheid: 'Iedereen die deelneemt aan een innovatie- of samenwerkingsproces is onzeker, door onbekendheid of de vrees dat er misschien wel geen oplossing komt. In die

EMBODYING

INSTITUTIONALIZING

PROTOTYPING

A NEW COHERENCE

PREDICTABLE MAGIC!

INCLUDES BASIC STUFF! (i.e. MEASURES)

WATCH YOUR JARGON: PEOPLE USE LANGUAGE THAT MAKES SENSE TO THEM

QUALITY of INVISIBILITY

"IT JUST IS LIKE THIS!"

EMBODYING

CO-EVOLVE and ROOT

WITH SELF-SUSTAINING PROCESS and a NATURAL ORDER

REQUIRE SUSPENSION of ORG. REALITY

COMPLEX PROBLEMS REQUIRE COMPLEX SOLUTIONS

HOW DO WE INCUBATE?

AWARENESS-BASED TECHNOLOGIES and CONTINUING PRACTICE

TAKING LEAPS of FAITH

HORIZONTAL STRUCTURES

WHAT IS BEING BORN?

GROSS NATIONAL HAPPINESS

GNH found

POLITICAL STRUCTURES

VADA!!! SPORTS CULTURE SUSTAINABLY

CHAOS

NATURE

REFRAMING PASSIONS PROJECTS

ART

FINDING MINIMAL STRUCTURES for the CHAOS

EMBODYING IDEAS

SPACE

"THIS HAS HAPPENED. THIS CAN HAPPEN AGAIN..."

AM I a BETTER TOUR GUIDE?

and THEN LEAVES YOU, SO THAT YOU OPEN AGAIN to LIFE?

RENEWESS

D)

fase praat men over ik en jij, en niet over wij. Aan tafel ontstaat dan geen dialoog maar een debat. Een debat genereert geen innovaties.’ Om deze situatie te illustreren, haalt Faijdherbe het voorbeeld aan van de krab in de emmer: één krab klimt er zo uit, zitten er meerdere gevangen dan trekt de een de ander naar beneden en verlaat niet een de emmer. Alles blijft bij het oude.

Om de dialoog aan te gaan zijn 'zachte' waar-
den nodig. Voor het doorbreken van oude
patronen moet men zich kwetsbaar durven
op te stellen en is nieuwsgierigheid naar de
ander nodig. Daartoe zijn meerdere sessies
gehouden, met een externe coach. De eerste
doorbraak werd eind 2014 bereikt, toen kon
worden gesproken van acceptatie en verbin-
ding tussen de teams. De eerste gezamenlijke
'meetlat', zoals Fajidherbe het noemt, werd
bereikt en de signalen van gezamenlijk eige-
naarschap tekenden zich af: het nieuwe wij.

Derks en Zn. profileert zich nu als multidisciplinaire oplosser. Zo heeft het bedrijf plug & play-modules voor datacenters ontwikkeld. Het gaat daarbij om een soort containers die gemakkelijk kunnen worden gekoppeld en gestapeld. Er is nog wel markt, zegt Fajidherbe, maar de kunst is om te luisteren naar die markt, leads genereren, bijvoorbeeld door slim gebruik te maken van social media. De focus is multidisciplinair in materialen en diensten, en daarmee concepten. Dat kan ook in samenwerkingsverband, bijvoorbeeld voor het herstellen van de beschadigde woningen in Groningen. Fajidherbe besluit: 'Innovatie is niet louter een nieuw product, dienst of proces, maar het gaat ook om de transformatie van mensen. Bouwbreed, branchebreed en metaalbreed. Micro en macro.' Fajidherbe wil zijn inzichten graag delen, omdat er duidelijk behoefte is aan verbetering en vooruitgang.

Met samenwerkingsexpert Esther de Haan, co-auteur van het boek 'Organisatie-ontwikkeling met Theory U' en 'Kookboek voor Teams', ontwikkelt hij momenteel trainingen om collega's te helpen bij de transitie van de interne organisatie, ook branche-overstijgend. Fajdherbe: 'Ik wist ook niet waar het precies heen zou gaan, maar nu vallen de puzzelstukjes in elkaar. Je moet gewoon beginnen.' Al dan niet van buitenaf geholpen.'

Op de werkvloer bij Derks en Zn. is het vandaag opvallend rustig. De meeste werknemers zijn buiten aan het werk. Maar schijn bedriegt. Fajdherbe: 'We zijn er nog niet, alles is circulair. Het herinrichten van je eigen organisatie vraagt continu onderhoud en alert zijn. Vorige week is binnen het managementteam weer stevig kritiek geuit zoals we dat graag zien, open en bloot. Dat is gezamenlijke eigenaarschap.'

DELTABEAM & HPKM kolomschoen

Slanke brandwerende hoofdconstructies in staal-beton

Nationaal en internationaal bewezen!

Voordelen DELTABEAM

- » Lichtgewicht hoedligger, in het werk volstorten met beton
- » Brandwerendheid tot 180 minuten zonder extra brandwerende bekleding
- » Zeer geschikt voor hoge belastingen en grote overspanningen
- » Slank en strak ontwerp
- » Snelle en eenvoudige montage
- » Uitstekend te combineren met prefab betonkolommen
- » Verkrijgen van BREEAM innovatiepunten

www.peikko.nl



Voordelen HPKM kolomschoen

- » Geen schoren nodig tijdens montage
- » Snel en weersafhankelijk te monteren
- » Geen reparatie van gain-gaten
- » KOMO gecertificeerd; K65974
- » Ontwerp Peikko Designer® (Download software met QR-code)



Peikko Benelux B.V.
Leemansweg 51, 8827 BX Arnhem
telefoon +31 (0)26 - 504 38 66
info@peikko.nl

Peikko Group - Concrete Connections since 1965

TOT WEL 10X SNELLER, DAN HANDMATIG MARKEREN.

AUTOMATISCH LAYOUT MARKEREN VAN ALLE
CONSTRUCTIE GEGEVENS UIT BIM- PROGRAMMA'S,
OP ALLE VIER ZIJDEN VAN HET MATERIAAL

BESPAARD 1 UUR PER TE VERWERKEN TON STAAL

Met de Peddiwriter brengt Peddinghaus een revolutie te weeg door volautomatisch af te tekenen op profielstaal en platen: het systeem is integreerbaar in het bestaande systeem, eenvoudige bediening, effectieve plasma technologie met geringe verbruikskosten.

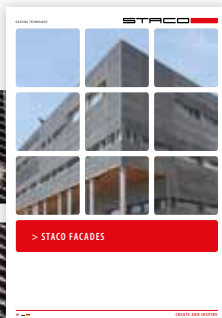


Peddinghaus

www.peddinghaus.com | info@peddinghaus-pfp.de | +49 (0)2332 72-0 | +31 681 566 900

Meer informatie vindt u in de inspiratiebrochure die is bijgevoegd in deze editie van Bouwen met Staal. Niet ontvangen? Bestel deze brochure dan gratis via info@stacoroosters.nl

CREATE AND INSPIRE



> GEVELS MET KARAKTER

onderdeel van



www.staco.eu

STACO
ROOSTERTECHNOLOGIE

Wij zoeken nieuwe collega's!

Ben jij op zoek naar een nieuwe uitdaging?

Medior Ontwerper Beweegbare Bruggen

De technicus die graag in oplossingen denkt en de puntjes op de i zet.

Senior Adviseur Beweegbare Bruggen

De adviseur die innoveert en verbindt.

Specialist Sluizen, Stuwen en Beweegbare Bruggen

De specialist die het voortouw neemt.

Bij Movares bouw je aan de toekomst. Van Nederland en van jezelf.

Met 1.100 Adviseurs en ingenieurs werken we samen aan toonaangevende projecten. Oplossingen vinden voor vraagstukken rond mobiliteit, energie en water, dat is wat ons drijft. Duurzaam en vindingrijk. Ook jouw specialisme is hierbij nodig. Een goed idee? De Innovatiestudio staat tot je beschikking. Mede-eigenaar worden? Dat kan: onze medewerkers bezitten 70% van de aandelen. Verdiep als specialist je kennis. Of verbreed juist je inzetbaarheid als projectmanager. Kortom, help Nederland verder op weg en versnel je eigen loopbaan.

Contact

Kijk voor meer informatie werkenbijmovares.nl.

Of bel naar Joyce Bosveld, Recruiter 06 – 10 704 253.

Movares
adviseurs & ingenieurs



Naadloos de hoek om

Een opdrachtgever met een ruim budget, een mooi ruim kavel en een gevelmateriaal met ruime toepassingsmogelijkheden. Architect Koen Olthuis benut zijn ruimte om een uitgesproken ontwerp te maken met bijna industriële precisie. De transparante gevels en gekromde gevelvlakken zijn het best te maken met een stalen drager.

ir. P.F. van Deelen

Paul van Deelen is civiel ingenieur en zelfstandig bouwtechnisch journalist in Rotterdam.

‘Kijk, zie jij hier een naad? Neen! Dat is het mooie aan dit gevelmateriaal. De platen zijn maar 12 mm dik en je kunt ze onzichtbaar verlijmen. Zo ga je er naadloos de hoek mee om. En doordat het een thermoplast is, zijn ze te vervormen tot perfecte rondingen.’ Koen Olthuis is duidelijk enthousiast. Daartoe heeft hij alle reden, want hoe vaak

krijg je zo’n opdracht? Een tuinder met gezin wil iets speciaals, en heeft budget. ‘Ik stelde hem voor alles te ontwerpen. Het huis, de tuin, de meubels, alles. En ik zei als je dan toch geld gaat uitgeven, dan kunnen we iets bijzonders doen.’

Bijzonder is de keuze van Corian als gevelmateriaal, dat Olthuis ‘eindelijk’ in staat stelt gebouwen te maken zoals hij zich voorstelt. ‘Met gemakkelijk leesbare, eenvoudige hoofdvormen. Normaal doe je dat met stucwerk, eternitplaten enzo, maar dat blijft modderen. Met dit materiaal gaat het perfect. Van dichtbij is het net zo strak als het van veraf lijkt.’ Corian, een composiet van mineralen en kunsthars, kennen we vooral van aanrechtbladen waar het zich heeft bewezen als een solide materiaal. De fabrikant, DuPont, vergroot graag zijn afzetgebied naar bouwkundige toepassingen. ‘Mooi maar eigenlijk nog te duur’, stelt Olthuis vast. En: ‘Er moeten betere aanwijzingen komen hoe je het in gevels verwerkt.’

Panorama

De opdrachtgevers hebben een groot kavel met aan twee kanten water en uitzicht over weiland. Ze willen vooral veel ruimte en uitzicht maar ook privacy.

Dat laatste vertaalt Olthuis in een woning die zich slechts langzaam prijs geeft. Vanaf de toegangsweg is er aanvankelijk niets te zien; achter een kunstmatige heuvel duikt de entree op, een monumentale deur met trap, met aan weerszijden gesloten wanden. Na binnenkomst eerst nog een dichte wand, daarachter pas ontvouwt zich het panorama. Aan een kopse kant, waar in de toekomst woningbouw is te verwachten, kadert hij het uitzicht in met een soort kijksleuf. Geborgenheid is te vinden in het souterrain, met alleen smalle lichtstroken bovenin en een glazen pui die uitkijkt in een verdiepte patio. Tegelijk maakt een souterrain het ook mogelijk meer ruimte maken dan de toegestane 1000 kuub; wat onder de grond zit telt maar half mee.



Olthuis kadert de woning in met een witte omranding; door ook de garage en buitenruimten te omvatten, wordt het de eenvoudige hoofdvorm zoals hij die graag ziet. En het geheel oogt breder. 'Dat versterkt de vorm en het effect van symmetrie', legt hij uit. 'En door de omkadering groter te maken, lijkt de rand daarvan slanker.'

Gevelplaten

Mooi plan, een gevel van Corian, maar hoe maak je die? Niet alleen de architect stelt zich die vraag, maar juist ook de aannemer. Die kiest er bijvoorbeeld voor de gekromde platen op de bouwplaats te buigen, met malen, maar dat valt niet mee. Ook mislukt er weleens een lijmmaad, die dan gelukkig is uit te frezen en onzichtbaar op te vullen. 'Ik denk dat je zulke bewerkingen nauwkeuriger in de werkplaats kunt doen', zegt Alex Den Besten die bij Olthuis' bureau Waterstudio.nl veel van de uitwerking en projectbegeleiding deed.

Een voordeel van het materiaal is de betrekkelijk kleine uitzettingscoëfficiënt. Daardoor kunnen de naden tussen de panelen, die zelf maximaal 1300x3600 mm groot kunnen zijn, klein blijven. 'De horizontale naden zijn wat groter gemaakt dan de verticale; samen met de rondingen leidt dat de aandacht wat af', zegt Olthuis.

De panelen zijn onzichtbaar bevestigd, met een lijmverbinding via aluminium railprofielen. 'Dat kan, omdat ze met 12 mm dikte vrij licht zijn', zegt Den Besten.

Slanke kolommen

De draagconstructie gaat bijna overal schuil achter de afwerking, zodat die niet aan esthetische eisen hoeft te voldoen. Behalve de onvermijdelijke kolommen voor de glazen gevel. Die moeten zo slank mogelijk, dus staal. 'De afstand tot het glas, in relatie tot de diameter, komt heel nauw', zegt Olthuis. Ook in het bovenlicht van het souterrain zijn stalen pootjes zichtbaar.

Niet om reden van zichtbaarheid maar van maakbaarheid wordt ook de drager achter de gekromde kopgevels samengesteld uit stalen profielen. Ze zijn gesegmenteerd, met houten balkjes ertussen; daaroverheen is de ronding gemaakt met multiplex, gelijmd in dunne lagen. 'Dat is de keuze van de aannemer', licht Den Besten toe. 'Traditioneel uitgetimmerd, dat zie je in meer details.' Ambachtelijk werk, dat je bij zo'n futuristisch gebouw niet zo gauw zou verwachten.

Verder is de drager hoofdzakelijk beton, met hier en daar stalen 'hulpstukken'. Een betonnen bak (een vertrouwde techniek voor Waterstudio.nl, die veel drijvende woningen bouwt) met een breedplaatvloer erover, ook voor het dak. 'Dat moest zo dun mogelijk blijven, met alle leidingen die erin zitten', zegt Den Besten.

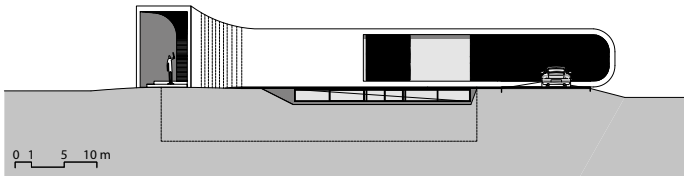
De stalen kolommen zitten boven en onder in het beton ingeklemd; verder zorgen de twee betonnen wanden aan weerszijden van de entree voor de stabiliteit. •

Projectgegevens

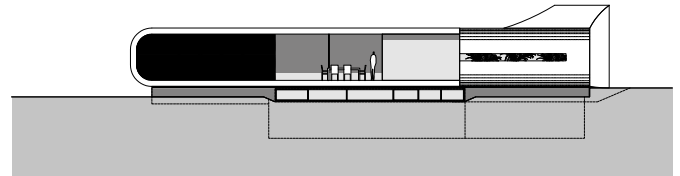
Locatie Naaldwijk • Architectuur Waterstudio.nl, Rijswijk • Constructief ontwerp Raadgevend Ingenieursbureau Van Dijke, Alphen a/d Rijn • Uitvoering Van Leent Bouwbedrijf, 's-Gravenzande • Staalconstructie Metaalconstructiebedrijf Rijgersberg, Poeldijk • Data opdracht: november 2011, start bouw: maart 2013, oplevering: november 2014

Technische gegevens

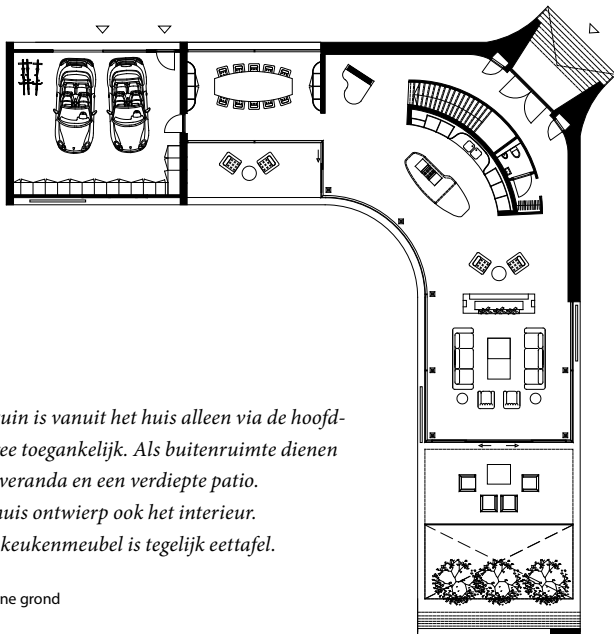
Hoofdafmetingen vloeroppervlak 550 m², inhoud 2200 m³, bruto verdiepinghoogten 3,2 m • Draagconstructie gekromde kopgevels HEB 180, 200 en 240, dakranden garage en patio HEB 240, vloerranden UNP 240 en 280, thermisch verzinkt, zichtwerk gepoedercoat in kleur • Dak, vloeren breedplaatvloer • Gevels Corian, western red cedar



gevel

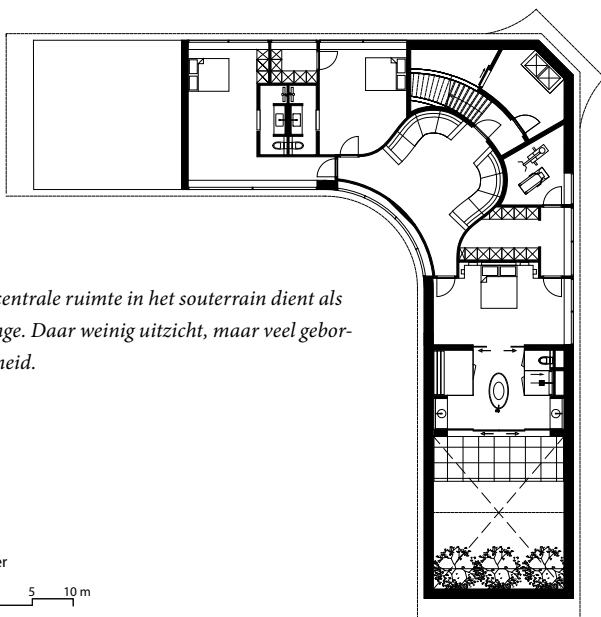
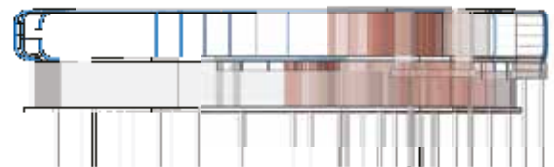
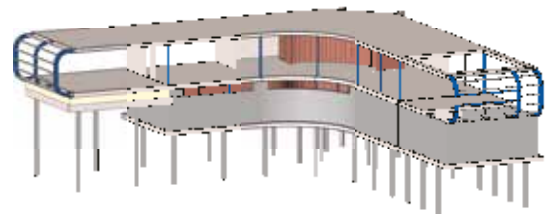


De woning is optisch verbreed met een patio en garage. Dat versterkt de symmetrie en doet de witte omranding dunner lijken.



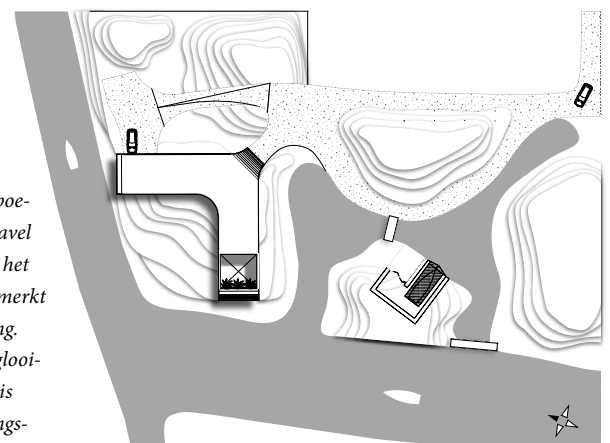
De tuin is vanuit het huis alleen via de hoofdentree toegankelijk. Als buitenruimte dienen een veranda en een verdiepte patio. Olthuis ontwierp ook het interieur. Het keukenmeubel is tegelijk eettafel.

begane grond

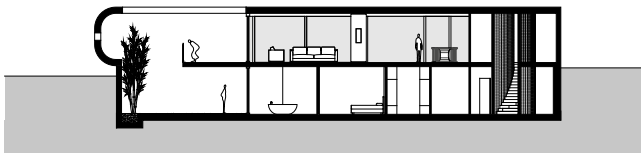


De centrale ruimte in het souterrain dient als lounge. Daar weinig uitzicht, maar veel geborgenheid.

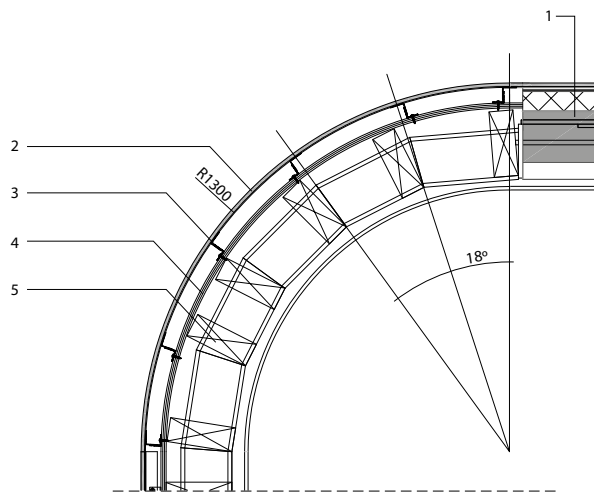
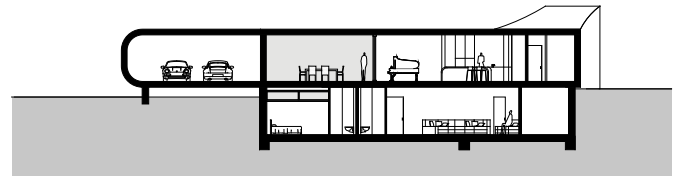
kelder



Het water van de boezem is tot op het kavel doorgezet; zo gaat het eigen terrein ongemerkt over in de omgeving. Verborgen in een glooiing ligt het boothuis met bar. De toegangsweg voert 500 m langs perenbomen en een heuvel.

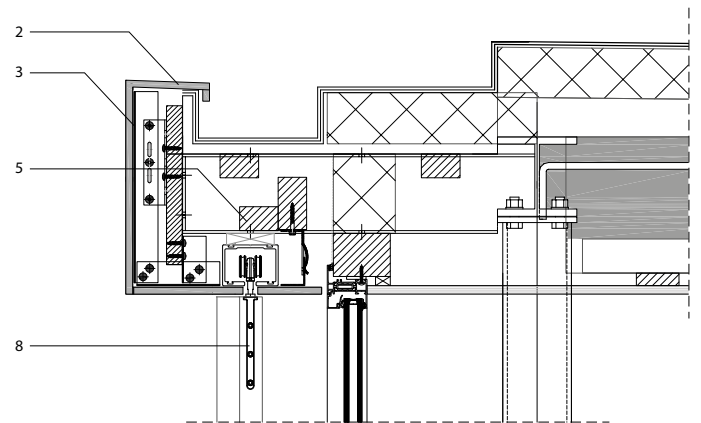


doorsnede

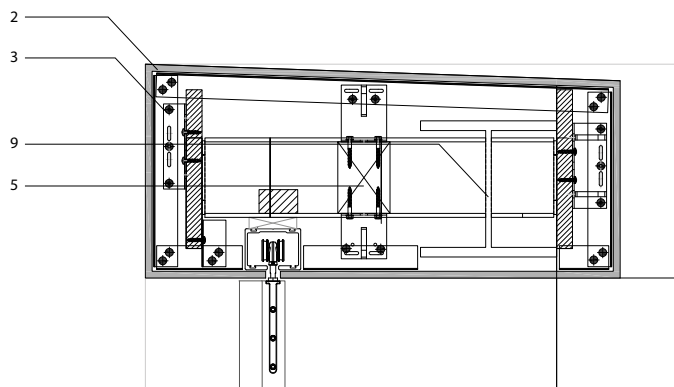


- 1 breedplaatvloer
- 2 kunststoffen bekleding
- 3 aluminium profiel
- 4 buigtriplex
- 5 houten balken tussen staalconstructie
- 6 epdm
- 7 ledstrip
- 8 schuifluik
- 9 staalconstructie

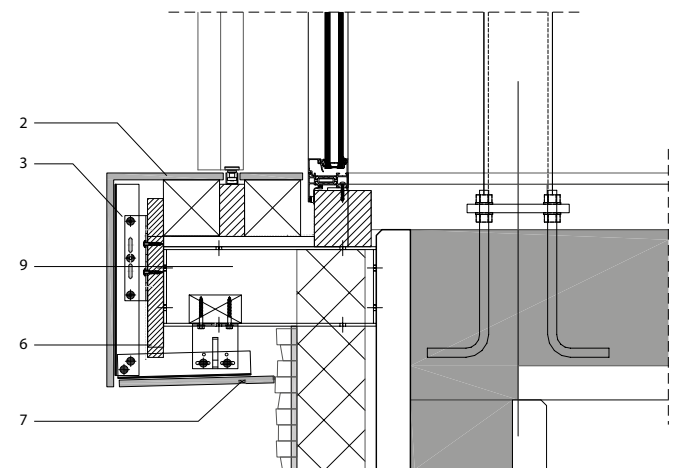
De stalen profielen in de gekromde kopgevels zijn gesegmenteerd, met houten balkjes ertussen; daaroverheen is de ronding gemaakt met multiplex, gelijmd in dunne lagen. De Corian bekleding is thermisch te vervormen tot een zuivere cylinder.



De uitstekende witte randen rusten op stalen consoles die door de thermische schil heen steken. De dakrand is optisch zo dun mogelijk gehouden.

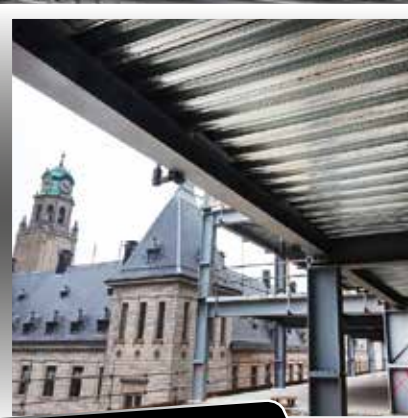


De Corian gevelbekleding zit gelijmd op aluminium rails. Het plaatmateriaal is op hoeken te lijmen, waardoor niet te zien is dat het maar 12 mm dik is.



Staalplaat-betonvloeren

Onderdeel van uitdagingen



Ontwerpprogramma op onze website
www.dutchengineering.nl



T +31 (0)71-5418923 E info@dutchengineering.nl W dutchengineering.nl

DUTCH
ENGINEERING

PRIME DILLINGER STRUCTURAL PLATES! OVER 40.000 TONS OF QUALITY PLATES IN STOCK



STRUCTURAL STRENGTH IN HEAVY STEEL PLATES



**ANCOFER
WALDRAM**
STEEL PLATES



DILLINGER HÜTTE

AncoferWaldram Steelplates bv is a subsidiary of the Dillinger Hütte Group

OFFSHORE & CONSTRUCTION GRADES:

- S355J2+N, S355NL
- DH36, NVD36 / EH36, NVE36 (+Z35)
- S355G10+M, S420G2+M, S460G2+M
- S690QL1 (+Z35)

AncoferWaldram Steelplates BV – P.O. Box 190 – 4900 AD Oosterhout – The Netherlands – T +31(0)162 49 15 00 – F +31(0)162 42 98 06 – E sales@aws.dillinger.biz – www.ancoferwaldram.com

Vragen over bouwen met staal?

WWW.STAALSUPPORT.NL GEEFT ANTWOORD



staal
support

Deze nieuwe digitale database van Bouwen met Staal – sinds 1 juli 2009 on line – levert de antwoorden op veelvoorkomende vragen over:

- staalsoorten en -kwaliteiten
- ontwerpen en dimensioneren
- verbindingen
- brandveiligheid
- duurzaamheid en
- uitvoering.

Bij de antwoorden gaan verwijzingen naar normen, artikelen in *Bouwen met Staal* en andere bruikbare literatuur. Direct toepasbaar in de projectpraktijk.

www.staalsupport.nl



VEELZIJDIG • FLEXIBEL • DUURZAAM
www.bouwenmetstaal.nl



Alle windverbanden met een handomdraai op spanning

Voordeel staalbouwer: snellere montage en geen faalkosten of namontage.

Voordeel constructeur: eenvoudige detaillering en zekerheid van direct schorende werking.



Vlieter 7, 8321 WJ Urk • Tel.: +31 (0) 527 699 976 • E-mail: info@wyli.nl

WWW.WYLI.NL

Bouwen op expertise



Agora Theater Lelystad



Ontwerpen, berekeningen, calculaties, overzicht- en productietekeningen, hoe complex ook, wij zorgen van visie tot uitvoering voor dé volkomen staalconstructie! Vertrouw op onze ervaring en bel ons: **+31 (0)26 3620352**

EVR Anssems
staalconstructeurs
www.evr-anssems.nl

BOUWEN MET
vakblad over staal en staalconstructies

STAAL

ADVERTEERDERSINDEX

Aalterpaint	18	Frijns Industrial Group	18	Staalsupport	41
AncoferWaldram Steelplates	40	Heuvelman Staalhandel	25	Deltabeam (Peikko Group)	34
Rijndijk Construction (Andus Group)	achterzijde	Interchar 404 (International Paint)	24	ROTO	binnenzijde cover voor
ArcelorMittal Commercial Netherlands	51	Materia	17	Staco Roosters	35
Bressers Metaal	54	Mouw Hoedliggers	binnenzijde cover achter	The Coatinc Company	25
ConstruSoft	1	Movares	35	Van Rijsoort Buigwerk	19
ConstruSteel	1	Nationale Staalbouwdag 2015	24	Wyli Tension Disc	41
Dutch Engineering	40	Octatube Engineering	25		
EVR Anssems Staalconstructeurs	41	Peddiwriter (Peddinghaus)	34		

ir. F. Maatje

Frank Maatje, directeur van Bouwen met Staal in Zoetermeer, was als projectleider betrokken bij de oprichting van het Constructeursregister en is nu bestuurslid van de Stichting Constructeursregister.



Staan we op de kaart

Het Constructeursregister RC/RO bestaat vijf jaar. Het register bewaakt de kwaliteit en bevordert de deskundigheid van de Nederlandse constructeur. Tijd voor een tussenbalans.

Het Constructeursregister is begonnen als een initiatief van de Betonvereniging en de vereniging Bouwen met Staal met doel de constructieve veiligheid te verbeteren, maar vooral ook om het vak van constructeur weer meer aanzien te geven. Het register heeft de lat hoog gelegd om de constructieve veiligheid te kunnen waarborgen, maar ook om opdrachtgever zekerheid te geven dat hij zaken doet met de constructeur die beschikt over aantoonbare kennis en kunde voor deze borging. Aangesloten constructeurs zitten

aan de bovenkant van de civiele en bouwkundige sector en willen daar blijven zitten. Na jaar vijf jaar zijn bij het Constructeursregister bijna 550 constructeurs ingeschreven, 450 Registerconstructeurs (RC) en bijna 100 Registerontwerpers (RO). Van vrijwel alle grote en middelgrote ingenieursbureaus staan constructeurs ingeschreven, waarmee het systeem van kritische zelfcontrole of *peer review* door de deelnemers serieus wordt genomen, en wordt omarmd als instrument om het vak een zekere statuur te verschaffen.

Toch zijn nog niet alle constructeurs ingeschreven. Daarvoor zijn meerdere redenen. Een deel ziet op tegen de administratieve rompslomp, een deel vreest de hoge eisen, terwijl een ander deel de meerwaarde van het register voor hem persoonlijk nog niet inziet. Een andere reden kan zijn dat het nog geen gemeengoed is dat de opdrachtgever voorschrijft en dus in zijn aanvraag eist dat de constructieve werkzaamheden worden uitgevoerd door een RC of RO. Alleen sporadisch wordt een RC of RO door gemeente of grote opdrachtgever gevraagd. Toch heeft het Constructeursregister enkele zaken in gang gezet en zijn een aantal successen geboekt.



Gewicht en waarde van het register

Het succesonderdeel van het Constructeursregister is de plicht via permanente educatie de bewezen vakbekwaamheid te onderhouden. Minder succesvol is hoe het systeem tot dusver door 'de markt' is opgepakt. Dit blijkt uit een korte rondgang (zie hieronder) langs een willekeurig aantal woordvoerders van deelnemende

ingenieursbureaus. Het beroepenregister wordt door beroepsgroep gedragen, over 'de lat' bestaan geen twijfels en over de 'handhaving' al evenmin, maar de meerwaarde in de markt moet de komende jaren beter blijken. Zo luidt de algemene teneur binnen deze groep, waarvan sommigen het register ook als een middel zien

het bureau beter op de kaart te zetten. Indirect doen de woordvoerders een beroep op het register om de RC en RO meer bekendheid te geven bij opdrachtgevers, zodat meer gewicht en waarde aan de gevalideerde constructeur wordt toegekend. Eén spreker stelt duidelijk dat dit ook een taak van de bureaus zelf is.

Hoe stond u tegenover de oprichting van het Constructeursregister zo'n vijf jaar geleden?

Pim Peters, IMd Raadgevende Ingenieurs

'In eerste instantie stond ik er sceptisch tegenover en heb mijzelf ook niet meteen aangemeld. Immers de slager keurt zijn eigen vlees. Nadat ik de procedure voor toetreding tot Registerontwerper heb gevolgd en zag dat er echt een serieuze toelatingsprocedure werd nagestreefd, heb ik mijzelf opgegeven.'

John Kraus, Royal HaskoningDHV

'Het hebben van een register waarbij de geregistreerden een zekere vorm van getoetste kwaliteit hebben, vond ik destijds, gezien de daarvoor bestaande vrijblijvendheid een "moetje". Ik heb de oprichting daarom gesteund binnen ons bureau.'

Anne van der Sluis, Van Rossum Raadgevende Ingenieurs

'Positief, met als idee dat de markt het als kwaliteits-oogmerk zou oppakken.'

Joop van Leeuwen, COBC

'Ik ben daar vanaf het eerste begin een groot voorstander van geweest. Helaas waren er tot voor kort geen mogelijkheden voor de groep constructeurs die ik vertegenwoordig: de toetsende constructeurs van de gemeentelijke Bouw- en Woningtoezichten. Daar is sinds kort verandering in gekomen. Nog een goede ontwikkeling!'

Walter Spangenberg, ABT

'Ikzelf en vanuit ABT stonden we uiterst positief tegenover de oprichting. Het was een kans om de advieswerkzaamheden een kwaliteitslabel te geven en een mogelijkheid om tussen de constructeurs en meer ontwerpende constructeurs het kaf van het koren te scheiden. Vanuit ABT zijn er acht collega's als Registerontwerper, en zeventien als Register constructeur door de serieuze screening/ballotage gekomen. We hebben het initiatief daarmee vanuit ABT stevig omarmd.'

Hans van Daelen, Witteveen+Bos

'Ik stond hier eerst sceptisch tegenover. Aan de andere kant vond ik het wel een mogelijkheid om als bedrijf hierin voorop te lopen. We hebben meteen 25 mensen aangemeld in de eerste ronde! Dat heeft als meerwaarde gehad dat we als Witteveen+Bos inzicht kregen in onze constructeurspopulatie en dat zaken die we toch al deden – Constructief Overleg – meer lading hebben gekregen.'

László Vákár, Movares

'Eerlijk gezegd wat dubbel. Enerzijds vond ik het een goed initiatief in relatie tot constructieve veiligheid en als uiting van waardering voor het niveau waarop wij opereren op ons vakgebied. Anderzijds zag ik op tegen de bureaucratie die er ongetwijfeld mee gepaard zou gaan.'

Constructeurs doen aan permanente educatie
Om ingeschreven te blijven staan, wordt geëist dat iedere constructeur jaarlijks een minimaal aantal dagen besteedt aan permanente educatie. Dit om op de hoogte te zijn van de laatste ontwikkelingen op zijn of haar vakgebied. Hieraan kan worden voldaan op een brede manier, via het volgen van cursussen en bijwonen van excursies, lezingen, seminars, workshops, studiedagen, interne kennisoverdracht-bijeenkomsten, maar ook door het geven van voordrachten, lezingen, workshops, gastcolleges. Daarnaast geldt dit voor een docentschap, lidmaatschap van vakgerichte commissies, actief lidmaatschap bij een bestuur of redactie, activiteiten als

examinator, dan wel een eigen publicatie over het vakgebied. Uit een toetsing van de eerste groep 'goedgekeurde' constructeurs blijkt dat het overgrote deel van hen veel tijd en aandacht besteedt aan activiteiten om goed op de hoogte te blijven van ontwikkelingen. Constructeurs die daaraan niet helemaal voldoen, geven aan hoe zij in de komende maanden hun kennis op niveau houden.

Verzekeraars zien de meerwaarde
Het Constructeursregister biedt kwaliteitswaarborgen die de kans op beroepsfouten sterk reduceren. Op grond hiervan heeft een verzekeringstussenpersoon enkele gerenom-

meerde beroepsaansprakelijkheidsverzekeraars bereid gevonden dekkingsvoordelen te verbinden aan de participatie in het Constructeursregister. Een belangrijke dekkingsuitbreiding is de volledige contractsvrijheid. Dit betekent dat het verzekerde bureau zonder voorafgaande toestemming van de verzekeraar contractuele afwijkingen op de Standaardregeling DNR 2005/2011 mag accepteren. Deze contractsvrijheid maakt dure projectpolissen veelal overbodig. Bovendien is het verzekerde bureau niet langer afhankelijk van de bereidwilligheid van de verzekeraar om contractuele afwijkingen te accepteren. Daarnaast wordt een regeling aangeboden zodat voor



Vindt u dat u zelf als constructeur door het register meer aanzien geniet en is de kwaliteit ook beter gewaarborgd?

Pim Peters, IMd Raadgevende Ingenieurs

'Meer aanzien niet nee. Als ik trots zeg dat ik Registerontwerper ben, gaat de rode loper echt niet uit. Wel merk ik dat de permanente educatie om Registerontwerper of -constructeur te blijven meer bewustwording omtrent de noodzaak hiervan creëert bij de constructeurs. Met als gevolg dat de kwaliteit van de constructieve adviezen toeneemt.'

John Kraus, Royal HaskoningDHV

'Als in deze vraag de nadruk ligt op het woordje zelf dan is dat niet zo. Dit komt vooral omdat het register nog jong is en ikzelf daarvoor al behoorlijk erkenning had. Bij jongere collega's speelt meer aanzien wel degelijk, in ieder geval onder elkaar. In de buitenwereld – ook in de bouw – wordt het geregistreerd zijn nog niet echt als onderscheidend gezien. Er wordt in mijn praktijk nog niet naar gevraagd of de toegevoegde constructeur wel Registerconstructeur is. Daar geldt nog voornamelijk de reputatie van het bureau als geheel. Het tweede deel van de vraag of daarmee de kwaliteit van het werk ook beter gewaarborgd is, waag ik te betwifelen. Dit hangt van veel andere factoren af. Als de constructeur zelf waarde hecht aan het feit dat hij opgenomen is in het Constructeursregister kan dat wel de kwaliteitsborging van het werk ondersteunen.'

Anne van der Sluis, Van Rossum Raadgevende Ingenieurs

'Nee, als het al aanzien is, is het tussen constructeurs onderling maar door de markt, opdrachtgever et cetera is het niet echt opgepakt.'

Joop van Leeuwen, COBC

'Ik ben zelf geen constructeur – meer. Maar ik vind zonder meer dat een Registerconstructeur meer aanzien heeft. Hiermee zou de kwaliteit ook beter gewaarborgd moeten zijn. Wellicht iets wat nog eens nader onderzocht zou moeten worden.'

Walter Spangenberg, ABT

'Het aanzien van het register is er helaas niet. Alleen onder vakgenoten. De concullega's weten goed dat je niet zomaar RO of RC wordt. Teleurstellend is hoe onze opdrachtgevers hier naar kijken. Richting de RGD is voldoende pleidooi gedaan voor het register. Het zou een enorm vliegwiel zijn als de RGD en RWS in de grote PPS- en D&C-constructies zouden voorschrijven dat er gekwalificeerde RC's en RO's op een project moeten zitten. Helaas opereert de RGD ontzettend bang met telkens dezelfde reactie: "We willen het aan de markt overlaten."

Ik ben in de afgelopen jaren maar één keer tegengekomen dat bij een aanvraag het Constructeursregister werd voorgeschreven.

Zelf ben ik er trots op Registerontwerper onder mijn naam te mogen zetten. Maar helaas herkent de markt het (nog?) niet. Het register zegt in mijn ogen alleen iets over vakbekwaamheid. Kwaliteit moet anders geborgd worden. Een interessant onderdeel van het register is de permanente educatie.

De titel moet duidelijk onderhouden worden. Dit is een terecht en noodzakelijk onderdeel om scherp te blijven en de kennis van ons mooie vakgebied bij te houden.'

Hans van Daelen, Witteveen+Bos

'Voor een zeer beperkt aantal opdrachtgevers heeft het register momenteel een meerwaarde. Ik vrees echter dat de kwaliteit niet verandert door het register. Het is mogelijk Registerconstructeur te zijn en te blijven en tegelijkertijd ongecontroleerde berekeningen te versturen. Zelfs de beste constructeur moet gecontroleerd worden en dat borgt het register natuurlijk niet.'

László Vákár, Movares

'Dat zijn twee vragen.

a. Het toegenomen aanzien is in het gunstigste geval zeer beperkt waarneembaar. Ik heb ook nauwelijks uitvragen gezien waarbij expliciet om RC's of RO's wordt gevraagd.

b. De kwaliteit van de producten is hooguit zeer indirect gewaarborgd. Wel heeft het een positief effect op de kwaliteit van de betrokken constructeur/constructief ontwerper, doordat hij zich bewuster is van zijn verantwoordelijkheid en de noodzaak tot doorontwikkeling. Het heeft dus direct effect op de kwaliteit van de betrokkenen en daarmee indirect op de kwaliteit van de producten.'

aansprakelijkheidsclaims, als gevolg van beroepsfouten die zijn gemaakt door of onder verantwoordelijkheid van RC/RO's, géén eigen risico van toepassing is. Het eigen risico van beroepsaansprakelijkheidsverzekeringen ligt in de regel tussen € 5.000 en € 25.000 per claim.

Erkenning van de Stichting Registerautoriteit Bètatechniek

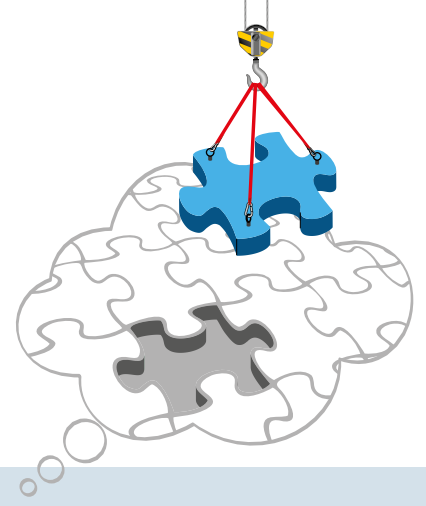
De Registerautoriteit verzorgt de onafhankelijke toetsing en validatie van registers en registerorganisaties die zich inzetten voor de kwaliteit van de beroepsuitoefening in de technieksector. Het Constructeursregister is pas de tweede organisatie in successie die de

formele waardering van de Registerautoriteit ontvangt. De erkenning betekent dat het register voldoet aan alle criteria volgens het Reglement Registercriteria en -procedures. Het Constructeursregister is onder meer beoordeeld op onafhankelijkheid en representativiteit, de verdeling en invulling van verantwoordelijkheden binnen de registerorganisatie, en de wijze en kwaliteit van toetsing van de deskundigheid en professionaliteit van de (aspirant-)leden.

Interesse vanuit aanpalende beroepsgroepen

In eerste instantie was het Constructeursregister uitsluitend opengesteld voor constructeurs die actief zijn als ontwerpend construc-

teur. Controlerende constructeurs konden niet toetreden. Het register heeft een extra Toetsingscommissie opgericht en is gestart met het beoordelen van de toetsende constructeurs die bijvoorbeeld werkzaam zijn bij een Bouw- en Woningtoezicht of bij een TIS (Technical Inspection Service). Ook voor de toetsende constructeur zullen twee niveaus worden onderscheiden, gekoppeld aan de risicoklassen die in de bouw worden gehanteerd. Daarnaast loopt een onderzoek om te beoordelen of het opportuun is om de 'bouwplandeskundige' als beroepsgroep in het register op te nemen. Dit met oog op de actuele discussie en planvorming met betrekking tot onafhankelijke kwaliteitsborging.



Hoe denkt u over de toekomst van het Constructeursregister en heeft u nog tips/verbeterpunten?

Pim Peters, IMd Raadgevende Ingenieurs

‘Door het Constructeursregister te koppelen aan de brancheorganisatie VNconstructeurs wordt het belang van de constructeurs volgens mij beter vertegenwoordigd. Met de komst van de Chartered-engineer zal het Constructeursregister zelfs sterk moeten overwegen of het als een op zichzelf staand register kan blijven opereren. Ik ben voorstander om een categorie voorafgaand aan Registerconstructeur toe te voegen om de aankomende talenten al op te kunnen nemen.’

John Kraus, Royal HaskoningDHV

‘Het is belangrijk dat de bureaus meer bekendheid geven aan het feit of en zo ja op welk niveau hun constructeurs staan in het register. Bureaus die dat niet doen, staan dan op achterstand. Dit bevordert deelname. Dit bekendmaken moet ook gebeuren bij artikelen en prijsvragen bij indiening zodat de markt kan zien dat geregistreerde constructeurs betere diensten verlenen. Hopelijk gaat de markt er dan ook naar vragen bij projecten.’

Anne van der Sluis, Van Rossum Raadgevende Ingenieurs

‘Het krijgt pas echt een waarde als er gewicht aan gegeven wordt door de marktpartijen, bijvoorbeeld bij aanbestedingen. Ook aansluiting bij het Britse register zou een grote waardevermeerdering zijn. De kosten wegen nog niet op tegen de baten, wat naar mijn idee een groot risico is voor het hele register en de continuïteit ervan.’

Joop van Leeuwen, COBc

‘Het lijkt mij een goede zaak om ook voor de Registerconstructeur op korte termijn een assessment-onderdeel te laten uitmaken van de beoordeling. Ook zou ik het een goede zaak vinden wanneer de Registerontwerper, -constructeur en -toetsser onderdeel gaan uitmaken van het stelsel van private kwaliteitsborging. In mijn beleving past de Registratoetsers ook naadloos in de ontwikkeling van de Wet VTH, Vergunningsverlening, Toetsing en Handhaving, waarmee de kwaliteit – en kwantiteit – van goede ambtelijke organisaties wordt vastgelegd.’

Walter Spangenberg, ABT

‘Er is noodzaak tot een waardering vanuit onze opdrachtgevers en klanten. De overheid zal dit niet oppakken. De bouwende partijen zijn zelf ook serieus in het register vertegenwoordigd en kunnen breekijzer zijn tot de ommezwaai. Op deze groep wil ik een beroep doen. Zij kunnen in hun aanvragen of lijsten met “preferred supplier” de eisen stellen. Als dit niet binnen circa twee jaar gebeurt dan zullen veel bureaus, waaronder ABT, hun deelnemers terugtrekken. Waarom zouden we er dan tijd en geld aan besteden als het initiatief geen meerwaarde blijkt te geven?’

Hans van Daelen, Witteveen+Bos

‘De markt vraagt nog niet naar Registerconstructeurs. Raar genoeg wel naar Registerontwerpers. Ik denk dat het register nog meerwaarde kan bieden door aan grote opdrachtgevers aan te geven wat wanneer meerwaarde biedt. Indien de markt niet meer gaat vragen naar RC’s

biedt de titel voor mij op den duur geen meerwaarde meer. Dus graag actiever “pluggen” van de RC bij opdrachtgevers.’

László Vákár, Movares

‘Het Constructeursregister vanuit onze beroepsgroep meer status geven, lijkt me een moeilijk begaanbare weg. Logischer is het om het via wetgeving te regelen en meer specifiek via een koppeling aan het Hoofdconstructeurschap. Er zou mijns inziens, bijvoorbeeld via het Bouwbesluit, geregeld moeten worden dat elk werk verplicht een Hoofdconstructeur heeft. De rol van Hoofdconstructeur zou vervolgens exclusief aan het Constructeursregister gekoppeld moeten worden. Afhankelijk van de zwaarte van het project zou een Hoofdconstructeur dan RC of RO moeten zijn. Een tweede punt van verbetering zou zijn om er een verfijning in categorieën/specialisaties in aan te brengen en die – ook extern – zichtbaar te maken. Zo heeft bijvoorbeeld een RO die gespecialiseerd is in het ontwerpen van kantoren niet noodzakelijkerwijs de kwalificaties om stalen spoorbruggen te ontwerpen en omgekeerd. Een derde punt is om het register uit te breiden met geotechnici. Op die manier is iedereen die direct aan de veilige draagkracht van constructies gelinkt is, in hetzelfde register opgenomen. Met deze aanpassingen sluiten we ook beter aan op buitenlandse systemen, bijvoorbeeld in de Angelsaksische wereld en Hongarije, waarbij men sommige projectverantwoordelijkheden pas mag krijgen toegewezen na voldoende ervaring in een bepaalde richting, gekoppeld aan aanvullende examens.’

Grote opdrachtgevers zijn enthousiast

Grote opdrachtgevers, zoals de RWS en ProRail, staan positief tegenover het Constructeursregister. Beide organisaties namen vanaf de start zitting genomen in de Raad van Toezicht. Beide organisaties achten het belangrijk dat de beroepsgroep zelf maatregelen neemt voor kwaliteitsbewaking. Het verplicht voorschrijven van deelname van een RC/RO bij projecten is voor deze organisaties echter een stap te ver, met oog op de mededingingswet.

Onafhankelijk

Het register is opgezet door de Betonvereniging en de vereniging Bouwen met Staal.

Echter, vorig jaar is de onafhankelijke Stichting Constructeursregister opgericht. Het bestuur, met oor voor de geluiden uit de markt, zal in de komende jaren verder bouwen aan een onafhankelijk register dat waakt over de kennis en kunde van de constructeur.

Toekomstplannen

Na vijf jaar heeft het Constructeursregister een definitieve plaats ingenomen: het fundament is gelegd. De nadruk zal in de komende tijd liggen op het onder de aandacht te brengen van de voordelen van het werken met een constructeur uit het register voor de aannemer, de opdrachtgever, de verzekeraar

en andere belanghebbende bij de constructieve veiligheid.

De meerwaarde van het Constructeursregister zal bovendien meer duidelijk worden in het nieuwe stelsel van private kwaliteitsborging, waarbij de overheid zich terugtrekt en de partijen in de markt aantoonbaar zullen moeten maken dat ze over de benodigde kennis en kunde beschikken. De kwartiermakers van de private kwaliteitsborging hebben gevraagd een studie te doen naar de mogelijkheid om het register uit te bereiden met de bouwplantoetsers. In de komende maanden zal dit worden uitgewerkt. •

Opschuimende coating, van ideaal naar praktijk

Opschuimende coatings lijken de ideale bescherming van staalconstructies tegen brand. Maar is dat wel altijd zo? Er vindt veel (product)ontwikkeling plaats, waarvan ontwerpers en constructeurs niet altijd op de hoogte zijn. Het product vraagt een wezenlijk andere aanpak. Dit artikel belicht de belangrijkste aspecten voor ontwerp en toepassing in de praktijk. Vooral ontwerp en specificatie enerzijds en applicatie, inspectie en onderhoud anderzijds zijn cruciaal.

dr.ir. A.F. Hamerlinck, ing. R.J. Stark en ir. C. de Wolf

Ralph Hamerlinck is senior adviseur bij Bouwen met Staal, Zoetermeer, en directeur van Adviesbureau Hamerlinck, Roosendaal. Rob Stark is directeur bij IMd Raadgevende Ingenieurs in Rotterdam en voorzitter van de Technische Commissie 3 Brandveiligheid van Staalconstructies van Bouwen met Staal. Christiaan de Wolf is projectarchitect bij architectenbureau cepezed in Delft.

De werking van opschuimende coating (brandwerende verf) berust op een chemische verandering bij hoge temperatuur, waardoor de dunne verlaag opschuimt tot een dikke isolerende laag. Onder de opschuimlaag wordt doorgaans een primer toegepast, die verenigbaar (en getest) moet zijn met de opschuimlaag.

Een opschuimende coating is af te werken met een toplaag in een kleur naar keuze. In bijvoorbeeld vochtige ruimten en bij buiten-toepassingen is zo'n extra verlaag noodzakelijk. De toplaag beschermt de opschuimende coating tegen degradatie (door vocht en uv-straling). Ook voor de toplaag geldt, dat deze verenigbaar (en getest) moet zijn met de opschuimlaag.

Brandwerende verf is zowel in de fabriek als op locatie strak aan te brengen. Er worden verschillende typen onderscheiden: oplosmiddelhoudend of oplosmiddelvrij/watergedragen (ééncomponent) of oplosmiddelvrij (tweecomponenten). Toepassing is mogelijk in diverse klimaatcondities: binnen (droog); binnen (vochtig); binnen (semi-buiten) en buiten (in ETAG 018-2 aangeduid met klimaatcondities Z2, Z1, Y en X).

Regelgeving

Bouwbesluit 2012 schrijft voor de brandwerendheid van staalconstructies NEN-EN-1993-1-2 voor. Hierin wordt in de Nationale Bijlage voor opschuimende coating op staalconstructies verwezen naar NEN-EN 13381-8, die een eenduidige Europese testen beoordelingsmethode bevat. Aan de basis van de toepassing staan proeven, gedetailleerd omschreven naar belaste en onbelaste liggers en kolommen, en naar toepassingsgebied (I/H; kokers; buizen). Voor buis- en kokerprofielen geldt een aparte testserie. Dit was tot 2012 niet vereist in Nederland. De impact hiervan is bij veel ontwerpers nog onbekend, maar is groot. Bij gelijke brandwerendheid en profiel factor (staaldikte) zijn (soms fors) grotere verlaagdicken vereist dan bij I/H-profielen. Dit heeft te maken met de profielvorm en scheurvorming (op de hoeken) in de opgeschuimde coating. Deze scheurvorming heeft invloed op de opwarming van het staal.

Met opschuimende coating is het mogelijk staalconstructies uit I/H-profielen tot 90 en soms zelfs 120 minuten te beschermen. Bij kokers en buizen is 60 minuten goed haalbaar, maar bij specifieke ontwerp oplossingen is ook 90 of 120 minuten mogelijk. De oude

rapporten op basis van NEN 6072 en Ontw. NEN 7878 zijn vervallen en mogen niet meer worden gebruikt.

CE-markering is nog niet verplicht, al wordt hier in het kader van een CEN-mandaat wel aan gewerkt. Leveranciers kunnen wel kiezen voor vrijwillige CE-markering op basis van ETAG 018. Alle grote internationale leveranciers hebben hiervoor gekozen. In de beoordelingsrapporten op basis van NEN-EN 13381-8 en in de ETAG 018-rapporten, die de basis vormen voor de CE-markering (en waar in de bij het CE-merk verplichte prestatieverklaring naar verwezen wordt), zitten uitgebreide laagdiktetabellen waarmee de benodigde laagdikte kan worden bepaald als functie van de brandwerendheidseis, de kritieke staaltemperatuur en de profiel factor. In de meeste gemeenten is het gebruik van opschuimende coating geaccepteerd, vaak onder voorwaarde dat hierbij de Kwaliteitsrichtlijn Applicatie brandwerende coating wordt gehanteerd. Deze richtlijn wordt naar verluidt geïmplementeerd in een Europese 'Best Practice Guide' van CEPE (Europese branche-organisatie van coatingleveranciers), EAIPC (European Association of Industrial Painting Contractors) en EAPFP (European Association for Passive Fire Protection). KOMO-attesten/productcertificaten moeten per 1 januari 2015 zijn aangepast aan NEN-EN 13381-8 en/of ETAG 018. Wat de applicatie betreft is er een initiatief om te komen tot procescertificering. Hiermee zal het mogelijk worden om de eindkwaliteit van een met opschuimende coating beschermde staalconstructie (in de hele keten) aan te tonen en te borgen. Dit zal in het licht van de private kwaliteitsborging in de toekomst zeker aan belang winnen.

Ontwerpen en specificeren

Bij het ontwerpen van een brandwerend gecoate staalconstructie is het van belang rekening te houden met zowel de esthetische als technische aspecten.

Vooruitlopend op de beslissing om de staalconstructie al dan niet te voorzien van een opschuimende coating wordt de waarde van een goed doordacht en integraal brandveiligheidsconcept in de praktijk regelmatig onderschat. Een goede integrale samenwerking tussen architect, constructeur, brandveiligheidsadviseur en opdrachtgever kan van grote invloed zijn op de esthetische, functionele en technische kwaliteit van het ontwerp en daaruit voortvloeiende bouw- en investeringskosten. Er valt veel winst te halen door goed na te denken over brandscenario's, compartimenteren, vluchten en de voor- en nadelen van diverse gelijkwaardige oplossingen (fire safety engineering, sprinkler, rwa-installaties enzovoort).

Wanneer eenmaal vaststaat dat de staalconstructie brandwerend moet worden beschermd en er wordt uitgegaan van een staalconstructie in het zicht met esthetische kwaliteitseisen is het voor de architect van belang dat deze zich bewust is van de relevante ontwerpparameters. Los van het ontwerpen van de staalconstructie zelf wordt de uitstraling van de constructie met name bepaald door de kwaliteit van de topcoating en laagdikte van de onderliggende opschuimende coating. Over het algemeen is de esthetische kwaliteit van de opschuimende coating beter naarmate de laagdikte hiervan dunner is. De volgende parameters hebben een gunstige invloed op de laagdikte van de opschuimende coating.

1. Staalsoort. Hogesterktestaal heeft een gunstige invloed op de kritieke staaltemperatuur. S355 is al gangbaar in de bouw, maar S420 is ook in opmars bij kokers en buizen en S460 bij I/H-profielen.

2. Overdimensioneren door grotere profielen en/of wanddikten. Wanneer de staalconstructie niet volledig wordt uitgenut heeft deze overwaarde een gunstige invloed op de kritieke staaltemperatuur. Bij het toepassen van dikkere wanddiktes is het van belang om ook rekening te houden met de esthetische invloed van de standaardtoleranties van

de profielen, zoals bijvoorbeeld de hoekvorm aan de buitzijde van buisprofielen en het verschil daarbij tussen koud- en warmgevormde buisprofielen^[8, 9].

3. Het vullen van buisprofielen. Betongevulde kolommen hebben een hogere brandwerendheid dan onge vulde kolommen en zijn een alternatief voor bescherming met opschuimende coating. De combinatie van een betongevulde kolom en een brandwerende coating wordt in de praktijk niet veel toegepast omdat hiervoor nog geen goede testmethode beschikbaar is en het niet altijd zo is dat het opschuimgedrag van de coating goed tot ontwikkeling komt bij een profiel met grote thermische massa.

4. Fabrikaat en type coating. Er zijn verschillende fabrikaten en typen coatings die onderling qua vereiste laagdikte nogal kunnen verschillen. Het is voor de architect de moeite waard om dit samen met de constructeur, en in combinatie met de bovenstaande aspecten, goed uit te zoeken en referentiemonsters op te vragen. Een openbare database/tool is op dit moment nog niet beschikbaar.

Uitwerking

Minder van invloed op de laagdikte maar wel bepalend voor de esthetische eindkwaliteit is de wijze van applicatie (off-site/on-site) en het herstelplan van schades. Off-site zijn kwaliteit en laagdikte weliswaar beter te controleren, maar de kans op transport-, montage- en bouwschades groter en de verbindingen vragen aandacht na de staalmontage. Dit vereist een goed werkplan, herstelplan en bemonstering vooraf. Rekening houdend met al deze aspecten en aandachtspunten zijn er met opschuimende coatings goede staalconstructies te ontwerpen en te realiseren.

Bij de verdere technische uitwerking van het ontwerp en de specificatie in het bestek is het van belang om het volgende vast te leggen.

- Brandwerendheid. Welke eis is van toepassing volgens het Bouwbesluit (of hoger wanneer de opdrachtgever daartoe zou besluiten). Overweeg daarbij de 30-minuten-reductie mee te nemen die het Bouwbesluit toestaat in het geval van een lage permanente vuurbelasting ($\leq 500 \text{ MJ/m}^2$) van het

gebouw zelf, wat in veel van de projecten het geval is.

- Voor welke onderdelen deze eis geldt (de 'hoofd'-draagconstructie, van belang voor het in stand houden van andere brandcompartimenten) en voor welke onderdelen een lagere of geen eis geldt.
- Klimaatcondities waarin de constructie zich bevindt en type coating/applicatie. Bij aanbrengen in de constructiewerkplaats: oplosmiddelhoudend of oplosmiddelvrij (tweecomponenten); bij aanbrengen op de bouwplaats: watergedragen of oplosmiddelvrij.
- Het profieltype (I-H, buis; ligger/kolom).
- De kritieke staaltemperatuur (eventueel per cluster van onderdelen).

Kritieke staaltemperatuur

De brandwerendheid hangt af van het gekozen staalprofiel (profieltype en 'staaldikte' ofwel 'profielfactor') en de verflaagdikte. Door de profieldoorsnede slim te ontwerpen, is de benodigde laagdikte aanzienlijk te reduceren. Hierdoor blijven de kosten beperkt en is het aanzicht aantrekkelijker. De kritieke staaltemperatuur kan berekend worden aan de hand van het belastinggeval brand (bij brand gereduceerde belastingen volgens NEN-EN 1990 en de norm voor de brandwerendheid van staalconstructies NEN-EN 1993-1-2. Voor het ontwerp en de tenderfase is het mogelijk uit te gaan van conservatieve waarden die zijn opgenomen in het rapport 'Veilige waarden voor de kritieke staaltemperatuur bij ontwerp en aanbesteding'.

Het is van groot belang dat de kritieke staaltemperatuur ook daadwerkelijk wordt gespecificeerd. Door de grote verschillen in brandwerendheid als functie van de combinatie laagdikte, profielfactor en kritieke staaltemperatuur is er voldoende aandacht in ontwerp, uitvoering en controle nodig om uiteindelijk een veilige oplossing te krijgen. Het is opmerkelijk dat de Nederlandse ontwerp- en uitvoeringspraktijk anno 2015 nog steeds worstelt met het belastinggeval 'brand'. Constructeurs willen dit belastinggeval nogal eens buiten hun hoofdberekeningen houden, terwijl toeleveranciers beschikken over onvoldoende constructieve kennis en zich bij het tenderen indekken via

de ‘kleine lettertjes’, onderwijl verschillende aangenomen kritieke staaltemperaturen aanhoudend met als gevolg relatief gunstige, concurrerendere laagdikten voor de brandwerende bekleding of brandwerende coating. Het gevolg is een niet optimale en soms zelfs onvoldoende veilige constructie. Het wordt hoog tijd dat staalconstruerend Nederland haar verantwoordelijkheid neemt en het belastinggeval brand mee gaat nemen. Door het eindproduct ‘staal + opschuimende coating’ integraal te beschouwen, kan een goed geborgde veiligheid tegen een acceptabel prijsniveau ontstaan.

Bij het integraal ontwerp speelt de profielkeuze een belangrijke rol. Deze is immers van invloed op de benodigde coatinglaagdikte om aan de brandwerendheidseis te voldoen. Kokers en buizen vereisen een hogere laagdikte, maar hebben anderzijds minder veroppervlakte per m¹. Een dun profiel (wanddikte 6 mm) vergt vaak meer verf dan een dikker profiel (wanddikte 8 à 12 mm). Door een geschikte profilering te kiezen ligt vaak zonder of met beperkte toename van het staalgewicht een aanzienlijke besparing op de coating binnen handbereik en is een optimale, integrale oplossing mogelijk. Op www.brandveiligmetstaal.nl staan diverse tools voor de bepaling van de kritieke staaltemperatuur. Daarnaast hebben de meeste softwareleveranciers een brandmodule, gekoppeld aan hun raamwerkprogramma's, waarmee het belastinggeval brand gemakkelijk als extra belastinggeval (en zonder noemenswaardige moeite) doorgerekend kan worden en aanvullend de toetsing van de staven met als resultaat de berekende kritieke staaltemperatuur volgens de Eurocode Brand.

Voordelen hogesterktestaal

Toepassing van opschuimende coating bij hogesterktestaal kan leiden tot beperktere laagdikten (bij 30 minuten soms zelfs het kunnen laten vervallen van de brandwerende bescherming) in vergelijking met het gebruikelijke constructiestaal S235. Wanneer een in S235 ontworpen constructie in S355 wordt uitgevoerd (met dezelfde of vergelijkbare profieldimensies), is in wezen sprake van ‘overdimensioneren’. Het gevolg is een aanzienlijk hogere kritieke staaltemperatuur,



Kokers met een grote staaldikte hebben grote afrondingsstralen. Dat kan zich aftekenen in het beeld.

waardoor met een (soms fors) dunner coating kan worden volstaan. De besparingen die dit oplevert moeten worden afgewogen tegen de beperkte meerkosten van de hogere staalsoort (orde van grootte 5%). Wanneer bij het ontwerp met hogesterktestaal dezelfde unity check wordt nagestreefd, ontstaat er een slankere constructie die juist een hogere laagdikte nodig heeft. Ook hier is weer een optimum in te zoeken met integrale afweging van staal- versus coatingkosten.

Uitvoering/applicatie

De applicatie moet uitgevoerd worden onder de juiste, in de producthandleiding omschreven omstandigheden (temperatuur en vocht), op de juiste ondergrond (schoon, gestraald, een verenigbare primer van voldoende, maar zeker niet te grote laagdikte) en met voldoende, gemeten laagdikte van de opschuimende laag (in vergelijking met de gespecificeerde laagdikte). En zoals gespecificeerd in en gerapporteerd volgens de kwaliteitsrichtlijn^[7]. Het rapport kan door de applicateur worden opgesteld en voor akkoord worden voorgelegd aan de bouwdirectie of door een onafhankelijke derde partij. Het rapport is ook voor de controlerende instantie van belang.

Wat de aansluiting betreft van de gecoate constructie op wanden en plafonds moet er goed op worden gelet dat de coating tijdens



Een alternatief voor dikke profielen is de combinatie opschuimende coating en betonvulling.

brand zijn opschuimende effect kan krijgen. Wanneer bouwkundige elementen aan de staalconstructie vastgemaakt of er tegen aan gezet worden, is het mogelijk dat de coating niet kan opschuimen, bijvoorbeeld bij bouwkundige omtimmering te strak om een kolom (schieten, schroeven, lijmen, klossen veroorzaken mogelijk problemen als dit tegen de opschuimlaaglaag plaatsvindt). Sommige leveranciers hebben aanvullend testen gedaan op gecoat staal, in een metalstudwand bijvoorbeeld, waaruit blijkt dat de prestatie daardoor niet nadelig wordt beïnvloed. Maar dit zal per individueel product moeten worden beoordeeld.

Bij off-site applicatie in de werkplaats zijn de keuze van het coatingtype (tweecomponenten), de detaillering en wijze van transport belangrijk om beschadigingen te voorkomen die een uitgebreide hersteloperatie vergen (parallel uit te voeren met het coaten van de verbindingen of het plaatsen van zogenaamde ‘cap bolts’). Bij applicatie op de bouwplaats spelen beschadigingen een minder dominante rol, maar is het ook van belang dat opvolgende disciplines (bouwkundige wanden, installaties, liftmontage, plafonds) oog hebben voor de kwetsbaarheid van de coating.

Oplevering

Bij oplevering is van belang het onderteken-

	ligger onder vloer/dak	trekstaaf	kolom
vloer (wonen)	565	535	520
vloer (kantoor)	575	550	530
vloer (bijeenkomst)	575	550	525
vloer (winkel)	570	540	505
vloer (opslag)	560	530	535
vloer (parkeren voertuigen tot 2,5 ton)	550	520	515
vloer (parkeren voertuigen tot 12 ton)	605	580	565
dak (zwaar)	535	-	-
dak (licht)	695	-	-

Tabel 1. Kritieke staaltemperatuur θ_{cr} (°C).

Dit zijn veilige waarden voor θ_{cr} die in het tenderstadium aangehouden kunnen worden en zorgen voor een eerlijke basis van vergelijking tussen offertes. De waarden zijn bepaald door de Technische Commissie TC3 Brandveiligheid van Staalconstructies van Bouwen met Staal. De onderbouwing is te vinden in het rapport 'Veilige waarden voor de kritieke staaltemperatuur bij ontwerp en aanbesteding'^[12].

Ontwerpvoorbeeld

In een schoolproject van drie bouwlagen wordt een staalconstructie toegepast met geïntegreerde stalen liggers en betonvloeren. De kolommen zijn kokerkolommen 250x250x8. De hoofdconstructeur specificeert '90 minuten brandwerend coaten'. Op verzoek van de coatingleverancier vraagt de aannemer aan de constructeur welke kritieke staaltemperatuur $\theta_{a,cr}$ aangehouden moet worden bij de tender. De constructeur heeft hier geen opdracht voor en daarom neemt de leverancier aan dat (veilig) van $\theta_{a,cr} = 500$ °C uitgegaan mag worden.

Uit tabel 2 (p. 50) volgt dat er bij een eis van 90 minuten en een $\theta_{a,cr} = 500$ °C voor een koker met wanddikte van 8 mm vier producten beschikbaar zijn en dat de minimale laagdikte 3,31 mm is. Een dikte waarbij de esthetische kwaliteit niet altijd strookt met de wensen van de architect. Hoe had hier een betere oplossing gevonden kunnen worden?

- Als de constructeur opdracht had gehad de kritieke staaltemperatuur voor dit specifieke project uit te rekenen, was hij waarschijnlijk voor deze kokers 250x250x8

tussen de $\theta_{a,cr} = 600$ °C (vijf producten en minimale laagdikte 2,48 mm) en

$\theta_{a,cr} = 700$ °C (negen producten en minimale laagdikte 1,68 mm) uitgekomen met al een forse besparing op de kosten voor de coating en een esthetisch fraaiere resultaat.

- Als de constructeur de gelegenheid had gehad een meer optimale, integrale oplossing te kiezen, dan was hij wellicht op een (iets zwaardere) 200x200x10 gekomen met lagere kosten voor de coating: voor $\theta_{a,cr} = 600$ °C negen producten met minimale laagdikte 1,93 mm en voor $\theta_{a,cr} = 700$ °C tien producten met minimale laagdikte 1,00 mm.
- Als in dit project gebruik gemaakt was van de mogelijkheid die het Bouwbesluit (art. 2.10) biedt om de eis met 30 minuten te reduceren (beperkte permanente vuurbelasting van het gebouw) was voor de kokers 250x250x8 een aantrekkelijke oplossing ontstaan: voor $\theta_{a,cr} = 600$ °C twaalf producten met minimale laagdikte 0,72 mm en voor $\theta_{a,cr} = 700$ °C twaalf producten met minimale laagdikte 0,54 mm.

Bij een juiste aanpak van het project en voldoende ruimte voor de constructeur is hier dus een oplossing mogelijk met slechts 20% van de hoeveelheid coating.

Schadevoorbeeld

Tijdens een rondgang door de brandweer blijkt de brandwerende coating op een kolom in een verzorgingstehuis fors beschadigd door een botsing met een linnenwagen. Op 0,5 m hoogte is de coating over $\pm 2\%$ van het oppervlak weggeschaafd. De vraag is aan de orde of de veiligheid zodanig is aangetast dat het gebouw moet worden ontruimd. Hoewel de beschadiging zeker gerepareerd moet worden, blijkt het aan de hand van

een berekening met de BmS-tool^[13] toch niet nodig acuut maatregelen te treffen. Door de beschadiging van 2% stijgt de temperatuur na 60 minuten van 470 °C naar 530 °C, wat lager is dan de kritieke staaltemperatuur. Wanneer er enige marge is (grotere laagdikte aangebracht dan gespecificeerd of een hogere kritieke staaltemperatuur dan waarvan bij de specificatie van de laagdikte is uitgegaan), is er bij beperkte beschadiging dus geen acuut gevaar^[14].



Insnijding coating door oplegging stophout (1).



Insnijding coating door oplegging stophout (2).



Insnijding door oplegging juk bij spuiten (kantelen).



Overmaat coating door verschillende spuitrichtingen.



Beschadiging door kantelen tijdens spuiten.



Transport-/montageschade.

Tabel 2. Opschuimende coating op kokers/buizen volgens NEN-EN 13381-8 voor 60 en 90 minuten.

60 minuten brandwerendheid						
wanddikte	$\theta_{cr} = 500\text{ °C}$		$\theta_{cr} = 600\text{ °C}$		$\theta_{cr} = 700\text{ °C}$	
t (mm)	#	d _{min}	#	d _{min}	#	d _{min}
20	13	0,32	13	0,23	13	0,23
16	13	0,56	13	0,33	13	0,23
12,5	13	0,72	13	0,47	13	0,27
10	13	1,04	12	0,67	13	0,33
8	9	1,42	12	0,72	12	0,54
6	7	1,88	9	1,04	12	0,72
5	6	2,11	7	1,24	11	0,72

90 minuten brandwerendheid						
wanddikte	$\theta_{cr} = 500\text{ °C}$		$\theta_{cr} = 600\text{ °C}$		$\theta_{cr} = 700\text{ °C}$	
t (mm)	#	d _{min}	#	d _{min}	#	d _{min}
20	10	1,03	12	0,72	12	0,29
16	8	1,58	11	0,81	12	0,53
12,5	8	2,05	10	1,08	10	0,72
10	4	2,62	9	1,93	10	1,00
8	4	3,31	5	2,48	9	1,68
6	1	4,81	5	3,22	6	2,30
5	1	6,34	3	3,53	5	2,60

Per combinatie van wanddikte *t* (die de profielfactor en opwarmingssnelheid bepaalt) en kritieke staaltemperatuur is weergegeven hoeveel coatingproducten (#)^[15] hiervoor een oplossing bieden en wat van deze producten de minimale gemiddelde laagdiktes (*d_{min}*) in mm is en die een indicatie vormen voor de kosten.

de kwaliteitsrapport (waarin is vastgelegd dat met de coating aantoonbaar aan de prestatie-eis is voldaan en dat deze onder de juiste omstandigheden is aangebracht) en de garantieverklaring van de leverancier en applicateur beschikbaar zijn, waarmee de ‘as built’-situatie is gedocumenteerd.

Inspectie en onderhoud

Na oplevering is, net als bij brandwerende beplating en spuitpleister, een inspectie- en onderhoudsplan van belang om alert te blijven op mechanische beschadigingen en blootstelling aan vocht en uv-licht. De inspectiefrequentie is afhankelijk van de klimaatcondities en dient in een onderhoudscontract te staan. Wanneer dit niet goed is geregeld en er pas gereageerd wordt als de schade zichtbaar is, is men feitelijk te laat en een dure hersteloperatie het resultaat. Helaas zijn er teveel slechte voorbeelden van dit soort schades in met name buitencondities (brugspanten over wegen of als ‘tafel’ onder een gebouw) of semi-buiten (open parkeergarages). •

Literatuur

1. ETAG 018-2 (Guideline for European Technical Approval of Fire Protective products, part 2), EOTA, Brussel 2006.
2. NEN-EN-1993-1-2 (Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand), 2005 + C1, 2006 + C2, 2011.
3. NEN-EN 13381-8 (Beproevingsmethoden voor de bepaling van de bijdrage aan de brandwerendheid van constructie-onderdelen - Deel 8: Reagerende bescherming aangebracht op stalen constructiedelen), 2013.
4. NEN 6072 (Rekenkundige bepaling van de brandwerendheid van bouwdeelen – Staalconstructies), 1991 + A1, 1997 + C1, 2004 + A1, 2001 + C2, 2005
5. NEN 7878 (Beproevingsmethoden om de bijdrage van passieve en reactieve bescherming aan de brandwerendheid van staalconstructies te bepalen), 2011 (ontw.).
6. ETAG 018 (Guideline for European Technical Approval of Fire Protective products, part 4, Fire Protective Boards, Slab and Mat Products and Kits), EOTA, Brussel 2011.
7. A.F. Hamerlinck, *Kwaliteitsrichtlijn applicatie brandwerende coating*, Bouwen met Staal, Zoetermeer 2010 (2e druk), 16 p. (te downloaden van <http://publicaties.bouwenmetstaal.nl/1328/Brandwerende-coating,-kwaliteitsrichtlijn-applicatie-/>).

Webtool

De webtool^[13] geeft naast algemene informatie over opschuimende coating de mogelijkheid te zoeken welke producten aan de specifieke vraag beantwoorden om een staalconstructie te beschermen. Selectie van de producten vindt plaats door te kiezen voor het profieltype (I en H voor kolom, I en H voor ligger, buis of koker), de vereiste brandwerendheid (in minuten), de profielfactor (*m⁻¹*), de kritieke staaltemperatuur, het toepassingsgebied (binnen/buiten), samenstelling van de verf (oplosmiddelhoudend of watergedragen (één-component) of oplosmiddelvrij (tweecomponenten)), leverancier en/of productnaam. De tool werkt als een reisgids op het internet. Hoe meer keuzeopties aangeklikt worden, des te gericht is het zoekresultaat. Elk zoekresultaat bestaat uit een korte omschrijving van het product en een link naar de website van de leverancier voor meer informatie. Bij sommige producten is gedetailleerde info gegeven: het door de leveranciers verstrekte test-/beoordelingsrapport, het CE-document en bijbehorende prestatieverklaring, aanvullende productinformatie, een leveranciersprofiel en/of downloadbare laagdiktetabellen.

teitsrichtlijn-applicatie-/).

8. NEN-EN 10219-2 (Koudvervaardigde gelaste buisprofielen voor constructiedoeleinden van ongelegeerde en fijnkorrelige staalsoorten - Deel 2: Toleranties, afmetingen en profieleigenschappen), 2006.
9. NEN-EN 10210-2 (Warmvervaardigde buisprofielen voor constructiedoeleinden van ongelegeerde en fijnkorrelige staalsoorten - Deel 2: Toleranties, afmetingen en profieleigenschappen), 2006.
10. NEN-EN 1990 (Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp), 2002 + A1, 2006 + A1/C2, 2011 + NB, 2011.
11. NEN-EN 1993-1-2 (Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand), 2005 + C1, 2006 + C2, 2011 + NB, 2015.
12. A.F. Hamerlinck, *Veilige waarden voor de kritieke staaltemperatuur bij ontwerp en aanbesteding*, Bouwen met Staal, Zoetermeer 2015, 26 p.
13. <http://www.brandveiligmetstaal.nl/pag/971/pagina.html>.
14. A.F. Hamerlinck, B. Potjes en R.J. Stark, ‘Brandtool voor gevelkolommen’, *Bouwen met Staal* 242 (12 I 2014), p. 60-62.
15. http://www.brandveiligmetstaal.nl/pag/988/4d2_benoordigde_laagdikte_opschuimende_coating_op_koker-buiskolommen_tabel.html (tevens voor 120 minuten).



Photo credit: © Pierre-Elle de Pibrac

**Tour D2
Paris La Défense**

Atelier d'Architecture Anthony
Béchu Tom Sheehan (AABTS)

HISTAR® is meer dan een gewone staalsoort: 100% gerecycleerd materiaal, duurzaam, efficiënt en makkelijk in gebruik. Meer dan 200 verschillende gewalste profielen beschikbaar. Reksgrens 460 MPa. Maximale hoogte 1100 mm. Maximaal gewicht 1377 kg/m. Maximale dikte 140 mm. HISTAR® is volledig in lijn met CE-markering volgens ETA-10/0156.



ArcelorMittal

Tim Meert: +32 3641 9912; tim.meert@arcelormittal.com
Technical helpline: +352 5313 3010; sections.tecom@arcelormittal.com

In deze rubriek worden recente ontwikkelingen en trends in de metalen gevelbouw behandeld.

Rooster in dubbele huid



Renovatiegevel van het ASR-gebouw en nieuwbouw van het AkzoNobel Center, beide nog in uitvoering.

Stalen persroosters hebben een oorspronkelijk toepassing als invulling van vloeren, bordessen, trappen en balustrades in de industriebouw en agrarische sector. Maar ook in utiliteitsbouw besluiten architecten vaker tot toepassing in gevels, zowel bij renovatie als nieuwbouw.

Persroosters zijn bij uitstek gangbaar bij (halfverdiepte) parkeerverdiepingen als ventilerend scherm. Ze kunnen zowel verticaal als horizontaal worden geplaatst, meestal zonder bijdrage te leveren aan de bouwfysische schil, maar wel met een licht- en luchtdoorlatende rol, al dan niet in de vorm van een 'luik'.

Metalen persroosters worden inmiddels in verschillende kleuren geleverd en de dragende strippen (zie kader hiernaast) kunnen ook gekanteld in het frame worden geplaatst, in verschillende hoeken voor daglichttoetreding. Ook is het met kleine 'constructiehoogte' en gering eigengewicht een economische product.

Er zijn inmiddels ontwikkelingen waarbij in de mazen (led-)verlichting wordt opgenomen, maar populairder is het gebruik in een kli-

maatschil, waarbij het de rol van het aloude ingestorte betonvloertje, voor bewassing, automatisch overneemt. Ook voor woningbouw lijkt het persrooster in opkomst als balustrades en soms zelfs hele gevels bij vrijstaande villa's. Voor de inpassing in een modulaire aanpak leent het product zich goed, terwijl de architect soms gecharmeerd is van het repeterend (esthetisch) karakter van het onderhoudsvrije rooster.

Nieuwbouw en renovatie

Recente voorbeelden waarin persroosters als onderdeel van een dubbele huidfaçade (klimaatgevel) zijn toegepast, zijn de nieuwbouw van het AkzoNobel Center in Amsterdam en de renovatie van het kantoorgebouw ASR in Utrecht. Beide gevels zijn nog in uitvoering. Gevelleverancier Oskomera uit Deurne gebruikt persroosters van Staco.

AkzoNobel Center

Om het transparante karakter van de organisatie te benadrukken zijn uitsluitend lichte materialen verwerkt, zoals glas, aluminium, hout en staal. De persroosters dienen als glazenwassersbordes, en werken impliciet mee aan het gevelbeeld en faciliteert mede de wer-



Artist's impression van AkzoNobel Center.

king van natuurlijke luchtstromingen tussen de twee gevels, vanaf de tweede verdieping. 's Zomers wordt de warme lucht weggeventileerd en in de winter wordt warme lucht tot stilstand gebracht. De persroosters liggen hier op houten liggertjes aan aluminium stijlen.

ASR-gebouw

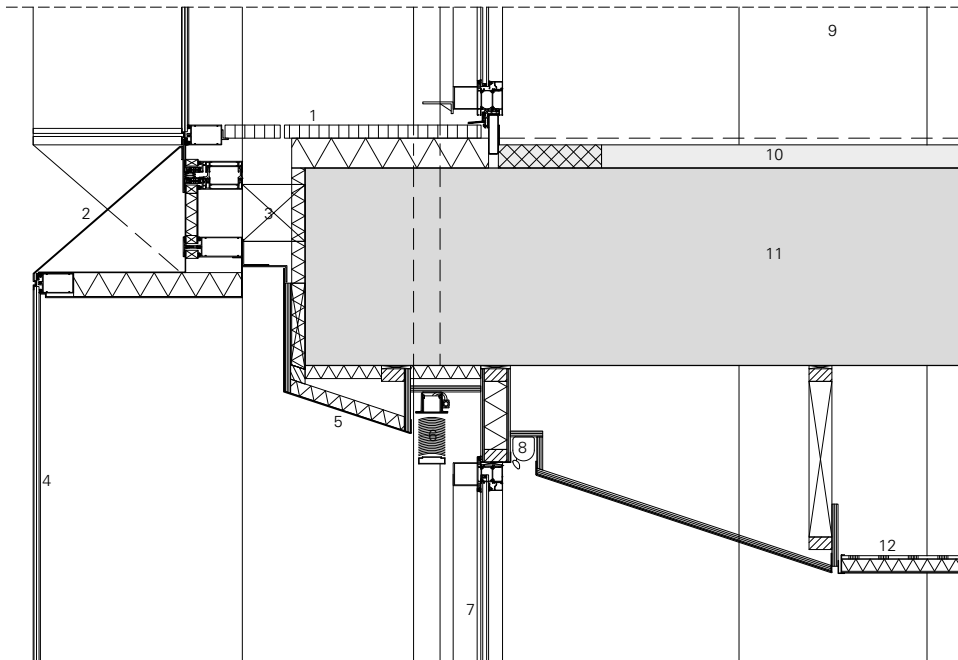
De betonnen gevel van het gebouw uit 1974 wordt vervangen door eveneens een tweelaagse nieuwe huid van drie- of tweevoudig glas aan de binnenzijde en een enkele laag aan de buitenzijde dat is gevat in een zaagvormig aluminium kader. De nieuwe gevel is een van de ingrepen om het energiegebruik terug te brengen met 30%. De gevel is hier juist wel horizontaal gecompartmenteerd vanwege de akoestiek. De ramen kunnen per kamer worden geopend. In de aluminium beplating zijn akoestische ventilatieroosters aangebracht. De persroostervloer ligt op een stalen onderlag en dient als glazenwassersbordes met minimale inbreuk op de geveldetailering waarin de gevel vanaf de vloer naar buiten toe verjongd. Aan de onderzijde is een akoestische plafond aangebracht en tussen de twee glazen huiden is een mechanisch bedienbare buitenjalousie weggewerkt. •

Projectgegevens ASR

Locatie Archimedeslaan 10, Utrecht • Opdracht ASR, Utrecht • Architectuur Team V Architectuur, Amsterdam • Constructief ontwerp Aronsohn, Rotterdam • Uitvoering Bouwcombinatie Archimedes (Ballast Nedam, Nieuwegein en Kuijpers, Helmond) • Fotografie Jannes Linders

Projectgegevens AkzoNobel Center

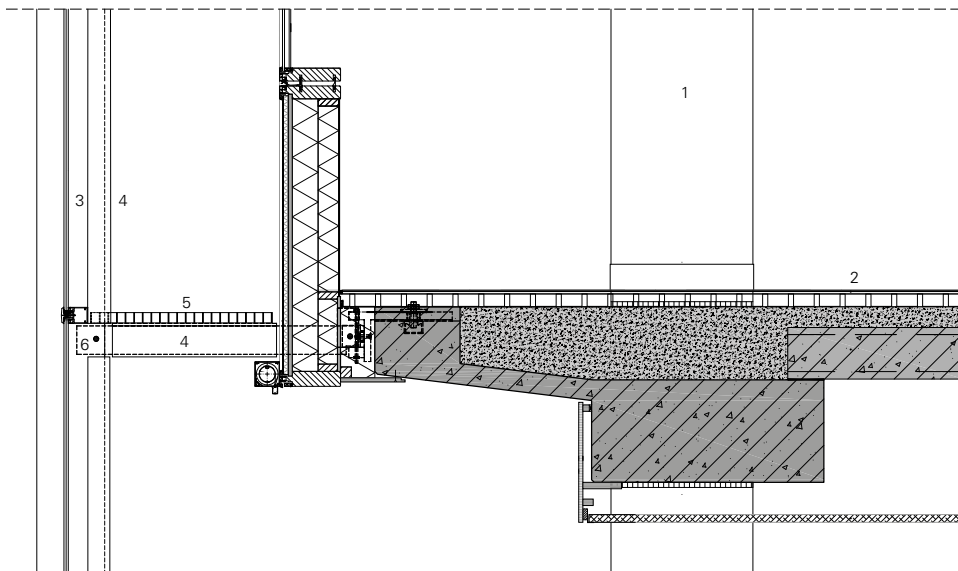
Locatie Zuidas/Beethovenstraat, Amsterdam • Opdracht Dura Vermeer Vastgoed, Houten; AkzoNobel Technology & Engineering, Amsterdam en Union Investment, Hamburg (D) • Architectuur GROUP A, Rotterdam • Constructief ontwerp Royal HaskoningDHV (voormalig Corsmit Raadgevend Ingenieurs), Nijmegen • Uitvoering Dura Vermeer Bouw Hengelo en Dura Vermeer Bouw Midden West



- 1 persroostervloer
- 2 aluminium zetwerk, 3 mm
- 3 bevestiging gevelelement
- 4 aluminium gevelelement met doorvalveilig glas gebaseerd op vliesgevelsysteem
- 5 aluminium zetwerk voorzien van perforatie
- 6 lamellen zonwering elektronisch aangestuurd door gebouwbeheerssysteem
- 7 aluminium kozijn met dubbel isolatieglas
- 8 screen lichtwering, handmatig bediend
- 9 bestaande betonkolom
- 10 zandcementvloer, 70 mm
- 11 bestaande betonvloer, 600 mm
- 12 klimaatplafond



Boven: geveldetail van het ASR-gebouw. Onder: geveldetail van het AkzoNobel Center.



- 1 prefab betonkolom
- 2 verhoogde datavloer druklaag, 80 mm kanaalplaatvloer, 200 mm klimaatplafond
- 3 aluminium stijl
- 4 houten afwerking
- 5 persroostervloer
- 6 zwaard voor bevestiging tweede huid



Metalen persroosters

Metalen persroosters worden opgebouwd uit stalen, roestvast stalen of aluminium draagstaven en vulstaven. In de draagstaven worden inkepingen gemaakt/geponst waarin de vulstaven worden geperst, waarbij voor zware belastingen de staven onder hoge druk, soms met stroom worden geperst en ook onderling kunnen worden afgelast, tot zogeheten gedruklaste roosters. De vulstaven kunnen plat, rond en getordeerd zijn, maar

ook dezelfde hoogte hebben als de draagstaven. Ook zijn er speciale antislipprofileringen van de vulstaven, zoals kartels. De staven worden vastgelast aan een kader(rand) waarna de elementen eventueel worden verzinkt en al of niet voorzien van een (poeder)coating in RAL-kleur. De kaderrand kan verlaagd worden uitgevoerd of in tegenovergestelde richting als schop-/stootrand. De draagkracht van de roosters is afhankelijk van de maaswijdte en staaldikte en hoogte van de draagstaaf. Er zijn

binnen standaardroosters meerdere mogelijkheden. De maaswijdte en diktes van de draag- en vulstaven kunnen dan stapsgewijs worden opgegeven en ook (onderling) verschillen. Daarbij kan de hoek van de draagstaaf (lamel) worden aangepast. Specials, zoals gebogen en ronde vormen of met sparingen, zijn op aanvraag. Ze worden doorgaans met speciale beugels mechanisch bevestigd aan de onder- of omliggende constructie(s). Er zijn ook kunststof uitvoeringen op de markt.



'n begrip in staal...

sinds 1893

Assortiment

Balk-, staaf-, stripstaal | Profiel- & ronde buizen
Dikke & dunne platen | Koudgewalste profielen
Bladlood & speciaalstaal | Betonwapening | Draadproducten

Daarom Bressers Metaal

Onafhankelijk | Breed assortiment | Zagen, stralen &
lasverven | Uiterst snelle & betrouwbare levering
Uitgebreide transportmogelijkheden

Bressers Metaal is al vele jaren een begrip in staal. Het bedrijf kan bogen op een rijke traditie sinds 1893. Maar Bressers heeft ook oog voor de toekomst. Bewerkingen en productie vinden plaats onder één dak, in één van de modernste en grootste staal-distributie- en servicecentra van de Benelux. Vakbekwame mensen en een uitgekiende logistiek zorgen voor een snelle en correcte Just in Time levering van het materiaal. Ervaar de service & kwaliteit van Bressers en plaats een bestelling, of vraag geheel vrijblijvend een offerte aan.



BIJ KONINKLIJKE BESCHIKKING
HOFLÉVERANCIER

Apollostraat 10, 5047 TV Tilburg
T +31 013 5 711 911, F + 31 013 5 712 912
info@bressers.nl, www.bressers.nl



Bressers Metaal B.V.

GOLD MEMBERS | 15

Het Gold-Memberschap is het exclusieve lidmaatschap voor bedrijven die een specifieke plek in het bouwproces innemen. Elk lidbedrijf kan zo zijn eigen reden hebben: innovatie, marktpositie of duurzaamheid. Gold Members vormen tezamen een platform dat bestaat uit een gewogen mix van staalproducenten, -handelaars, staalbouwers, ingenieursbureaus, aannemers, architectenbureaus, researchinstituten, overheid, enzovoort. Bouwen met Staal wil met hen discussiëren over de toekomst. Onderwerpen zijn bijvoorbeeld: trends, rendement, ontwikkeling van kennis.

Bedrijven laten zich vertegenwoordigen door een bestuurder of een hooggeplaatste functionaris. Belangstellende bedrijven kunnen zich aanmelden en/of inlichtingen inwinnen bij Frank Maatje, frank@bouwenmetstaal.nl. De contributie voor 2015 is € 3390 (excl. btw).

De Gold Members 2015 zijn:

	ArcelorMittal Staalhandel, Born
	Arup, Amsterdam
	Bouwdienst Rijkswaterstaat, Utrecht
	Construsoft, Zevenaar
	Deltastaal, Oosterhout
	Gemeentewerken Rotterdam
	IMd Raadgevende Ingenieurs, Rotterdam
	Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam
	Iv-groep, Papendrecht
	Max Bögl, Amsterdam
	Mammoet, Schiedam
	Movares Nederland, Utrecht
	ProRail, Utrecht
	Rijndijk Construction, Eindhoven
	Roto, Uitgeest
	Royal HaskoningDHV, Rotterdam
	Tata Ingenieursbureau Projects & Technical Services, IJmuiden
	TNO Bouw en Ondergrond, Delft
	Van Rossum Raadgevende Ingenieurs, Amsterdam



Constructeursdag 2015

Innovatie is het thema van de jaarlijkse Constructeursdag op 1 juni in het Nationaal Militair Museum in Soesterberg. Onder het motto 'de constructeur vernieuwt' is een congres met hoofdprogramma, een masterclass en parallelsessies samengesteld.

De organisatie, in handen van de Betonvereniging, Bouwen met Staal, VNconstructeurs en YouCon, verwacht driehonderd constructeurs voor het jaarlijks treffen met een expo-ruimte, lezingen, debatten en natuurlijk de beëdiging van nieuwe Registerconstructeurs en benoeming van de Constructeur van het jaar. Nieuw dit jaar is het uitroepen van Aanstormend talent van het jaar, onder leiding van juryvoorzitter Hein Brakel (Pieters Bouwtechniek). Dagvoorzitter is Michiel Visser (Royal HaskoningDHV). De aftrap is om 10:00 uur met de masterclass Constructief ontwerpen, bedoeld voor jonge constructeurs (tot 35 jaar) die een ontwerpproces doorlopen aan de hand van 'Constructeurs van het jaar' John Kraus (Royal HaskoningDHV), László Vákár (Movares) en Johan Galjaard (ABT).

BB3

Na de officiële opening door de dagvoorzitter staan (tot de middagpauze) twee lezingen op het hoofdprogramma. Dirk Jan Peters (Royal HaskoningDHV) spreekt over aardbevingsbestendig ontwerpen en Jean-Yves del Forno (Bureau Greisch) zal de constructeurs meenemen naar de derde brug over de Bosporus (Yavuz Sultan Selim Bridge) in Turkije. De brug met een hoofdoverspanning van 1.408 m en een totale lengte van 2.408 m is tamelijk bijzonder, omdat de hoofdoverspanning (een stalen koker met orthotrope plaat) net als de Brooklyn Bridge wordt opgehangen aan de hoge steunpijlers (met tuien) en aan de hoofdkabels (met hangers). Het brugdek (5,5 m hoog)



is 58 m breed en krijgt twee keer vier rijstroken, twee treinsporen en twee trottoirs. De steunpijlers zijn 320 m hoog en bestaan uit twee betonnen schachten (77.000 ton). Vooral windbelasting, zowel tijdens de bouw als in de eindsituatie, en seismische activiteit zijn belangrijk bij de constructieve hoofdopzet.

Designing the future

Om 14:10 uur beginnen de parallelsessies. In 'Designing the future' praat Jeroen Koenders (TU Delft) de deelnemers bij over parametrisch ontwerpen, waarna Frank Huijben (ABT) het stokje overneemt om het geoptimaliseerde dakontwerp van het NNM toe te lichten. Daarna is de beurt aan Theo Salet (Witteveen+Bos en TU/e) die zal spreken over 3D-printing met beton.

Droom en werkelijkheid

In de tweede sessie 'Tussen droom en werkelijkheid' staan grote projecten centraal, te beginnen met een overspanning van 150 m in hout door Emil Lüning (Adviesbureau Lüning), gevolgd door Erwin ten Brincke (ABT) met een presentatie over een reuzenrad op een nieuw kunstmatig eiland in Abu Dhabi. De Dubai Eye moet met 210 m het hoogste reuzenrad ter wereld worden. Daarna is de beurt aan Jeremy Augustijn (Iv-Infra) die de uitbreiding van de Panamasluizen uit de doeken zal doen.

Jaarrede

Om 16:10 uur is het spreekgestoelte voor Johan Galjaard (ABT en VNconstructeurs) die een jaarrede houdt, gevolgd door een co-referaat door de jonge constructeursvereniging YouCon. Het is te hopen dat de bezoekers hier inhoudelijk aan hun kritische trekken komen, want daarna worden er louter nog schouderklopjes uitgedeeld met achtereenvolgens de verkiezing van de Constructeur van het jaar, het Aanstormend talent en de beëdiging van de nieuwe Registerconstructeurs, een kleine veertig stuks, en vier Registerontwerpers.

Vraag & Antwoord staat onder verantwoording van: ir. G.E. van Beek – Telford • dr.ir. A.F. Hamerlinck – Bouwen met Staal en Adviesbureau Hamerlinck • ing. J.T. van de Kerkhof – RijnDijk Construction • ir. P. Lagendijk – Aronsohn Constructies raadgevende ingenieurs • ing. M.B.J. van Odenhoven – Staalbouwkundig Adviesbureau van Odenhoven • ir. B. Potjes – Bouwen met Staal • dr.ir. N.P.M. Scholten – Stichting Expertisecentrum Regelgeving Bouw • ir. H.M.G.M. Steenberghe – TNO Bouw en Ondergrond • prof.ir. S.N.M. Wijte – Adviesbureau ir. J.G. Hageman en TU Eindhoven • ir. A. de Witte – Ingenieursbureau Bartels.

339. CE-markering

Vanaf 1 juli 2014 moeten constructieve stalen onderdelen toegepast in een bouwwerk worden geleverd met CE-markering volgens NEN-EN 1090-1. Wat zijn de eisen voor stalen onderdelen die voor 1 juli 2014 zijn gefabriceerd maar nog niet zijn gemonteerd en opgeleverd? Geldt voor deze onderdelen ook een verplichting tot CE-markering?

De eis voor CE-markering van stalen onderdelen volgens NEN-EN 1090-1 geldt voor onderdelen die op de bouwplaats worden aan-geleverd. Onderdelen die voor 1 juli 2014 zijn geleverd op de bouwplaats hoeven niet te zijn voorzien van CE-markering. Als ze dus een half jaar op de bouwplaats liggen en/of één jaar niet worden samengebouwd is CE-markering volgens EN 1090-1 niet verplicht. Wanneer ze echter in de fabriek zijn blijven liggen en ná 1 juli 2014 naar de bouwplaats zijn vervoerd, dan moeten ze wel zijn voorzien van CE-markering volgens EN 1090-1.

340. Corrosieklassen

Een overslaghal voor huisvuil wordt uitgevoerd met een thermisch verzinkte staalconstructie. Er is sprake van een buitensituatie waarbij de staalconstructie tevens kan worden belast met agressieve stoffen uit het huisvuil. Welke conservering is in deze situatie minimaal benodigd?

Voor een bepaling van de minimale conservering kan de constructie worden ingedeeld in een klimaatklasse volgens NEN-EN-ISO 12944-2. De klimaatklassen maken onderscheid tussen buiten- en binnensituaties. Een constructie voor een overslaghal kan voor buitensituaties worden ingedeeld in klasse C5-I, zie tabel beneden.

De constructie kan afdoende worden geconserveerd door naast verzinken een verfsysteem van poedercoating of natlak toe te passen. Meer informatie hierover is na te lezen in de gratis publicatie van Zinkinfo Benelux, <http://www.zinkinfobenelux.com/publicaties/poeder+en+natlak+op+zink>.

341. Beschermd vluchtroute

De brandweer stelt dat een relatief kleine hal of een laag kantoorgebouw geen beschermd vluchtroutes kent indien de maximale vluchtafstand minder bedraagt dan 30 m. Is dat inderdaad zo?

Ja, een beschermde vluchtroute begint bij de uitgang van het subbrandcompartiment van waaruit wordt gevlucht. Om ervoor te zorgen dat mensen veilig kunnen vluchten, mag de loopafstand die men vanuit een willekeurig punt van een verblijfsgebied door rook moet afleggen niet te groot zijn. De toegestane gecorrigeerde loopafstand is afhankelijk van de bezetting. Voor kantoren met hoge bezet-

ting (> 1 persoon per 12 m²) hanteert men hiervoor een gecorrigeerde loopafstand van maximaal 30 m op verblijfsgebiedniveau, wat bij een loopsnelheid van 1 m/s overeenkomt met een vluchttijd van 30 s: dat is een tijd die redelijkerwijs met ingehouden adem kan worden gevlucht. Voor kantoren met normale bezetting (< 1 persoon per 12 m²) hanteert men een gecorrigeerde loopafstand van 45 m; voor industriehallen met lage bezetting (< 1 persoon per 30 m²) een gecorrigeerde loopafstand van 60 m.

Bij het bepalen van de gecorrigeerde loopafstand moet de afstand door een verblijfsgebied (bij weglating van alle bouwdelen die niet tot de (bouw)constructie behoren (zoals niet-dragende scheidingswanden)) met 1,5 vermenigvuldigd worden; de afstand door verkeersruimten met 1,0.

Bij relatief kleine gebouwen, zoals in de vraag is aangegeven, is het denkbaar dat men vanuit elk punt in het verblijfsgebied binnen de maximale gecorrigeerde loopafstand het buitenterrein bereikt. In dat geval is er, in de zin van het Bouwbesluit 2012, geen sprake van een beschermde vluchtroute, is er één (sub)brandcompartiment en kan er om die reden dus ook geen brandwerendheidseis van 30 minuten worden gesteld aan de constructie.

klimaatklasse	agressiviteit	omstandigheden binnen	omstandigheden buiten
C1	zeer laag	verwarmde gebouwen met schone atmosfeer	-
C2	laag	onverwarmde gebouwen waar condensatie kan optreden	atmosfeer met een hoge vervuiling-niveau
C3	matig	productiehallen met een hoge luchtvochtigheid en enige luchtvervuiling	stedelijk en industriële omgeving met matige vervuiling door zwaveldioxide; kustgebieden met een laag zoutgehalte in de lucht
C4	hoog	chemische fabrieken, zwembaden	industriële omgeving en kustgebieden met een matig zoutgehalte in de lucht
C5 (maritiem/zee)	zeer hoog	gebouwen met een bijna permanente condensatie en hoge vervuiling	kustgebieden en gebieden buitengaats met een hoog zoutgehalte in de lucht
C5 (industrie)	zeer hoog	gebouwen met een bijna permanente condensatie en hoge vervuiling	industriële omgeving met een hoge luchtvochtigheid en een agressieve atmosfeer



Literatuur

- *NEN-EN 1090-1* (Het vervaardigen van staal- en aluminiumconstructies - Deel 1: Eisen voor het vaststellen van de conformiteit van constructieve onderdelen), 2009 + A, 2011.
- *NEN-EN-ISO 12944-2* (Verven en vernissen - Bescherming van staalconstructies tegen corrosie door middel van verfsystemen - Deel 2: Indeling van belastingsklassen), 1998.



HOEDLIGGERS B.V.

WWW.MOUWHOEDLIGGERS.NL



HOEDLIGGERS



RAATLIGGERS



PET LIGGERS



KRAAN LIGGERS

***Wij zijn specialist in het maken van hoed-, plaat- en raatliggers.
Wij kunnen zeer grote productie aan in korte tijd vraag naar de mogelijkheden.***

● Hoedliggers

● Raatliggers

● IFB liggers

● SFB liggers

● PET liggers

● Snelle levertijd

● Scherpe prijs

● NEN1090

● Exc. 1-2-3 - CE + DOP

● Certificaat ISO 3834-2

Mouw Hoedliggers B.V.

Boylestraat 22

6718 XM Ede



Lloyd's
Register

0318 - 633 226

06 - 53 521 324

info@mouwhoedliggers.nl

ANDUS *group* companies:

Manufacturing

FIB Industries

Gouda Refractories

Gouda Feuerfest Deutschland

Nedstaal Special Steel

Van Voorden Castings

Services & Maintenance

Gouda Vuurvast Belgium

Gouda Vuurvast Services

ISS Projects

Lengkeek Staalbouw

Van Voorden Maritime

Contracting

Armada Janse

Armada Mobility

Armada Rail

HSM Offshore

HSM Steel Structures

RijnDijk Construction



Serving the industry

Professionaliteit en creatief denken, gecombineerd met kennis van zaken, zijn de kenmerken van RijnDijk Construction. Multidisciplinaire constructieprojecten worden volgens hoge (inter)nationale standaards en veiligheids- en kwaliteitseisen uitgevoerd. Dit maakt RijnDijk Construction tot een betrouwbare, full service partner. Project management, engineering, productie en montage worden in eigen beheer vanuit gespecialiseerde productielocaties uitgevoerd. RijnDijk Construction is een speler van formaat voor grootschalige projecten in de (petro)chemische industrie, zware industrie, energiemarkt en complexe utiliteitsbouw.

RijnDijk Construction is een zelfstandige werkmaatschappij binnen de 'Contracting divisie' van Andus Group. De overige divisies zijn 'Manufacturing' en 'Services & Maintenance'. Andus Group is een internationale onderneming met circa 1.100 medewerkers en 16 gespecialiseerde werkmaatschappijen wereldwijd actief in een breed, industrieel werkveld.

RijnDijk Construction BV

Beukenlaan 115

5616 VC Eindhoven NL

T +31 (0)40 - 246 72 28

E info@rijndijk.com

Kennismaken? Graag. Bel of kijk op www.rijndijk.com of www.andusgroup.com