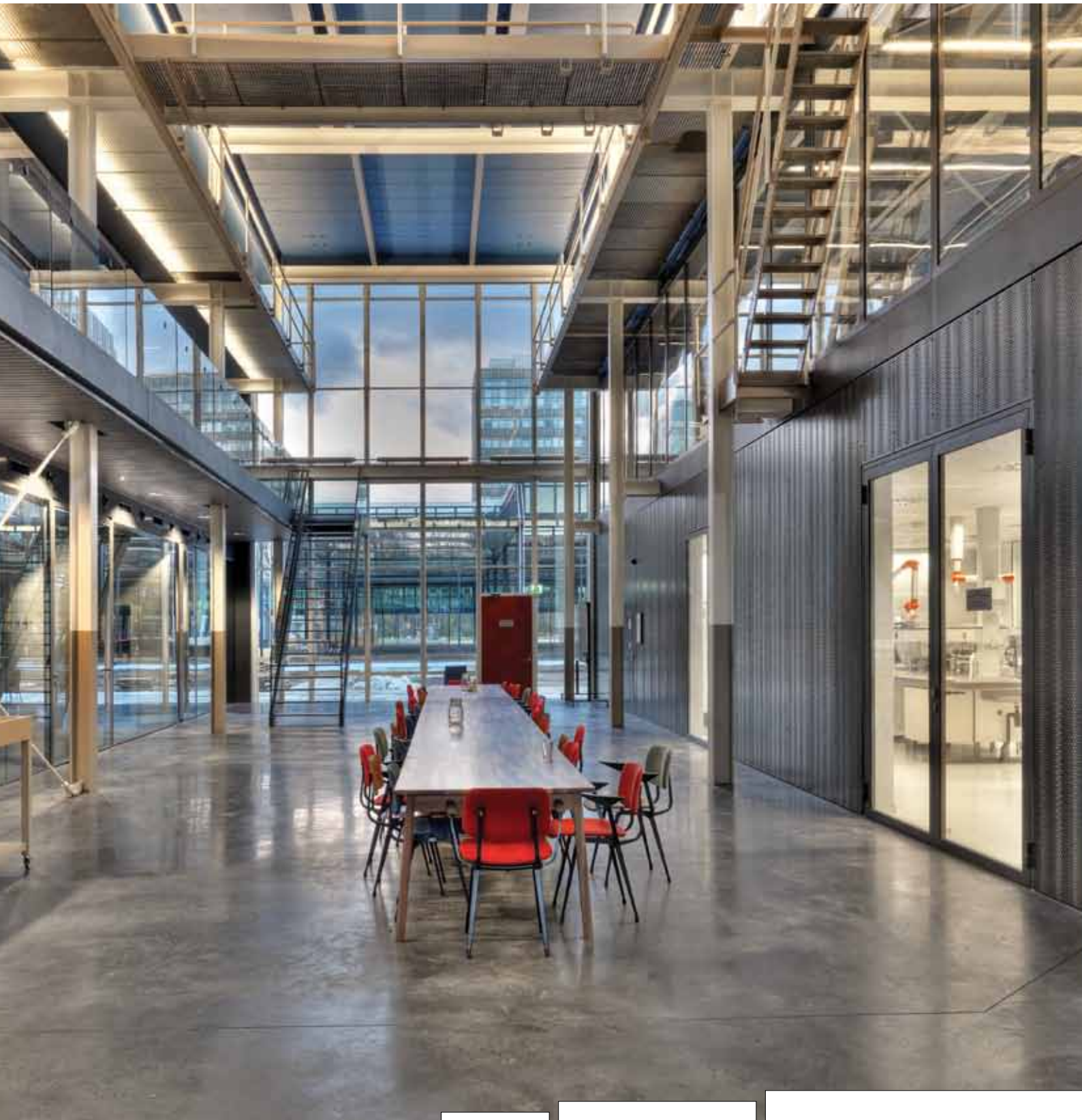


06113 233

BOUWEN MET

vakblad over staal en staalconstructies

STAAL



Ketelhuis Ceres, Eindhoven | Canton Tower, Guangzhou | Stedelijk, Amsterdam | Kipstabiliteit

Ketelhuis Ceres: constructie



Oude situatie.



Nieuwe situatie, de laboratoria-opstellingen staan – trillingsvrij – op de funderingen van de oude ketels.

Ketelhuis Ceres is herontwikkeld voor het onderkomen van onderzoeksinstituut ICMS (Institute for Complex Molecular systems). Een bakstenen langsgewel – stabiliteitschijf – is vervangen door een lichte klimaatgevel en een verdiepingvloer is toegevoegd met een grote hoeveelheid (klimaat)installaties. Het stabiliteitsysteem is herzien; de staalconstructie is minimaal aangepast – na herberekening bleek het ruim te voldoen. Wel is het brandwerend bekleed en gecoat. Eenvoud en snelheid zijn geboden bij de ontwikkeling en bouw van het BNA Gebouw van het Jaar 2013, dat 'onbetwist een krachttoer is geweest, terwijl van die krachttoer nauwelijks iets is te merken'.

ing. M.C. Pauw

Marco Pauw is bouwkundig ingenieur en hoofdredacteur van *Bouwen met Staal*.

Het Ketelhuis van de TU/e is in twee fasen gebouwd, tussen 1957-'58 en 1966-'67, en voorzorg het universiteitsterrein van warm water en verwarming tot 2005. Het gebouw is herbestemd met behoud van alle karakteristieken, waaronder de markante rode bakstenen schoorsteen. De staalconstructie is relatief eenvoudig: portalen (uit fase 1) waarvan de stabiliteit wordt ontleend aan de bakstenen binnenspouwbladen (220 mm dik) van de kop- en langsgewels en deels stijve portalen uit fase 2 (met momentvaste verbindingen). Het basisstramien van het aloude universiteitscomplex is uitgezet op 1,24 m (en een veelvoud daarvan), ontworpen door architect Van Embden (later OD205). De kolommen staan op de hoeken van vijf modules (6,2x6,2 m). De staalconstructie van oude DIN 300 en 280/240-profielen is praktisch corrosievrij, waarschijnlijk door de loodhoudende menie. De betonnen fundering is onderheid met prefab heipalen. Het constructief advies komt van Aronsohn, toen ook al constructeur: tekeningen en berekeningen zijn goed gearchiveerd. Voor de herbestemming is de begane grondvloer

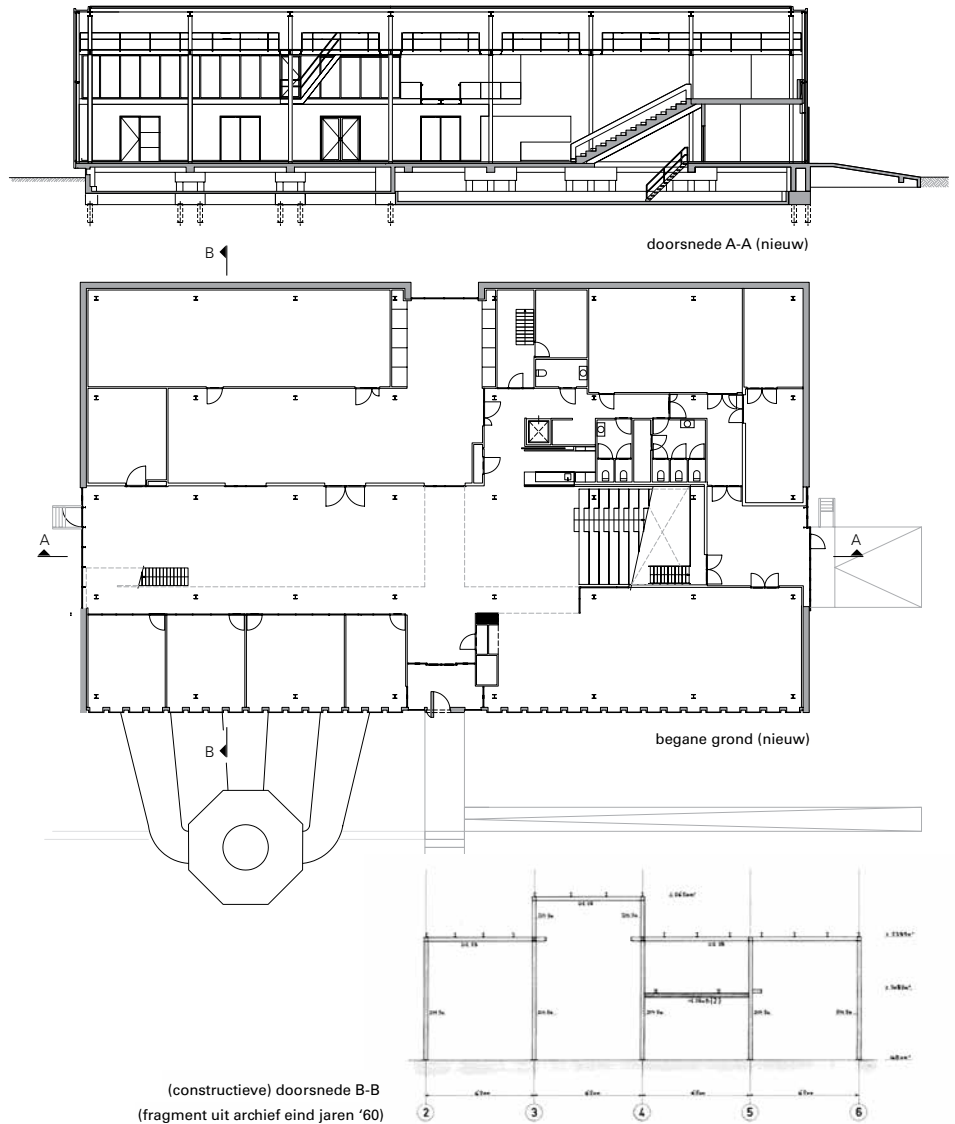
wel nog ingemeten en overgetekend vanwege de vele aanpassingen, die in de loop der tijd zijn uitgevoerd.

Transparante visie

Voor de herbestemming hebben verschillende architecten een visie mogen neerleggen via een prijsvraag. Belangrijkste eis van de opdrachtgever is het behoud van het industrieel erfgoed en het karakter, zoals ook opging voor Metaforum – de transformatie van de oude W-hal (winnaar Gulden Feniks 2013) – dat eveneens ligt aan de zogeheten Groene Loper. Architectbureau diederendirix houdt zich strak aan de wensen: aan het exterieur is niets toegevoegd, de contouren blijven behouden en alle aanvullingen zijn licht en slank. Voor de noodzakelijke daglichttoetreding wordt de noordelijke langsgewel vervangen door een donkergekleurde klimaatgevel met vaste beglazing en ventilatieluiken. Het gebouw krijgt een extra kantoorverdieping, een grote lichtstraat met trap annex tribune en diverse studieruimten en laboratoria op de begane grond.

Projectgegevens

Locatie Den Dolech 2, Eindhoven • Opdracht Dienst Huisvesting Technische Universiteit Eindhoven • Architectuur diederendirix architecten, Eindhoven • Constructief ontwerp Aronsohn Constructies, Eindhoven • Adviseur installaties en akoestiek Deerns, Eindhoven • Uitvoering Hurks Bouw, Eindhoven • Staalconstructie Goma Constructiebedrijf, Waalre • Staalplaat-betonvloer Dutch Engineering, Zoeterwoude • Data VO: 01-03-2010, DO: 01-06-2010, oplevering/realisatie: 12-07-2012 • BVO 2200 m² • Fotografie TU/e (oude situatie), Arthur Bagen (p. 14) en Joren Hoogeboom (p. 15)



Stabiliteit verplaatst

De nieuwe noordgevel kan geen stabiliteit verzorgen en stabiliteitsverbanden zijn daar ongewenst. Daarom is de stabiliteitsvoorziening een stramienmaat terug in het gebouw geplaatst, een eenvoudig kruis op de minst 'hinderlijke locatie', dat in zicht blijft en daarom zorgvuldig is gedetailleerd, vooral bij de aansluitingen. Door de nieuwe verdieping (schijfwerking) is extra verband gemaakt tussen de oude, oorspronkelijk losstaande gevel en de constructie waarmee de stabiliteit als geheel is verzekerd. Tussen de vloer en het 220 mm dikke binnenspouwblad zijn ankers aangebracht. Extra voordeel van de vloer is dat de kniklengtes van de (binnen)kolommen automatisch worden verkleind.

Extra vloer

Voor de nieuwe kantoren is een staalplaat-betonvloer toegevoegd. Deze kan zonder verzwaring van de constructie worden aangebracht tegen de kolommen met nieuwe liggers. De fundering is destijds uitgerekend op een gelijkmatig verdeelde last van 500 kg/m² en lokaal zware lasten uit bijvoorbeeld

machines. De staalconstructie is enigszins overgedimensioneerd op praktische maten en de manier van rekenen destijds. Bovendien is het ontworpen op een kraanbaan en mogelijk uitbreidingen op het dak. Gekozen is voor een staalplaat-betonvloer vanwege het lage eigengewicht, maar ook omdat de (vele) installaties kunnen worden verwerkt in de cannalures van de geprofileerde staalplaat. De luchtverwarming is ook opgenomen in de vloer, aan de randen, met blaasmondjes. Zo kan het totale vloerpakket slank blijven en kan meer ruimte worden bespaard waardoor meer van de oude constructie in het zicht blijft. De bovenzijde van de zwart gekleurde betonnen vloer is slechts gevulderd, de onderzijde is afgewerkt met een plafond. De oude vezelcement dakplaten zijn onderhevig aan kruip en buigen zichtbaar door, maar zijn voldoende draagkrachtig en dus behouden met slechts een nieuwe verflaag aan de onderzijde.

Trilling en klimaat

In de laboratoria staan trillingsvrije opstellingen. Van oudsher zijn zware blokken

opgenomen in de fundering – onafhankelijk beweegbaar van de rest – voor de zware ketels en andere apparatuur. De nieuwe plaatgrond kon relatief eenvoudig worden aangepast op de bestaande blokken, waarop nu de laboratoria zijn ingedeeld.

Brandveiligheid

Het totale oppervlak van het nieuwe gebouw is meer dan 2000 m². Daarom is het gebouw opgedeeld in twee brandcompartimenten – in het ontwerpproces gold nog een maximum van 1000 m². De aanwezige reserve van de staalconstructie is onvoldoende om zonder meer te voldoen aan de 30 minuten brandwerendheidseis. Omdat de staalconstructie in het zicht zit, zijn de kolommen brandwerend geschilderd (Multifire). Wel is speciaal advies ingewonnen voor de hechting van de verf op de bestaande coating. Uiteindelijk hoefden de kolommen slechts ontdaan te worden van loszittende verfdelen voor de brandwerende behandeling. De vloerliggers (uitsluitend onderop de onderflenzen) zijn bekleed met brandwerend plaatmateriaal (Promatect). •



Ketelhuis Ceres: constructeur

Ir. M. (Michel) Schamp (45) is senior projectleider bij Aronsohn Constructies in Eindhoven en vaak betrokken bij verbouwingen van TU/e-gebouwen, die Aronsohn vroeger al als 'huisconstructeur' onder de vleugels nam. Zo ook de transformatie van Ketelhuis Ceres (Centraal Energie en Regelstation), dat 'verrassend genoeg' BNA Gebouw van het Jaar 2013 werd.

H. Orsel

Henk Orsel is redacteur van *Bouwen met Staal*.

'Het Ketelhuis behoort tot de eerste generatie karakteristieke TU-gebouwen waarvan de ontwerpen dateren uit eind jaren '50. Die gebouwen zijn destijds in één keer gezet en hebben bij ons ook hetzelfde werknummer. Wij waren lange tijd 'huisconstructeur' van alle gebouwen, tot 2000. Daarna ging de universiteit de grote projecten aanbesteden volgens Europese aanbestedingsregels, en zijn wij niet meer automatisch hoofdconstructeur.

Wij zijn na de architectenselectie en een korte, onderhandse aanbesteding van de TU/e betrokken geraakt bij deze transformatie.

Voordeel is dat we meestal alle informatie hebben. We hadden alle tekeningen en profielafmetingen nog, maar van het oude deel ontbraken de berekeningen. We kennen het gebouw ook van verbouwingen van latere datum. Ik was rond 2004 betrokken bij het plaatsen van een noodstroomaggregaat, die nog steeds in het gebouw staat.

Het schetsontwerp van diderendirrix architecten lag er dus al en daar is nauwelijks nog van afgeweken; het was al snel duidelijk welke kant het opging. We wisten vrij snel waar constructief de marges zaten en konden zo afpellen wat wel en niet kon. Voor de verdie-

pingvloer is heel bewust gekozen voor de staalplaat-betonvloer. Het is een lichte vloer, het is een geïntegreerd systeem en het beton is gewoon – monolithisch – onafgewerkt gelaten. Er is wel het één en ander gerekend aan de stabiliteitsvoorziening die we moesten aanbrengen voor de opengewerkte gevel – het kruisverband ligt op verzoek van de architect één beuk terug in het gebouw. Je kunt een platte stalen strip met een paar bouten nemen, maar ook een windverband kiezen met een mooi vormgegeven gaffel. Er is veel discussie geweest over het behoud van het erfgoed op het TU-terrein en de universiteit heeft zich dat ter harte genomen. Behoud van het industrieel karakter van het Ketelhuis was daarom belangrijk. Men moet eigenlijk nog steeds kunnen zien dat het een ketelhuis is. Aan die opdracht heeft de architect zich heel goed gehouden. De ingrepen zijn onopvallend, omdat ze als doel hebben het oorspronkelijk karakter intact te laten. Doordat er zoveel reserve in het gebouw zat, konden de ingrepen ook zo minimaal blijven.

'De architect heeft zich heel goed aan de opdracht gehouden'

Daarbij is er meer stabiliteit in het gebouw gebracht dan er ooit inzat. De muren van 8 m hoog waren ongesteund. De vloeren en de gevels zijn voor het eerst goed aan elkaar gekoppeld door het inbrengen van een nieuwe verdiepingvloer, die schijfwerking levert en met ingeboorde randliggers aan het metselwerk binnenblad is verbonden. Dat is nog wel een exercitie geweest, om dat netjes voor elkaar te krijgen.

Er zat tijdsdruk op en het budget was heel

beperkt, laat ik het zo maar zeggen. Er was geen financiële ruimte om gekke dingen te doen. We hebben steeds voor oplossingen moeten kiezen waarbij de bestaande constructie het 'deed'. Dat gold voor de architect, de constructeur, maar ook installatietechnisch. Er zit veel installatie in het desondanks slanke vloerpakket. Daarom ook een vloersysteem waarin je veel kunt opnemen. Zo blijft de oorspronkelijke staalconstructie optimaal in het zicht en worden subtiel de verhoudingen in het gebouw niet aangetast. De projectarchitect is steeds heel scherp gebleven, om te zorgen dat al die pakketten zo smal mogelijk bleven. Maar ook over de detaillering en de aansluitingen werd goed nagedacht. De eventuele toevoegingen doen geen afbreuk aan het gebouw. Zo hebben we 'gratis' gebruik kunnen maken van de trillingsvrije eilanden waarop de compressoren en zo meer stonden. Op die blokken, die los staan van de rest van de fundering, staan nu de labtafels met trillingsgevoelige apparatuur. Weliswaar op een daglichtvrij deel, maar daar is ook geen licht nodig. Laaghangend fruit noemen wij dat; dat pak je zo mee. We hebben het ontwerpoverleg ook in het gebouw zelf gehouden, in de oude controlekamer. Die wilde men ook nog behouden, maar stond te onhandig in de ruimte. Waar transparantie is zijn hoofdzakelijk de kantoorruimtes gesitueerd. De verkeersruimte is eigenlijk een corridor. Omdat de 'foyerstraat' gebouwhoog is, is de hoofdvorm nog steeds duidelijk zichtbaar. Verder versterken interieurtoepassingen en kleurgebruik het karakter.

Verbouwingen en herbestedingen worden steeds actueler. Alle werken bewaren wij, sinds onze oprichting. Veel gebouwen in ons archief worden nu herbested. Zo hadden we in Amsterdam het ASR-gebouw, wat voorheen Amev was, en de Westerlaantoren in Rotterdam. Die gegevens in huis hebben biedt een zeker commercieel voordeel. We

Medewerkers Aronsohn

ir M.G.M. (Michel) Schamp RC (foto) – projectleider/constructief ontwerper • ir. W.A.A. (Wil) van de Wouw – hoofdconstructeur • P. (Peter) Storm en ing. H. (Hein) Schoots – 1e tekenaars • W.P (Wil) Ruiter – opzichter



Foto: Joren Hoogeboom

hoeven niet alles in te meten, wat kosten scheelt. Ook met haalbaarheidsonderzoekjes in opdracht hebben we meer te maken.

Dit project was voor mij persoonlijk aantrekkelijk omdat ik hier heb gestudeerd, wat het leuk maakt om op de TU dingen te doen. Omdat je de gebouwen kent, hoewel het Ketelhuis daar niet onder valt. Ik kende de schoorsteen, maar het gebouw ernaast is me eigenlijk nooit opgevallen.

In bestaande bouw dingen oplossen is een aparte opgave. Je wordt beperkt door te moeten werken binnen het bestaande, waardoor je creatiever moet worden. Aan de andere kant is de bestaande constructie ook een kader dat grenzen heeft. Dit is het, hier moet je het mee doen. Je kunt rekentechnisch wel wat bereiken, maar dat houdt op een gegeven moment op.

Het mooie eraan is dat je tot de oplevering nooit weet wat je tegenkomt. Het viel hier wel mee, maar je hebt doorgaans altijd last van verrassingen. Je kunt vaak niet alles zien

en meestal is later nogal aan het gebouw geklust. Je inventariseert, inspecteert, doorgroond de hoofdopzet en beschouwt de even-

‘In de bestaande bouw dingen oplossen is een aparte opgave’

tuele reserves. Maar je moet bijvoorbeeld al in VO kunnen zien of iets wat de architect wil überhaupt wel kan. Dat betekent dat je al vrij snel de diepte in moet, wat voor mij aantrekkelijk is. Bij een nieuwbouw werk je van grof naar fijn. Als je grote problemen hebt opgelost, laat je de kleine problemen daarop aansluiten. Maar bestaande bouw is al klaar. Als iets niet kan, moet je dat snel kunnen zeggen. Door ervaring raak je goed thuis in toenmalige technieken en toepassingen, je

weet op een zeker moment wat het beton kan en wat staal uit die tijd nog kan. In betonwapening heb ik me nog wel eens vergist, dat is nu veel sterker dan vroeger. De creativiteit van de constructeur is datgene voor elkaar te krijgen wat de architect in gedachten heeft. Als de interactie met de architect er niet is, is het voor mij veel minder leuk. Iemands visie mede gestalte geven, vind ik één van de mooiste dingen van mijn vak. Maar dat geldt ook voor de samenwerking met andere partners; samen de beste integrale oplossing zoeken, en vinden. We zijn nu bezig bij het Radboud Ziekenhuis in Nijmegen. Een oud ‘beddenhuis’ en in dezelfde periode gebouwd als dit, dat een heel nieuw programma krijgt. Dat is veel beton met een patio, waarop een geheel nieuwe stalen overkapping komt. Het atrium wordt restaurant. Weer zo’n typisch geval. Wat bij het Ketelhuis gebruikelijk was aan wapening, zien we daar allemaal weer terug.’ •