

02115 243

BOUWEN MET

vakblad over staal en staalconstructies

STAAL



ir. M.G.M. Schamp RC

Michel Schamp is adjunct-directeur bij Aronsohn Constructies raadgevende ingenieurs in Eindhoven.

Lichte interventie

Met de introductie van een patio kap over het voormalige binnenhof ontstaat 360 m² extra vloeroppervlak. Door een deel van de oudbouw op de bovenste laag te verwijderen, kan de overkapping zonder veel extra voorzieningen worden aangebracht, en is de ingreep beperkt.

Het oudste gebouw van het Radboud universitair medisch centrum in Nijmegen is na een transformatie begin 2014 weer in gebruik genomen. Gebouw A is begin jaren '50 gebouwd en kort voor de renovatie aangewezen als gemeentelijke monument. Het verpleeggebouw is omgevormd tot een kantoorgebouw voor de ziekenhuisstaf met een personeelsrestaurant op de begane grond en een nierdialyseafdeling met eigen entree aan de achterkant. In de ruimte onder de nieuwe glazen patio kap ligt het centrale restaurant. Het zeven verdiepingen tellende Gebouw A is opgebouwd als een carré rond een binnenhof. Aan de noordzijde bevindt zich de entree met monumentale trap. In de jaren '60 is het complex aan de noordzijde uitgebreid waardoor het gebouw via een tussenlid aansluit op een centrale, logistieke as en daarmee is verbonden met de overige gebouwen. De overige zijden hebben twee beuken met daartussen een gangbeuk die rondgaat op elke verdieping. De vloer- en balkenstructuur rust op betonkolommen en is gemaatvoerd volgens de traditionalistische principes van de Bossche School. Dat betekent massieve kolommen op relatief korte afstand van elkaar. De betonconstructie is volledig in het werk gestort, zelfs de kappen.

Ingrepen

De ingrepen aan de buitenzijde zijn beperkt omwille van de monumentenstatus. De grote ingrepen met constructieve consequenties zijn vanaf buiten gezien aan het zicht onttrokken. Deze betreffen het vergroten van de technische ruimtes, het herinrichten van de

patio, de overkapping en het herinrichten van het tussenlid naar de centrale as. Het openwerken van de gevel aan de noordzijde zorgt voor een betere visuele en organisatorische verbinding met de centrale as.

Lastig tijdens ontwerp en uitvoering is het gebrek aan informatie over de hoofddragconstructie en met name de wapening. Daarom zijn uit alle verdiepingvloeren betonkernen geboord om de vloeropbouw te bepalen. Onderzoek naar de wapening in vloeren, balken en kolommen wordt echter te kostbaar geacht. Dit wordt ondervangen door de nieuwe constructies uitsluitend af te steunen op de aanwezige kolommen: de afmetingen zijn namelijk zo ruim dat rekentechnisch geen of weinig wapening nodig is. Het verwijderen van een deel van de betonnen kap (voor het vergroten van de technische ruimte) levert de nodige gewichtsreductie op ter compensatie van de extra belasting uit patio kap en grotere technische ruimte.

Er is veel installatieruimte nodig om het gebouw klimatologisch aan de huidige eisen te laten voldoen. De oorspronkelijke installatieruimte onder de kappen op de 6^e verdieping biedt onvoldoende mogelijkheden. Door de binnenste kap te slopen ontstaat ruimte, die weer is overkapt met een lichte constructie van stalen halfportaal tjes en prefab houten dakpanelen. De positie van de portaal tjes is afgestemd op de positie van de kolommen van de hoofddragconstructie. Waar dat niet mogelijk is, zijn onderslagbalken gebruikt. Op de betonnen randbalk rust ook de staalconstructie van de kap. De betonbalk zelf wordt niet belast omdat ook de kolommetjes van de kap boven de kolommen van de hoofddragconstructie staan.

Belangrijk uitgangspunt bij het ontwerp is het beperken van de profielafmetingen van de kapconstructie (19,5x18,7 m). Een aantal varianten is onderzocht waaronder een sheddakconstructie, die afvalt omdat die niet voldoet aan de benodigde transparantie. Uiteindelijk wordt er voor gekozen om een nagenoeg vier-

kante kap over twee diagonalen te overspannen met een gebogen ligger die aan de onderzijde bij elkaar wordt gehouden door een trekstang. Loodrecht op de binnengevels van de carré liggen gebogen ribben naar de diagonalen. Aan de basis wordt het geheel bij elkaar gehouden door de randbalk.

Gebogen vorm

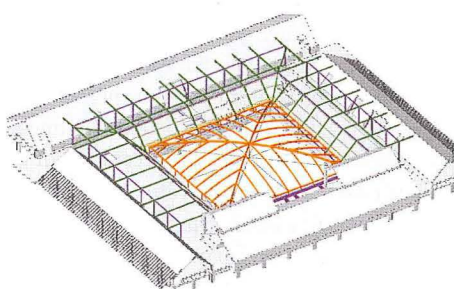
De pijlhoogte van de kap is geoptimaliseerd; architectonisch is een zo vlak mogelijke kap gewenst, constructief is hoogte gewenst om de spatkrachten te beperken. In overleg wordt het pijl op 2095 mm bepaald bij een overspanning (kooorde) van 27,0 m over de diagonaal. De vorm van de ribben volgt die van een cirkelsegment. Door het verschil in overspanning hebben de ribben in de twee richtingen een andere straal (21,9 m en 23,8 m).

Door de trekstangen ontstaat druk in de aansluitende diagonalen en ribben. De profielafmetingen worden vrijwel volledig bepaald door de knikstabiliteit van de gebogen ligger; bij de berekening is uitgegaan van een volledig ongesteunde lengte om beide assen.

De diagonalen zijn uitgevoerd in kokers (150x250x10 S275JR) met massieve trekstangen \varnothing 36 met opvallende gaffels. De ribben zijn ook van kokers maar een maatje kleiner (200x100x10 S275JR). De ribben in het midden van de zijvlakken zijn ook voorzien van trekstangen om de horizontale uitbuiging van de randliggers (200x100x10 S275JR) te beperken; de ribben drukken de randligger immers naar buiten.

De diagonalen en ribben met trekstangen en de randbalk zijn vormvast en stabiel. In plattegrond en doorsnede bestaat het geheel uit vormvaste driehoeken, weliswaar met een gekromde 'schuine zijde'. De trekstangen zijn na montage enigszins aangespannen om ervoor te zorgen dat de stangen niet te veel doorhangen. Deze 'voorspanning' mag ook weer niet te groot worden omdat dan de drukspanning in de gekromde ribben te hoog wordt.

Omdat de kappen van technische ruimte en patio nauw aansluiten is het vervormingsgedrag van de kap onderzocht, zowel op de invloed van het eigengewicht en de veranderlijke belastingen als de temperatuur. Hoewel de kap zich binnen de thermische schil maar vlak onder het glas bevindt, kan deze toch behoorlijk opwarmen door intredend zonlicht. Voor de ribben is met een uitzetting van 50 °C gerekend. Omdat de trekstangen verder van het glas afzitten, zullen ze minder opwarmen. Er is met 25 °C en 50 °C gerekend. In het ene geval geeft het verschil in uitzetting extra spanningen in de trekstangen, ribben en diagonalen. In het andere geval zijn de vervormingen het grootst, waarmee rekening is gehouden in de detaillering. •



Overzicht staaltoevoegingen. Oranje, patiokap; groen/paars, halve spanten voor technische ruimtes.

Projectgegevens

Opdracht Radboudumc, Nijmegen • Architectuur EGM architecten, Dordrecht • Constructief ontwerp Aronsohn Constructies raadgevende ingenieurs, Rotterdam • Uitvoering Hurks Bouw, Eindhoven • Adviseur installaties Deerns Raadgevende ingenieurs, Eindhoven • Adviseur bouw fysica en akoestiek Peutz, Zoetermeer • Glasdak- en staalconstructie Brakel Atmos, Uden • Bruto vloeroppervlak ± 15.000 m² • Data start ontwerp: 2011, bouwperiode: december 2012 tot maart 2014 • Bouw- en installatiekosten € 18 miljoen • Fotografie Ronald Schlundt Bodien/EGM architecten

