

**Emiel Van Dorenlaan 144, Genk**

Plaats\_Localisation

**Stad Genk**

Opdrachtgever\_Maître d'ouvrage

**BEL Architecten, Antwerpen****BB Bureau Bouwtechniek (advies uitvoering),****Antwerpen**

Architect\_Architecte

**Ney & Partners, Brussel**

Studiebureau\_Bureau d'études

**Cordeel, Temse**

Algemene aannemer\_Entrepreneur général

**Janssens Metaalconstructies, Bocholt**

Staalbouwer\_Constructeur métallique

Tekst\_Texte : Jeroen Vander Beken, Raphaël Cornelis

Foto's\_Photos : Luca Beel, Janssens Metaalconstructies (p.71)

## Stalen dak in dialoog met bestaande schaaldak

Na de renovatie van het zwembad, ondergebracht in het stedelijk sportcentrum naar een ontwerp van architect Isia Isgour en ingenieur André Paduart, werd in 2008 door de stad Genk besloten om het sportcentrum uit te breiden. Het was de ambitie om de capaciteit van de sporthal te verdubbelen. Het bestaande sportcentrum is een beschermd gebouw en bezit een bijzondere architecturale waarde. Het ontwerp van BEL Architecten en Ney & Partners was de laureaat van de - via de open oproepformule - uitgeschreven architectuurwedstrijd.

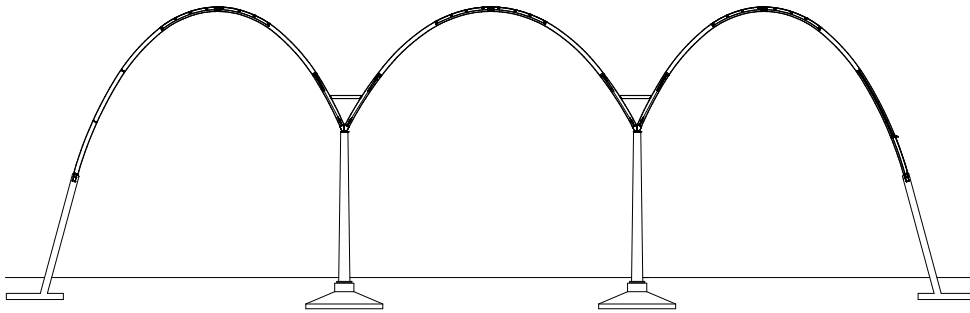
Het ontwerpteam bracht het nieuwe programma onder in een apart gebouw met een buitenmaat van 80 x 60 m en is met 18 m even hoog als het dak van het bestaande zwembad. De indeling van de nieuwbouw is niet 'klassiek' maar omvat een dubbele sporthal met een oppervlakte van

## Une charpente en acier donne la réplique à la toiture existante en voile mince

Après la rénovation de la piscine qui a été intégrée au centre sportif municipal d'après une conception de l'architecte Isia Isgour et l'ingénieur André Paduart, la ville de Genk a décidé en 2008 d'agrandir le centre sportif. L'objectif était de doubler la capacité de la salle omnisports. Le centre sportif actuel est un bâtiment protégé qui présente une valeur architecturale particulière. La conception des architectes BEL et de Ney & Partners avait été lauréate du concours d'architecture lancé par le biais d'un appel d'offres public.

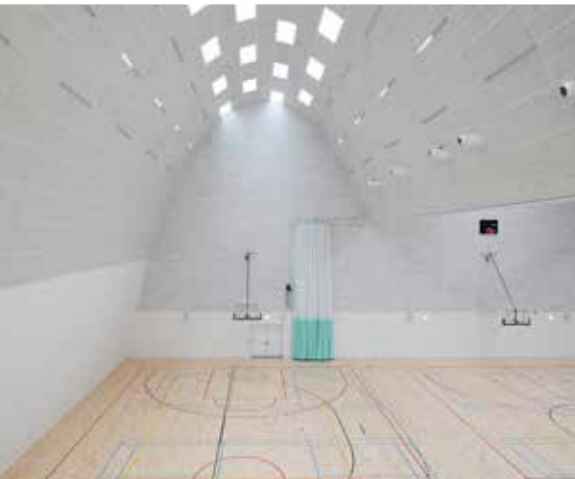
L'équipe de conception a intégré le nouveau programme dans un vaste bâtiment séparé de 80 x 60 m et d'une hauteur identique à celle du toit de la piscine existante. L'aménagement du nouveau bâtiment n'a rien de classique : il comprend deux salles omnisports d'une superficie





4800 m<sup>2</sup> met centraal er tussenin de inkomhal met cafetaria, kleedruimtes en berging. De dakstructuur bestaat uit drie booggewelven waarin vorm, stabiliteit, akoestiek, (dag)lichtbeheersing,... worden opgelost in één geïntegreerd element. De bijzondere dakstructuur geeft het gebouw een eigen identiteit waarbij een dialoog ontstaat met het schaaldak van het bestaande zwembad.

de 4800 m<sup>2</sup> séparées par le hall d'entrée avec la cafétéria, les vestiaires et un débarras. La charpente de la toiture est constituée de trois voûtes arquées intégrant dans un même élément les fonctions de forme, de stabilité, d'acoustique et d'éclairage. La charpente spéciale procure au bâtiment une identité propre et donne la réplique à la toiture en voile mince de la piscine.



## Ontwerpproces

Het dak met een buitenmaat van 80 x 60 m zonder enige uitzettingsvoeg vormt de blikvanger van dit project. Naast het realiseren van het overkappen van de twee sportvelden en de centrale lobby was het de bedoeling een architecturaal interessant element te ontwerpen voor een bijzondere sportbeleving. Geïnspireerd door het dak van het bestaande zwembad werd in eerste instantie aan een schaaldak gedacht. Beton is hiervoor een ideaal materiaal. De hoeveelheid dakkoepels in functie van de natuurlijke lichttoetreding (om het energieverbruik door kunstlicht te beperken), de hoeveelheid in de schaal te integreren technieken (verlichting, ventilatie, detectie...) en vooral de hoeveelheid akoestische absorptie-elementen bleek hiermee echter moeilijk combineerbaar. Bovendien was dit financieel een bijzonder moeilijke oefening. Een oplossing in staal bood het voordeel dat de elementen van alle disciplines eenvoudiger geïntegreerd konden worden terwijl een uniform uitzicht gegarandeerd kan worden door het toepassen van een balbestendig geperforeerd akoestisch plafond over de volledige onderzijde van het dak.

## Drie scharnierbogen in staal

De structuur gedraagt zich niet langer als een schaalstructuur, maar de vormgeving is nog steeds structureel interessant. De dwarsdoorsnede van de dakstructuur met een breedte van 60 m bestaat een reeks van drie driescharnierbogen opgebouwd uit op maat gebogen HEB300-profielen. De bogen volgen de kettinglijnen waardoor deze onder vaste belasting ideaal belast worden. De vorm van het dak is dan ook niet vrij gekozen maar wordt enerzijds bepaald door de randvoorwaarden (de gewenste overspanning, de minimale vrij hoogte, de maximale hoogte en de positie en hoogte van de tussensteunpunten) en anderzijds weerspiegelt deze rechtstreeks het krachtenverloop in de bogen. Aan de eindsteunpunten dragen de bogen af op de in helling staande betonnen keerwanden die onmiddellijk ook de spatkrachten opnemen. Tussen de spanten in worden in de oksels tussen twee bogen een vakwerk met een overspanning van 30 m dwars over sportvelden geplaatst. De hoogte van de vakwerken werd zodanig vastgelegd zodat de rechte diagonalen binnen

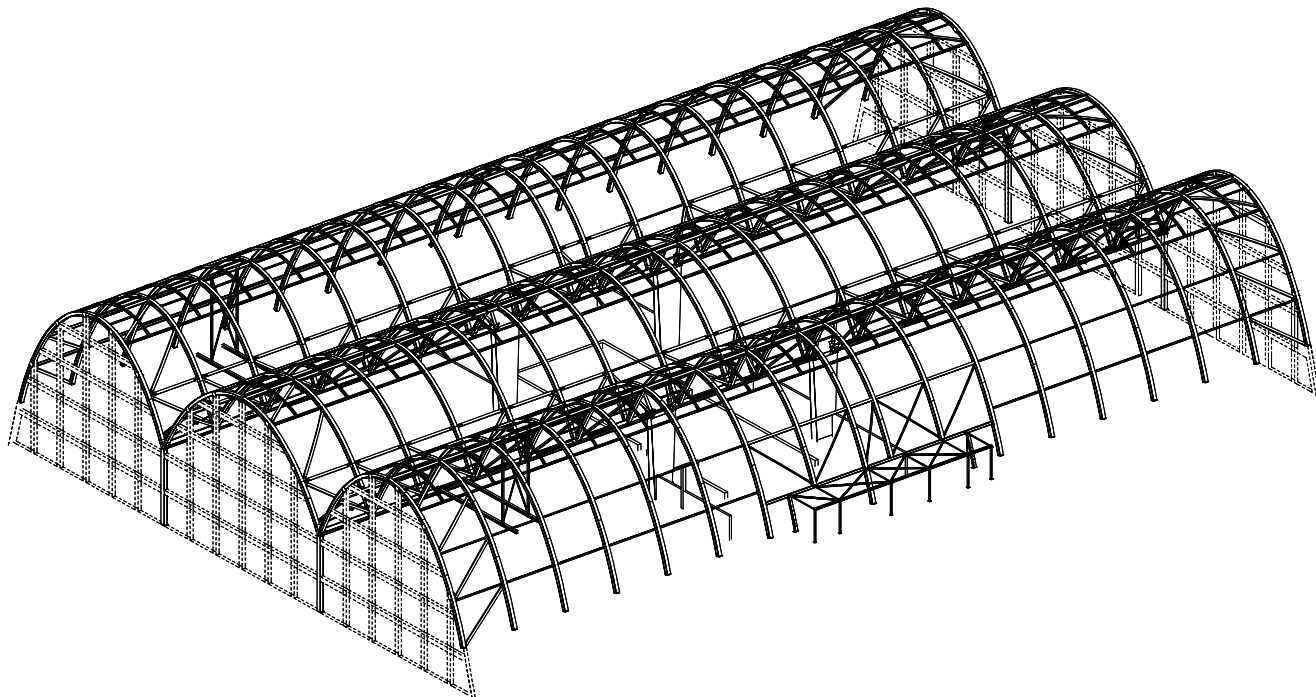
## Processus de conception

La toiture d'une dimension de 80 x 60 m sans aucun joint de dilatation constitue l'élément remarquable de ce projet. En plus d'assurer la couverture des deux salles de sport et du lobby central, l'objectif était de concevoir un élément architectural intéressant apportant un aspect particulier à la pratique sportive. En s'inspirant de la toiture de la piscine existante, les concepteurs ont d'abord pensé à une toiture en voile mince. Pour sa réalisation, le béton représente le matériau idéal. Cependant, il s'est avéré difficile de combiner les multiples coupoles de toit assurant un éclairage naturel (afin de réduire la consommation électrique due à l'éclairage artificiel) avec les différentes techniques à intégrer dans le voile (éclairage, ventilation, détection...) et surtout avec les nombreux éléments insonorisants. Par ailleurs, il s'agissait également d'un exercice financier particulièrement difficile. Le recours à l'acier offrait l'avantage de pouvoir intégrer plus facilement les éléments de toutes les disciplines et permettait de garantir un aspect uniforme en utilisant un plafond acoustique perforé et résistant aux ballons sur toute la face inférieure de la toiture.

## Trois arcs articulés en acier

La charpente ne se comporte plus comme une structure en voile mince, mais sa forme reste néanmoins structurellement intéressante. La coupe transversale de la charpente d'une largeur de 60 m est constituée d'une série de trois arcs articulés composés de profilés HEB300 cintrés sur mesure. Les arcs suivent les lignes de rive leur assurant une résistance idéale à une charge fixe. La forme de la toiture n'a pas été choisie au hasard, elle est déterminée d'une part par les conditions annexes (la portée souhaitée, la hauteur libre minimale, la hauteur maximale, l'emplacement et la hauteur des points d'appuis intermédiaires et d'autre part, elle reflète la transmission des forces dans les arcs. Les points d'appuis terminaux des arcs reposent sur les murs de soutènement en béton en pente. Ceux-ci reprennent également les poussées latérales des arcs. Une structure triangulée d'une portée de 30 m est posée transversalement au-dessus des salles de sport entre deux arcs. La hauteur de ces structures triangulées a été choisie de manière à ce que les





de gebogen benen van de bogen bleven. Deze vakwerken zijn ook ontworpen om het verschil in spatkracht tussen twee verschillende bogen (door de verschillende vorm van de middelste boog ten opzichte van de buitenste bogen) op te nemen. De twee vakwerken dragen af op vier kolommen in de buitengevels en vier interne kolommen en realiseren hierdoor een totale overspanning van 80 m zonder enige uitzettingsvoeg. Cruciale boutverbindingen werden zodanig berekend zodat voortschrijdende instorting bij het falen van één veld geen aanleiding heeft tot het falen van de volledige structuur. In de interne kolommen zijn bovendien de aan- en afvoerkanalen voor de ventilatie geïntegreerd. De uiteindelijke structurele dikte van de dakstructuur kon hierdoor beperkt blijven tot 30 cm.

### Uitvoering

Na het rooien van een deel van het bos konden de werkzaamheden aanvatten in april 2013. De sporthal zit deels ingegraven in het hellend terrein en is klassiek gefundeerd op staal. De hellende keermuren werden uitgevoerd met holle wandelementen met een hoogte van 8 m. De centrale middenbeuk waarin de inkom, cafétaria en kleedkamers zijn gevestigd, heeft een klassieke structuur opgebouwd uit dragende wanden en breedplaatvloeren. In de centrale lobby werden de hoge vrijstaande betonschijven volledig ter plaatse bekist. Na elf maanden waren de betonwerken afgerond waarna de geboute primaire staalstructuur van het dak in zes weken werd gemonteerd. Vijftien maanden later is het project klaar waarna de plechtige opening plaatsvond op 4 december 2015.

diagonales droites restent inscrites entre les jambes des arcs. Ces structures triangulées ont aussi été conçues pour supporter la différence de poussée latérale entre deux arcs différents (due à la forme différente de l'arc médian par rapport aux arcs externes). Les deux structures triangulées reposent sur quatre colonnes des façades extérieures et sur quatre colonnes intérieures. Elles réalisent ainsi une portée totale de 80 m sans aucun joint de dilatation. Les assemblages cruciaux par boulons ont été calculés de manière à ce qu'un affaissement progressif dû à la rupture d'une travée ne puisse donner lieu à l'écroulement de l'ensemble de la structure. Par ailleurs, les gaines d'amenée et d'évacuation de la ventilation ont été intégrées aux colonnes internes. Il a ainsi été possible de limiter l'épaisseur structurelle de la charpente à 30 cm.

### Réalisation

Les travaux ont débuté en avril 2013 après l'abatage d'une partie du bois. Les salles de sport sont partiellement enterrées dans le terrain en pente et reposent sur une fondation classique en acier. Les murs de soutènement en pente ont été réalisés à l'aide d'éléments muraux creux d'une hauteur de 8 m. La nef centrale abritant le hall d'entrée, la cafétaria et les vestiaires présente une structure classique constituée de murs porteurs et de prédalles. Dans le lobby central, les hauts disques isolés en béton ont été entièrement coulés sur place. Le gros-œuvre en béton a été terminé en 11 mois après quoi la structure primaire boulonnée en acier de la toiture a été montée en six semaines. L'achèvement du projet a demandé 15 mois de plus. L'inauguration officielle a ainsi pu avoir lieu le 4 décembre 2015.

