



1

Walking columns en vinnen sieren constructie woongebouw

Woningbouwproject Q Residences in Amsterdam heeft iconische uitstraling

Het nieuwe woningbouwproject Q Residences in Amsterdam Buitenveldert heeft een iconische uitstraling. Niet alleen de gevel is bijzonder, ook de uitgeknipte constructie spreekt tot de verbeelding. Niet in de laatste plaats door de uitkragende ronde vloervelden waardoor open hoeken zijn ontstaan, de technische uitwerking van de prefab-betonnen balkons en vinnen, alsook de afstemming van een van de twee woongebouwen op de parkeerkelder door zogenoemde 'walking columns'.

Q Residences ligt op de hoek van de Buitenveldertselaan en de Van Nijenrodelaan in Amsterdam. Het project is opgebouwd uit twee woonblokken: Qube en Quartz (foto 2, fig. 3). Qube (de *low-rise*) biedt met 30,5 m en 10 bouwlagen ruimte aan 80 appartementen (10 woonunits per laag). Quartz (de *high-rise*) is met 73 m en 24 bouwlagen aanzienlijk hoger en bestaat uit 168 appartementen (foto 1, fig. 4). Op de begane grond en eerste verdieping bevinden zich commerciële ruimtes, fietsenstallingen en ruime entreelobbies. De woningen voor sociale en middeldure huur beginnen vanaf de tweede verdieping. Beide woonblokken staan op een tweelaagse ondergrondse parkeergarage. Aan de afwerking van het maaiveld op het parkeerdek is veel aandacht besteed. Het ontwerp van het buitengebied is van de hand van Piet Ouldhof, bekend van de High Line in New York.



IR. TANA BAKAL RC

Projectleider
IMd Raadgevende
Ingenieurs



IR. PIM PETERS RO

Raadgevend ingenieur
IMd Raadgevende
Ingenieurs

Met deze mix aan functies, het gebruik van de openbare ruimte, het markante ontwerp en hoge esthetische kwaliteit van de gevels, draagt Q Residences bij aan de stedelijke ontwikkeling van Buitenveldert.

Hoofddraagconstructie Qube

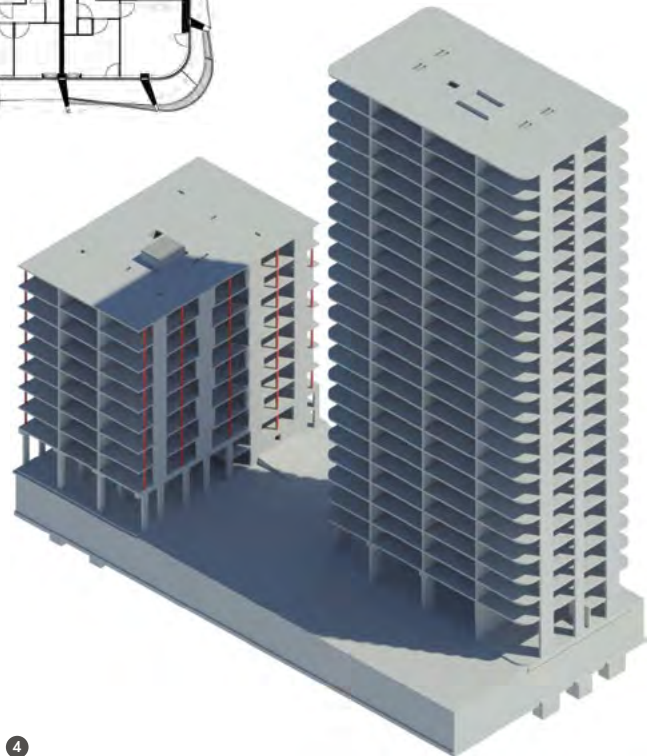
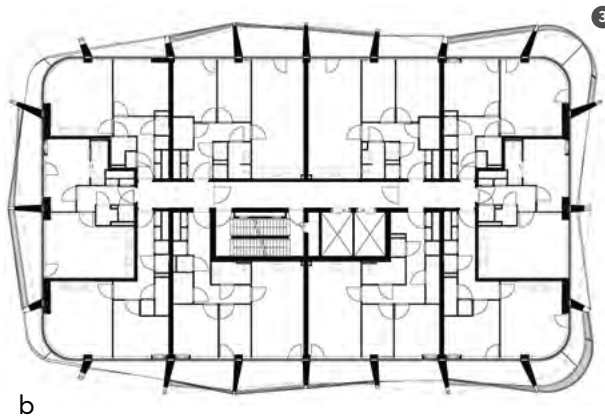
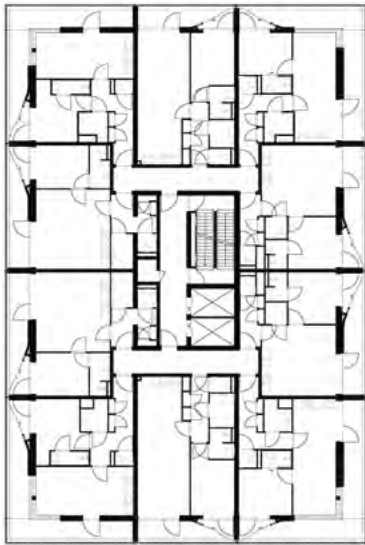
Woonblok Qube heeft een oppervlak van circa 24 x 35,8 m² en een hoogte van 30,5 m. De toren is uitgevoerd in wanden-breedplaat met vloeren van 250 mm dik bij een overspanning van 6,80 m. De wanden zijn ook 250 mm dik. In het midden van de plattegrond bevindt zich een centrale kern voor liften, trappen en installaties (fig. 3). Deze kern waarborgt de stabiliteit.

Op de eerste verdieping is deels een vide gesitueerd (fig. 5). De vide kan in de toekomst worden dichtgezet; in de belastingen is dit meegenomen. →



PROJECTGEGEVENS

project
Q Residences
opdrachtgever
Neoo / Kroonenberg
architect
Studio Gang en
Rijnbouwt
constructeur
IMd Raadgevende
Ingenieurs
aannemer
J.P. van Eesteren
leverancier
prefab beton
Decomo



De middenwanden in Qube kragen door openingen uit en zijn daarom opgehangen aan lateien

Voor de constructie van dit woonblok is gekozen voor vier draaglijnen met wanden in langsrichting. Deze wanden liggen in de zelfde lijn als de kolommen in de parkeergarage, waardoor geen overdrachtsconstructie nodig is.

De binnenste twee draaglijnen gaan over van gesloten wanden op de woonlagen, naar kolommen vanaf de eerste verdieping naar onderen toe. Vanuit het ontwerp zijn openingen in de wanden nodig, waardoor ze over een relatief grote afstand uitkragen ten opzichte van de ondergelegen kolommen (fig. 5). Om dit op te lossen zijn deze per verdieping via lateien gekoppeld aan het middendeel van de wand.

De draaglijnen in de gevels bestaan uit betonnen penanten. Deze zijn niet overal afgesteund op de kolommen in de onderbouw. Ter plaatse van de begane grond en eerste verdieping is daarom een betonnen vierendeelconstructie opgenomen.

Rondom de toren bevinden zich balkons. In de gevels bevinden zich ter plaatse van de balkons stalen kolommen. Deze kolommen zijn niet ontworpen om de balkons te dragen, maar zijn enkel toegepast om de vervorming van de vloeren te beperken. De balkons kragen uit en zijn door middel van isokorven aan de vloeren bevestigd. De positie van de bevestigingen en de deling van de balkons is in het voortraject vastgelegd. Op

de balkons staan lokaal metselwerk wanden. Deze dragen af op de balkonplaten, maar zijn niet dragend.

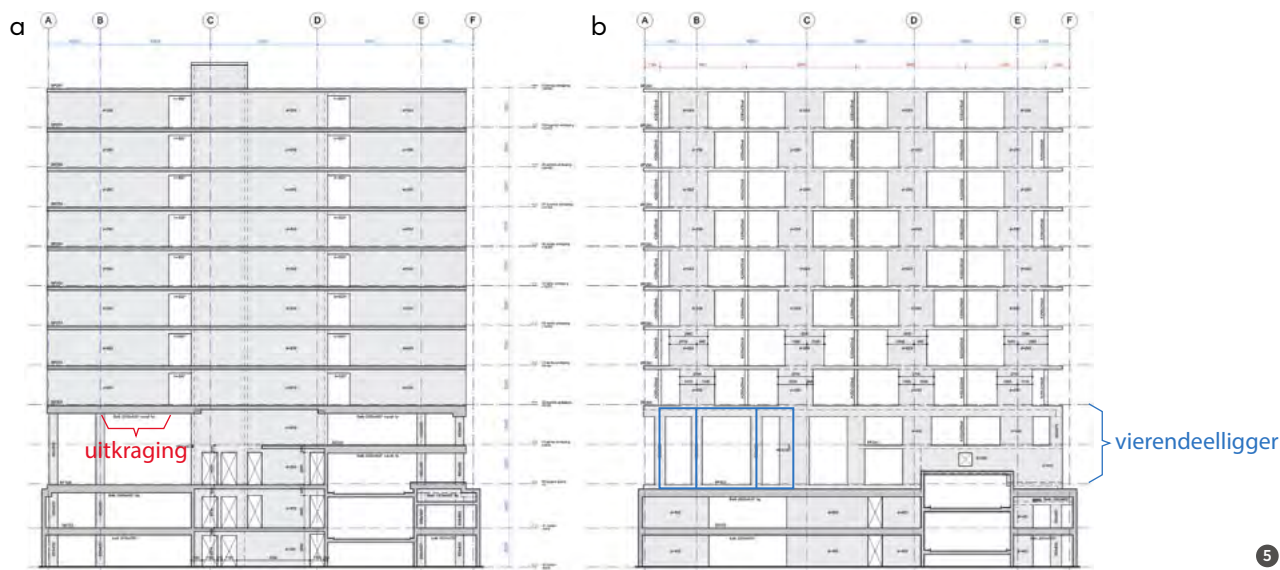
Hoofddraagconstructie Quartz

Woonblok Quartz heeft een oppervlak van circa 20 x 35 m² en een hoogte van 73,2 m. Opvallend zijn de golvende balkons rondom met verticale vinnen. Het betonskelet, uitgevoerd in tunnelgietbouw, bestaat uit betonwanden ($d = 250$ mm) en betonvloeren ($d = 300$ mm). De vloeroverspanningen zijn 8,3 m en 9,0 m (fig. 8).

De woontoren bestaat uit vijf draaglijnen in dwarsrichting. In het midden bevindt zich een centrale kern voor liften, trappen en installaties. Deze stabiliteitskern verzorgt de stabiliteit voor wind evenwijdig aan de letterassen. De drie bouwmuren op de cijferassen verzorgen de stabiliteit in de andere richting (fig. 6).

Met de vloerdikte van 300 mm was het mogelijk om de dragende penanten uit de hoeken van het gebouw te plaatsen en zo open ronde hoeken te creëren, rekening houdend met de diepe zware uitkragende balkons die eraan opgehangen moesten worden (foto 7).

De gevels bestaan uit drie penanten die de vloeren en balkons dragen. De breedte van de penanten is uiteraard afgestemd op de gevelindeling, maar ook op de parkeer- →



Om de dragende penanten voor Quartz af te stemmen op de rijweg in de parkeerkelder zijn zogenoemde walking columns geïntroduceerd

vakken in de kelder. De dikte van de penanten varieert over de hoogte van 400 mm tot 250 mm, zodat deze over de volle hoogte van het gebouw dezelfde breedte konden houden.

Walking columns

Uitdaging voor Quartz was om de dragende penanten zonder aantasting van het gevelbeeld af te stemmen op de rijweg in de parkeerkelder, die zich exact onder de penaten bevindt. Hiervoor zijn in een van de gevels zogenoemde *walking columns* geïntroduceerd, die een A-portaal vormen van de onderste kelder verdieping tot de tweede verdiepingvloer (foto 9, fig. 10). Hiermee worden de grote krachten van het woonblok afgedragen naar de fundering. Er is gekozen voor een staalconstructie in de vorm van HD-kolommen.

Door de scheefstand van de benen van het A-portaal en de asymmetrische belastingen uit de bovenliggende penanten ontstaan spatkrachten. Deze spatkrachten worden via de vloeren naar de stabiliteitswanden geleid. Hiervoor is voldoende wapening opgenomen in de betreffende verdiepingvloeren. Tussen de benen zijn stalen koppelbalken in de vloer opgenomen (fig. 10).

In de andere gevel lopen de penanten door tot de kelderwand (fig. 8).

Bouwput

Voor de realisatie van de tweelaagse kelder is in het bouwteam veel afstemming geweest tussen het constructief ontwerp en de uit-

voeringsmethodiek. Verschillende alternatieven zijn de revue gepasseerd. Vanwege risicobeheersing en bouwkosten is gekozen voor een volledig gesloten bouwkuip door middel van bodeminjectie. Vanwege de benodigde poeren onder de hoogbouw is de ontgravingsdiepte bepaald op NAP -10,4 m en vanuit evenwichtsbeschouwing was een waterafsluitende laag nodig op NAP -18,0 m. Om de kosten van de bouwput te beperken zijn de damwanden na gereed komen van de begane grond direct verwijderd. Hiervoor moest bij de fundering rekening worden gehouden met de opwaartse waterdruk terwijl het gebouwgewicht nog niet aanwezig was.

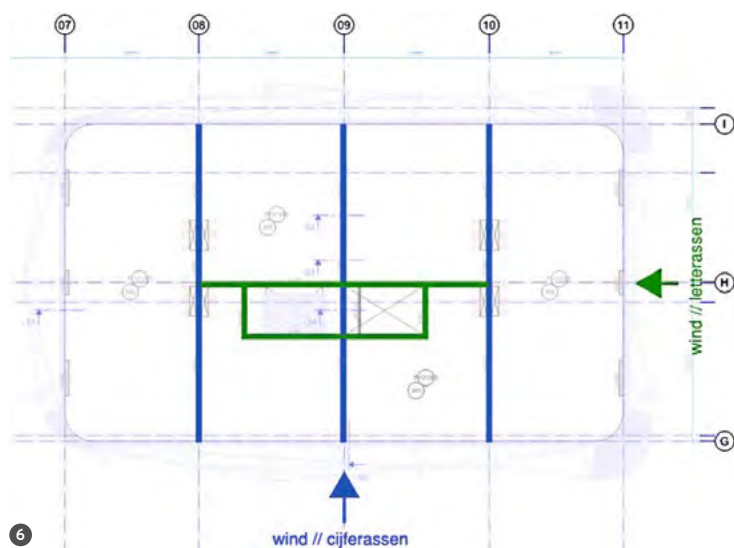
Rondom de hoogbouw was een stortstrook voorzien in keldervloer, kelderwanden en kelderdek. Deze is na de realisatie van de ruwbouw van het gebouw aangestort. Hiermee kon scheurvorming in de kelderwanden worden voorkomen.

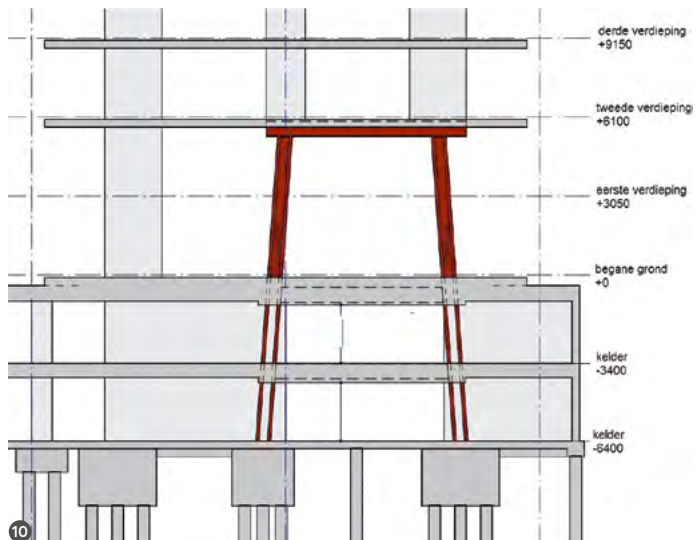
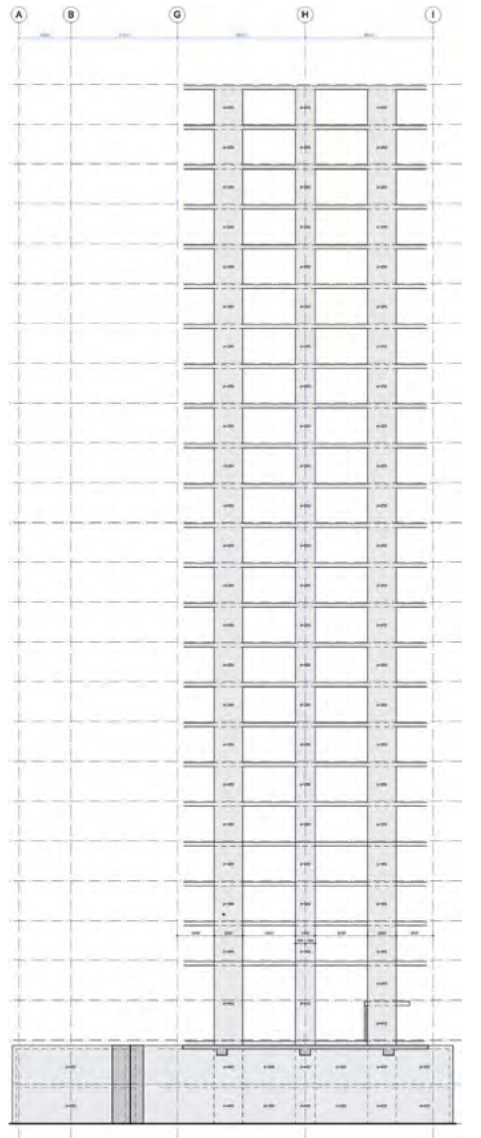
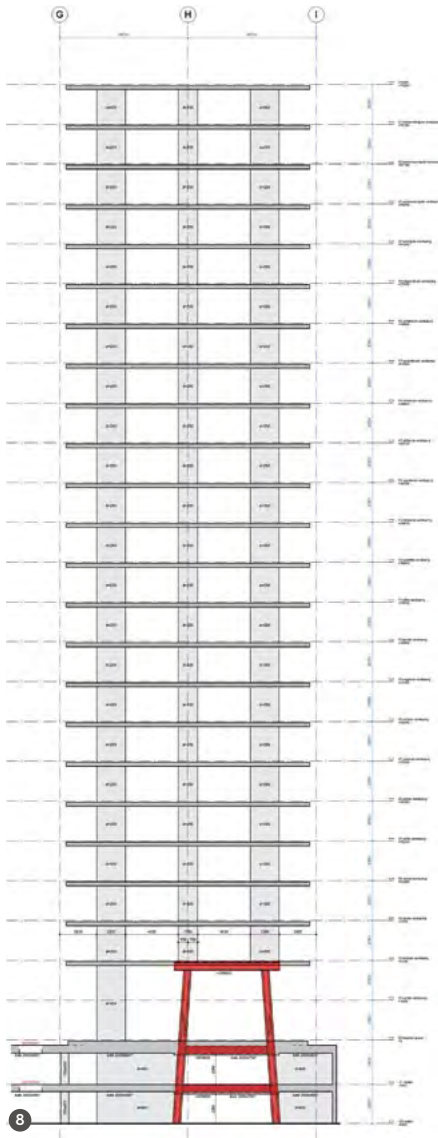
Fundering

De fundering van de laagbouw is vrij traditioneel door palen, funderingspoeren en balken gerealiseerd.

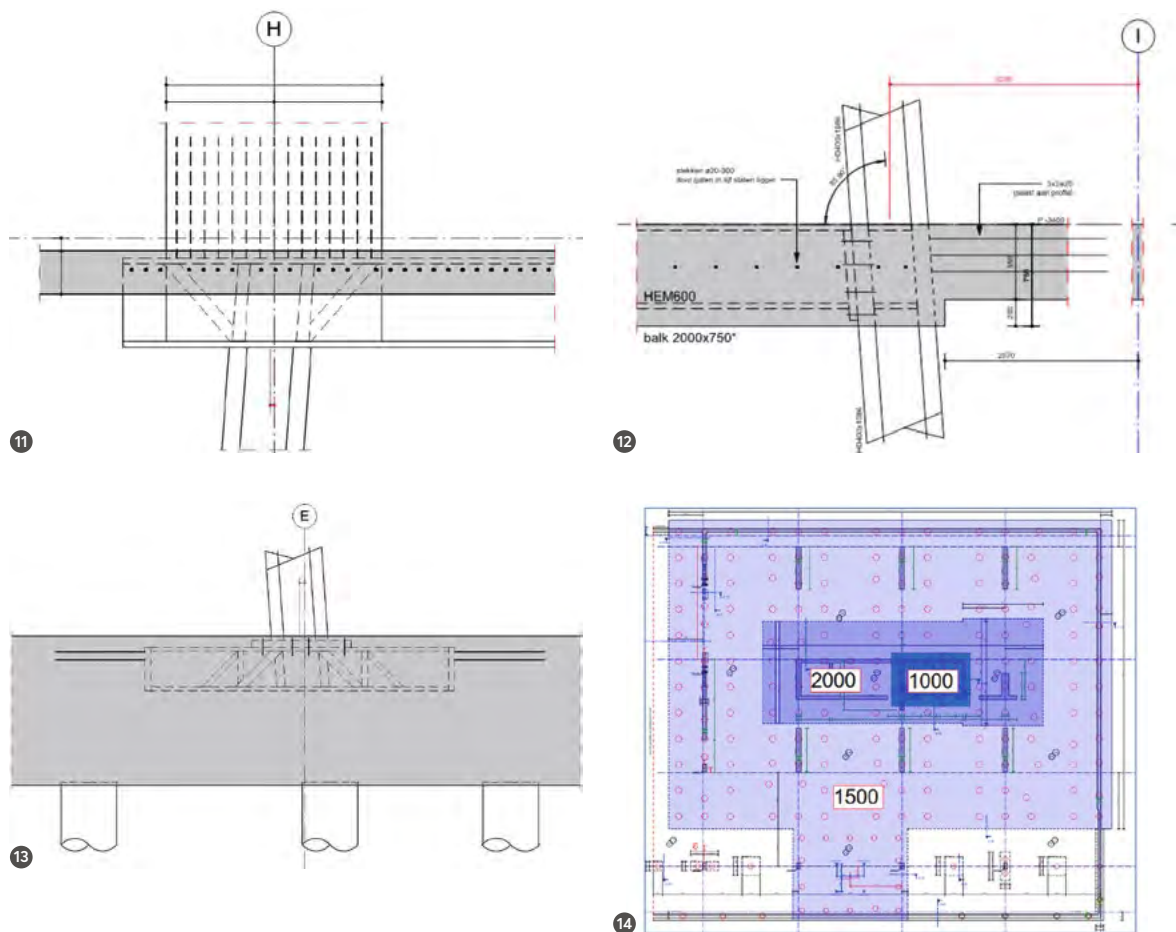
Bij de hoogbouw is gekeken naar het toepassen van een paal-plaatfundering (fig. 14). Hier is een betonnen funderingsplaat van 1,5 m dikte toegepast die bij de kern is verdikt naar 2,0 m.

De volledige plaat is uitgevoerd in beton sterkteklasse C50/60 en is gewapend met een combinatie van traditionele →





8 Doorsnede gevels Quartz
 9 Stalen walking columns vormen een A-portaal
 10 Overzicht A-portaal



wapening en staalvezels. Deze zijn voornamelijk toegepast om de scheurwijdte in het beton te beheersen. De plaat is in SCIA berekend. In het model zijn naast de plaat ook de kelderwanden gemodelleerd, voor het bepalen van de buigwapening en om een dwarskrachttoets te kunnen doen (fig. 15).

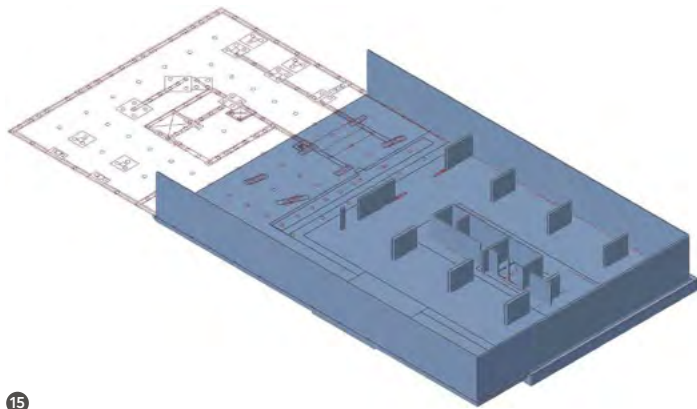
Bij de uitwerking van de plaat hebben de geotechnische adviseurs allen geadviseerd de beddingsconstante gelijk te stellen aan $0,00 \text{ MN/m}^2$. De grondopbouw was namelijk niet geschikt om uit te gaan van draagkracht afvoeren via de fundering op staal. Alle belastingen worden uiteindelijk dus volledig opgenomen door de funderingspalen. Er is dus geen sprake van een paalplaatfundering, maar een plaat op palen. In het rekenmodel zijn dan ook de langdurende (permanent etc.) en kortdurende (wind) belastingen gecombineerd. Wanneer het maximale draagvermogen van een paal

wordt bereikt, zal de plaat alleen zorgen voor de herverdeling. De verhoogde belasting op een paal zal zorgen voor een lagere veerstijfheid van die specifieke paal waardoor herverdeling van belastingen plaats kan vinden. In het rekenmodel zijn de veerstijfheden van de palen lokaal gereduceerd om de herverdeling te simuleren.

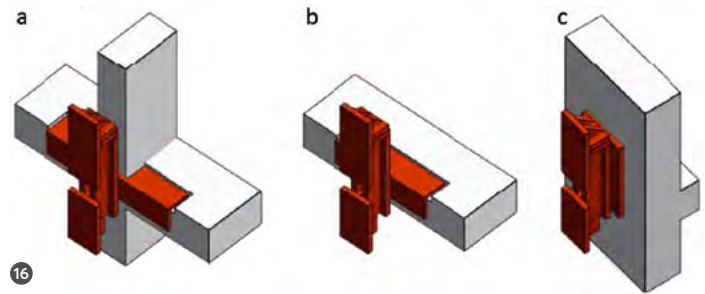
Balkons met vinnen

Rondom de gehele vloerrand van Quartz bevinden zich beeldbepalende balkons, samen met betonnen vinnen. Deze vinnen dragen de balkonplaten en worden met stalen opleghandjes aan de vloeren en wanden gekoppeld (fig. 16 en 17).

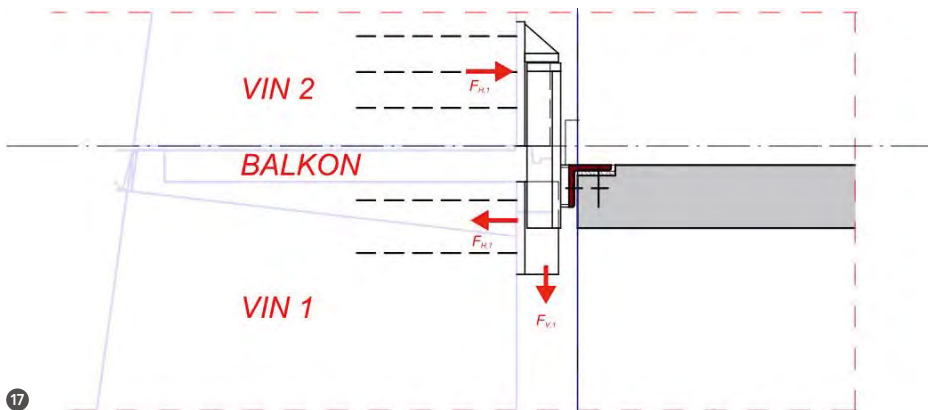
Bij de ronde gevels zijn de prefab balkons uitkragend met de vloer verbonden. Hier is een koppelsysteem (iTens van Normteq) toegepast. Bij dit systeem wordt het balkon achteraf tegen de reeds gestorte vloer gespannen met voorspankabels, die



15



16



17

uit balkonplaten steken. In de vloer wordt hiertoe een tapse sparing gemaakt en aan de vloerrand een inkassing. Aan het balkon is een nok gemaakt waar de voorspanstrengen uitsteken. Deze nok valt in de inkassing van de vloer. De ruimte tussen de tapse vloersparing en de nok wordt aangegoten met vezelversterkte gietmortel.

Dankzij dit systeem konden de balkons achteraf worden verankerd en waren ze geen onderdeel van de ruwbouw. Het systeem zorgt er bovendien voor dat de vervormingsverschillen zoveel mogelijk worden beperkt, zodat het lijnenspel van de balkons in de geveleanzichten doorloopt. De dikte van de balkons is vanwege esthetische redenen zo dun mogelijk gehouden en afgestemd op het koppelsysteem.

Van de maatgevende verdiepingsvloer is een ontwerpberekening gemaakt om de vervorming te bepalen. De vervorming ontstaat voornamelijk door het eigengewicht

van de vloeren. Om de vervormingen te minimaliseren moest de vloer tijdens de uitvoering van een toog te worden voorzien.

Tot slot

Het ontwerp kende een aantal uitdagingen, waaronder de tweelaagse bouwput, de verschillende functies die boven elkaar gesitueerd zijn, de grote uitkragende balkons met vinnen, tot en met de walking columns. Deze zijn in goede samenwerking binnen het bouwteam opgelost. Ten eerste door het integraal afstemmen van het bouwkundige, constructieve en installatietechnische ontwerp in een BIM-omgeving. Daarnaast is al vroeg in het ontwerp overleg geweest met de belangrijke leveranciers over uitvoeringsmogelijkheden en bouwkosten. Naast goede samenwerking tussen alle partijen en begrip voor elkaars problemen was een meedenkende en creatieve houding van de constructeur onontbeerlijk. ●

15 3D-model van de plaat en kelderwanden

16 Drie typen aansluitingen van de vinnen: tegen een wand, aan een vloer en haaks op een wand

17 Detaillering bevestiging vinnen