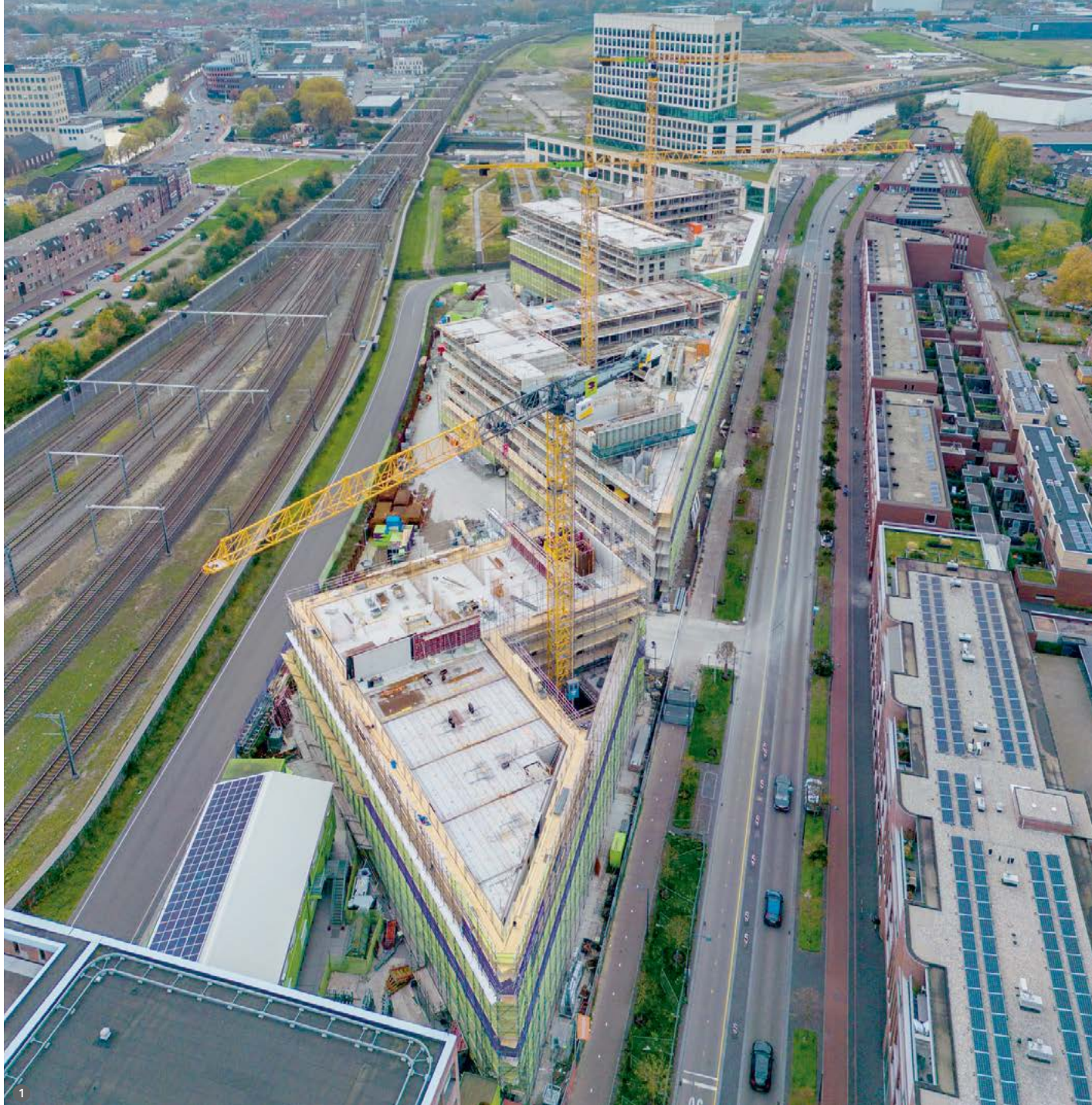


Ideale functiestapeling



1

Verschillende functies verdeeld over drie gebouwen 5TRACKS

Tussen de rechtbank en het station in Breda is het nieuwe complex 5TRACKS gerealiseerd, met verschillende programma's. Het logisch stapelen van de programma's bleek essentieel voor de haalbaarheid van het project. Door een optimaal constructief ontwerp zijn bij die stapeling dure en zware overgangsconstructies achterwege gebleven. Ook het beperkte bouwterrein en de geringe afstand tot het spoor hadden consequenties voor het ontwerp.

Een gebied waarin je 24/7 kunt wonen, ondernemen, werken en recreëren;

dat was het doel van de marktender die de gemeente Breda uitschreef voor de ontwikkeling van de locatie Coulissen West in het Stationskwartier. Dat heeft geleid tot het planconcept van 5TRACKS, in een groen park aan het spoor (foto 1 en 2). De naam van het plan refereert aan de mix van vijf programma's: hotel, kantoren, wonen, park en voorzieningen. Die functies zijn verdeeld over drie gebouwen (Platform A, B en C) met een hoogte van circa 32 m. Het gaat onder meer om een hotel van circa 180 hotelkamers, circa 15.000 m² kantoorruimte, circa 150 appartementen, winkels en horeca (fig. 3). Onder een deel van het gebouw en het park is een parkeergarage gesitueerd.

5TRACKS heeft een aantal aspecten in zich waarmee een duurzame ontwikkeling mogelijk is gemaakt. Onder meer door de compacte footprint en het daklandschap boven de parkeervoorziening. Dit daklandschap stimuleert de biodiversiteit.

Constructieve opzet platform B en C

Platform B en C zijn constructief het meest complex. Onder het maaiveld is hier de parkeerkelder gesitueerd, op de begane grond

auteurs



ING. PAUL NOOMEN RC

Projectleider
IMd Raadgevende
Ingenieurs



ING. ROB STARK RO

Raadgevend Ingenieur
IMd Raadgevende
Ingenieurs

bevinden zich de commerciële ruimtes, daarbovenop de kantoorlagen en daar weer boven de woningen. Ondanks die verschillende functies is de constructie hier zo ontworpen, dat sprake is van een logische stapeling en dure overgangsconstructies worden voorkomen.

De constructie van het hele project bestaat grotendeels uit in het werk gestort beton. In de onderste lagen is gebruik gemaakt van een kolommenstructuur, waardoor grote vrij indeelbare ruimten zijn verkregen.

Grid De bovenbouw van de drie gebouwen hebben vanuit het stedenbouwkundig ontwerp een driehoekige vorm, terwijl de onderliggende parkeerlaag en commerciële ruimten een langwerpige orthogonaal grid hebben. Na een variantenstudie waarbij de verschillende ideale stramienmaten voor de verschillende functies met elkaar zijn vergeleken, bleek een gemeenschappelijk stramien van 8,10 x 8,10 m² het beste te passen (fig. 5).

Parkeerlaag De onderste laag betreft grotendeels een parkeerlaag (fig. 5). Aan de zijde van de Stationstraat ligt deze op maaiveldniveau en aan de zijde van de busbaan onder maaiveld (fig. 6). In de parkeerlaag is geen vloer toegepast, maar is een bestrating →



PROJECTGEVEENS

project

5TRACKS Breda

opdrachtgever

J.P. van Eesteren /

Synchroon

architect

Shift Architecture

Urbanism / Powerhouse

Company

constructeur

IMd Raadgevende

Ingenieurs

aannemer

J.P. van Eesteren

oplevering

begin 2024

voorzien. Dit had financiële en duurzaamheidsvoordelen en was mogelijk gezien de (gedeeltelijke) ligging op maaiveldniveau.

Aan de zijde van de Stationslaan bevindt zich op de begane grond een commerciële strip en is de toegang voor de kantoren en de woningen voorzien. Hier is wel een vloer aanwezig in de vorm van een geïsoleerde kanaalplaat met druklaag.

Daar waar de parkeerlaag grenst aan de hoger gelegen busbaan, is tussen parkeerlaag en busbaan een grondkerende constructie ontworpen. Deze is uitgevoerd met een stalen damwandconstructie, die tevens verticaal dragend is uitgevoerd. Zowel vanuit de naastliggende busbaan als vanuit het spoor zijn randvoorwaarden aan de toelaatbare vervorming van deze keerwand gesteld. De damwand is tijdens de uitvoering uitgevoerd als een uitkragende damwand. In de gebruiksfase is de damwand aan de bovenzijde gesteund door het dek ten behoeve van het park.

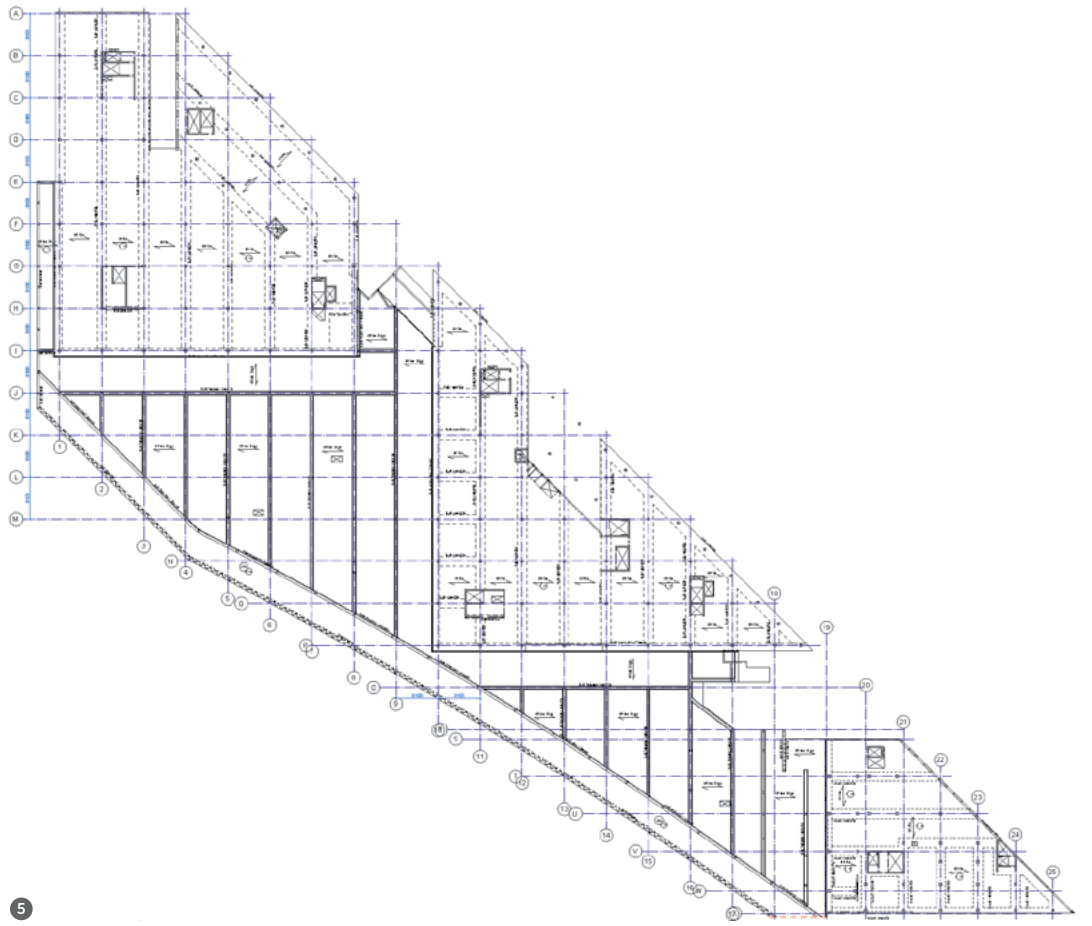
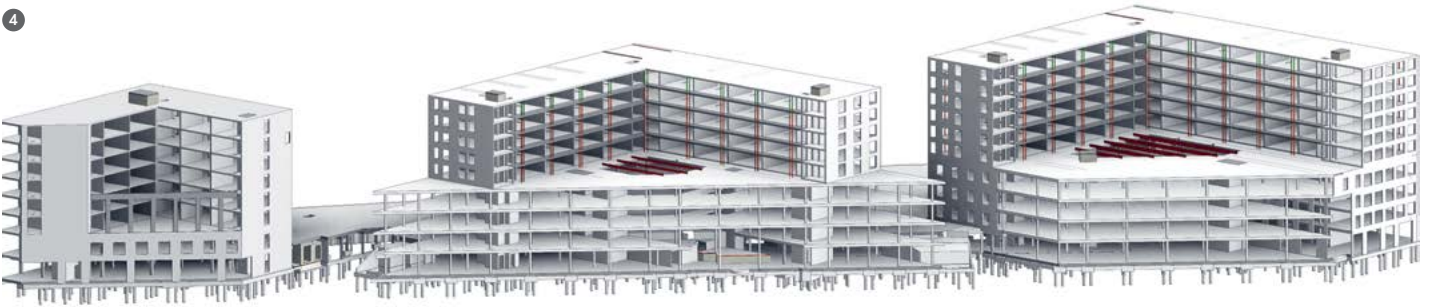
Dek Op het dek boven de parkeerlaag (naast bouwdeel B en C) bevindt zich een daktuin. Vanwege het grondpakket is rekening gehouden met een belasting tot $7,5 \text{ kN/m}^2$. Voor een optimale krachtafdracht zijn bomen zoveel mogelijk boven de kolommen gesitueerd. Het dek is uitgevoerd met kanaalplaten van 400 mm dik, opgelegd op geprefabriceerde geïntegreerde betonnen liggers. De liggers worden ondersteund door geprefabriceerde betonkolommen in een stramien van eveneens $8,10 \times 8,10 \text{ m}^2$. Uitvoering in prefab was een wens van de aannemer, onder meer vanwege de bouwsnelheid.

Om thermische vervorming in het dek op te kunnen vangen, is de vloer los gehouden van de kantoren. Door de vloer uit te voeren met een druklaag, werkt het dek als een schijf en was het mogelijk de vloer te stabiliseren met de kolommen, en was het mogelijk de vloer los te houden. Bijkomend voordeel van deze oplossing was dat het →



3

4

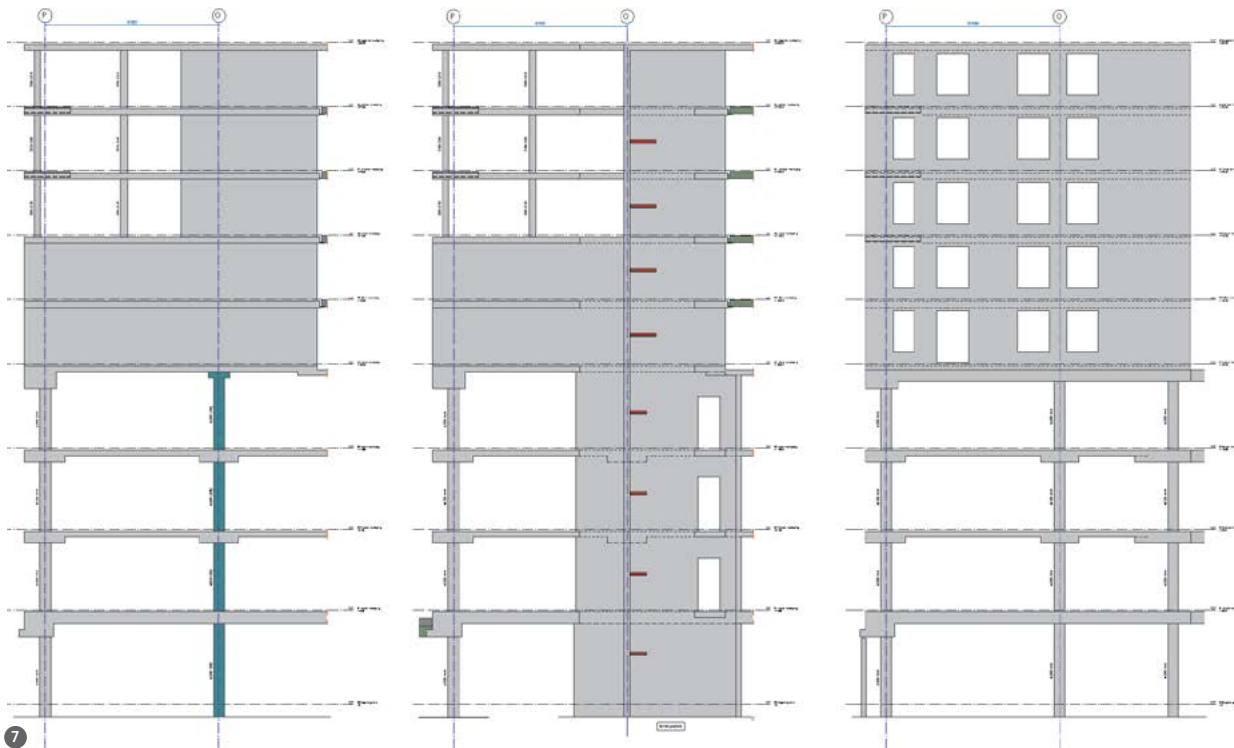


5

3 Plattegrond van de drie gebouwen, met van links naar rechts platform C, B en A, bron: Imd Raadgevende Ingenieurs
 4 3D-model van de constructie, met van links naar rechts platform A, B en C, bron: Imd Raadgevende Ingenieurs
 5 Constructieve plattegrond eerste verdieping, bron: Imd Raadgevende Ingenieurs



6



7

dek later kon worden aangebracht, wat nodig was voor het realiseren van een bouwterrein.

Kantoorlagen De constructie van de kantoorlagen bestaat uit een kolommenstructuur en een strokenvloer. Hierdoor was de benodigde constructiehoogte minimaal en

de flexibiliteit van de indeling juist maximaal. Bovendien is het nadien kunnen aanbrengen van sparingen en het opvangen van geconcentreerde lasten met deze oplossing eenvoudig te realiseren; een groot voordeel voor een kantoorfunctie.

De strokenvloer is opgebouwd uit breedplaatvloeren met een dikte van

*Na een
variantenstudie
bleek een
stramien van
8,10 x 8,10 m² het
beste te passen*

250 mm en in het werk gestorte stroken met een dikte van 550 mm. Langs de randen met de daktuin zijn in het werk gestorte balken aangebracht om de vloeren van de daktuin op te kunnen leggen.

Woningen Boven op de kantoorlagen zijn woningen voorzien. De eerste twee woonlagen worden uitgevoerd met betonnen bouwmuren, die tevens dienst doen als wandligger. Deze wandliggers dragen direct af op de onderliggende kolommenstructuur van de kantoren/parkeerlaag (8,10 x 8,10 m²) (fig. 7). Ter plaatse van de overgang van de wandliggers op de kolommenstructuur worden lokaal betonnen kolomkoppen toegepast.

De overige woonlagen hebben een constructie van dragende wanden en kolommen, waardoor de woningen een andere indeling kunnen krijgen dan de woningen ter plaatse van de onderste twee bouwlagen. De vloeren van de woningen zijn uitgevoerd als breedplaatvloeren met een dikte van 280 mm.

Constructieve opzet platform A

Platform A huisvest een hotel en staat naast de parkeergarage. Op de onderste twee lagen zijn de functies voor ontvangst, overleg en restaurant gehuisvest. De bovenste zes lagen, waar de kamers zijn gesitueerd, worden opgebouwd uit betonwanden met een dikte van 250 mm, waartussen de betonvloeren spannen met een dikte van 250 mm.

Op de onderste twee lagen worden de betonwanden opgevangen door betonkolommen, zodat een open structuur ontstaat die flexibel indeelbaar is. Om dit mogelijk te maken worden de bovenliggende wanden uitgevoerd als wandliggers.

De beganegrondvloer is opgebouwd uit geïsoleerde kanaalplaten A200 met druklaag, die zijn opgelegd op funderingsbalken 600 x 750 mm². Lokaal worden bij de technische ruimtes kanaalplaten A260 toegepast.

De eerste verdiepingsvloer bestaat uit een in het werk gestorte strokenvloer (stroken 1800 x 450 mm²), waartussen een (breedplaat)vloer spant met een totale dikte van 250 mm.

Fundering

Om trillings- en geluidshinder voor de omgeving te voorkomen, is het geheel gefundeerd op schroefpalen met verloren punt en constructieve groutinjectie. Er zijn verschillende diameters toegepast. Over de palen worden betonpoeren en betonbalken aangebracht. Op de parkeerlaag zijn de poeren verdiept aangebracht zodat de bestrating over de poer heen kan lopen.

Gezien de sonderingen was er sprake van zwaar boorwerk. Er is gewerkt met constructieve groutinjectie. De constructieve groutinjectie dient als smering, waardoor de wrijving wordt verlaagd en zwaar boorwerk zoveel mogelijk wordt voorkomen.

Trillingen

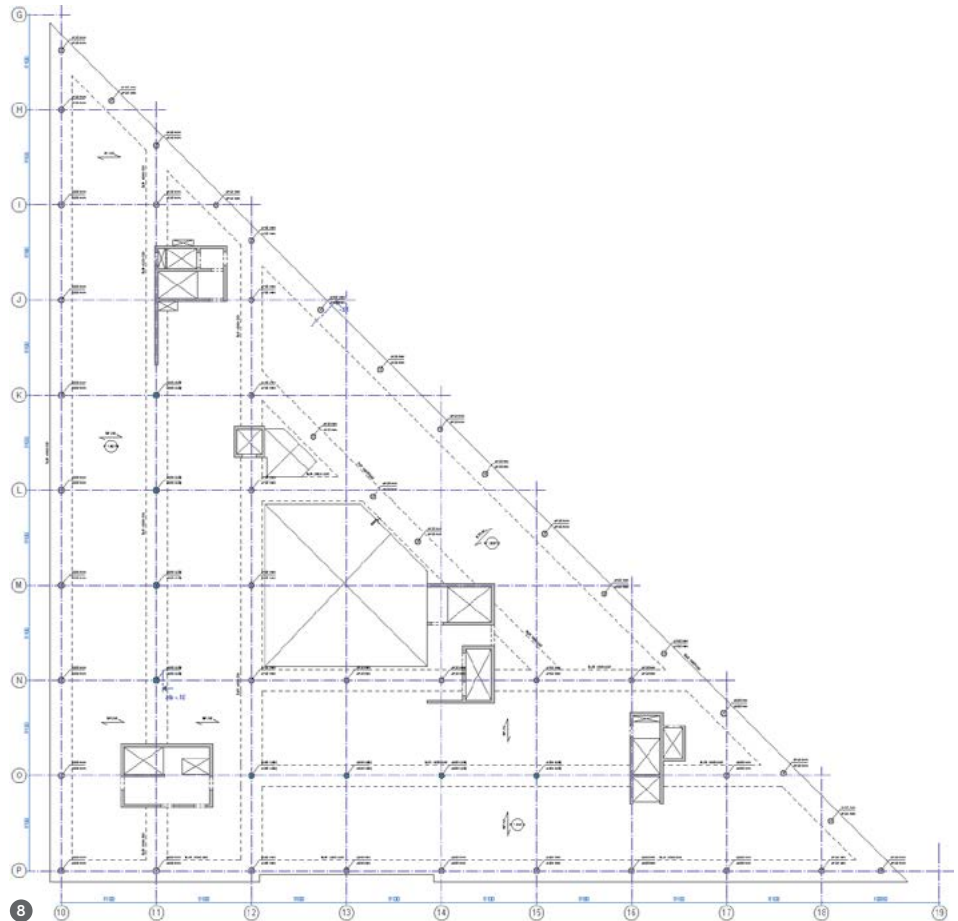
Het plan is dicht bij het spoor gelegen. Door de bouwfysisch adviseur is beoordeeld of de trillingen veroorzaakt door het spoor trillingshinder geven in de woningen. Deze beschouwing heeft geleid tot een aantal randvoorwaarden ten aanzien van de constructie, die in het ontwerp zijn verwerkt. Zo levert de permanente damwand – de scheiding tussen de busbaan en het parkeren – de eerste remmende werking bij het doorgeven van de trillingen aan de constructie van het gebouw. In een 3D-berekening is dit effect meegenomen. Gecontroleerd is of de constructieopzet voldoende massa heeft om hinderlijke trillingen in de bovenliggende woningen te voorkomen. Dit heeft geresulteerd in het verzwaren van een aantal balken in de overgang van de kantoren naar de woningen.

Stabiliteit

De stabiliteit van de bouwdelen wordt voor de onderbouw gewaarborgd door het toepassen van een aantal betonnen kernen, bestaande uit betonwanden (fig. 8). Voor de stabiliteit van de woningen wordt gebruik gemaakt van de woningscheidende betonwanden in beide richtingen (fig. 9).

De stabiliteit van het parkeerdek, die zoals gezegd is losgehouden van de overige bouwdelen, wordt gewaarborgd door portaalwerking. Door toepassing van gewapende druklagen worden de prefab kanaalplaatvloeren tot een schijf gemaakt. →

De eerste twee woonlagen worden uitgevoerd met betonnen bouwmuren, die dienst doen als wandligger



Ten behoeve van de stabiliteit van de gebouwen, moet ook de afdracht van de horizontale krachten naar de verticale stabiliteits-elementen worden gewaarborgd. Hiervoor moesten de vloeren worden uitgevoerd als een schijf. Door toepassing van gewapende betonvloeren is de schijfwerking gewaarborgd.

Tweede draagweg

Het gebouw bestaat uit in het werk gestorte betonvloeren, wanden en kolommen. Door deze onderdelen deugdelijk te wapenen, wordt zorggedragen voor samenhang tussen de onderdelen en ontstaat een gebouw met een hoge ductiliteit.

Brandwerendheid hoofdconstructie

Voor de betonnen constructieonderdelen is de brandwerendheid gerealiseerd door de dekking op de wapening aan te brengen,

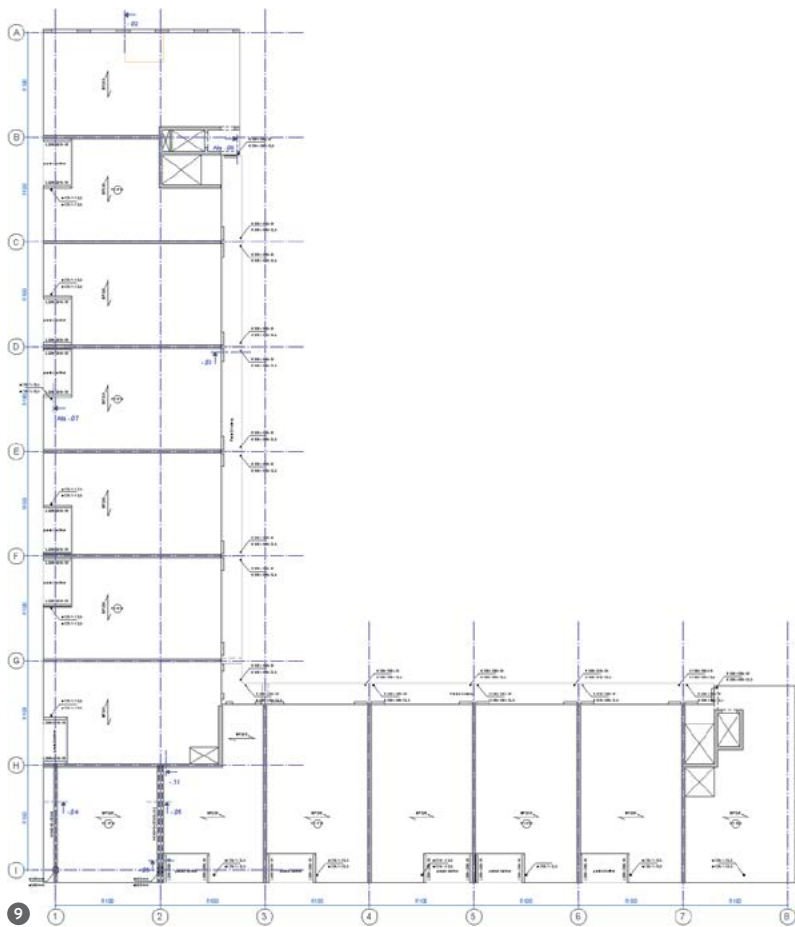
conform de eisen opgenomen in de NEN-EN-1992-1-2 (Rekenkundige bepalingen van de brandwerendheid van bouwdeelen).

Het dek boven de parkeerlaag waarop de daktuin is gelegen, wordt - zoals hierboven omschreven - door een dilatatie los gehouden van de bouwblokken. Hierdoor kan bij brand in de parkeerlaag het dek bezwijken, zonder dat dit leidt tot voortschrijdende instorting en horizontale krachten op het bouwblok.

Voor de stalen kolommen en liggers, lokaal nodig voor de ondersteuning van de balkons, is de brandwerendheid gerealiseerd door deze brandwerend te bekleden. De stalen kolommen die de galerijen dragen zijn overgedimensioneerd, zodat deze 30 minuten brandwerend zijn.

Duurzaamheid

Op het gebied van duurzaamheid is in de constructieopzet vooral rekening gehouden



met flexibiliteit in indeelbaarheid voor de toekomst. Zo zijn de bovenste woonlagen voorzien van draaglijnen met kolommen in plaats van dragende gesloten betonwanden. In de kantoren en commerciële ruimten is een kolommenstructuur toegepast, wat ook hier tot flexibiliteit leidt.

In de parkeergarage is de vloer uitgevoerd met een bestrating, waardoor het toepassen van beton in het project is verminderd.

Daarnaast zijn de drie gebouwen voorzien van gevels met steenstrips, die zijn gemaakt van hoogwaardig hergebruikt bouwafval. Deze steenstrips zijn gelijmd op een houtskeletbouw achterconstructie. Toepassing van deze steenstrips betekent het hergebruik van 18 kilo hoogwaardig afval per m² gevelbekleding. Voor alle gevels samen loopt de teller op naar 385.519 kilo. Er is onder meer bouwpuin en sloopafval verwerkt, waarmee een bijdrage wordt geleverd aan

het verminderen van een van de grootste afvalstromen ter wereld.

Tot slot

In een goede samenwerking met de overige projectteamleden is voor dit gebouw met verschillende functies een heldere constructieopzet gerealiseerd. Door de keuze van een vast stramien, was het mogelijk de functies te stapelen zonder daarbij gebruik te maken van dure en ook minder duurzame overgangconstructies. Met het gekozen stramien heeft het gebouw een flexibele indeelbaarheid, wat de levensduur verhoogd. ●

Door het skelet volledig in het werk te storten wordt zorggedragen voor voldoende samenhang in de constructie en is daarmee de constructieve veiligheid gewaarborgd