

ir. P. Peters RO en ir. D. Rietdijk RC

Pim Peters is raadgevend Ingenieur en Dennis Rietdijk projectleider, beiden bij Imd Raadgevende Ingenieurs in Rotterdam.

# Fundamenteel (on)veranderd

**Weghalen van kolommen onder een zeslaags kantoorgebouw en een nieuw gebouw op een bestaande parkeergarage zetten zonder extra funderingspalen: bij de herontwikkeling en uitbreiding van het binnenkort op te leveren winkelcentrum Gelderlandplein (Amsterdam Buitenveldert) is de constructie leidend. Want winkelcentrum en parkeergarage moeten in bedrijf blijven en de constructieve aanpak kosteneffectief, wil het project haalbare kaart zijn.**

Winkelcentrum Gelderlandplein (1968) ondergaat na een eerste make-over in 1997 (overdekt en uitgebreid) een tweede metamorfose, bestaande uit nieuwe winkel- en horecaruimten, drie (in plaats van vijf) entrees en een nieuwe passage. Ook worden balkons aangebracht tegen de gevel van de 23 verdiepingen hoge woontoren, dat onderdeel is van het complex in Amsterdam-Zuid. Toonaangevende interventie is het verlengen van de bestaande winkelpassage. Dat gebeurt namelijk dwars door het bestaande kantoorgebouw, dat bovenop het winkelcentrum staat.

### **Doorbraak bestaand kantoorgebouw**

Voor de 7 m hoge doorbraak zijn vier dragende kolommen verwijderd uit de zes verdiepingen hoge betonconstructie. Het kolomstramien is 2,7 m. Om voldoende breedte in de passage te krijgen, zijn de kolommen in één stramien verwijderd, samen met de 1e verdiepingvloer. Om dit uit te voeren, is een oplossing ontwikkeld die niet alleen in de eindfase zijn werk doet, maar die ook tijdens uitvoering als stempelconstructie dient, wat een flinke besparing oplevert.

De constructie is als volgt uitgevoerd. Om te beginnen is ter plaatse van de te verwijderen kolommen aan weerszijden een stalen ligger (afb. 4, (1)) onder de balken van de 2e verdiepingvloer geplaatst. Deze worden ondersteund door de kolommen (2) in de pui in de passage. Dit blijkt bij de buitengevel lastiger, omdat de bestaande betonbalk niet over de buitenste





1. Twee constructies per kelderkolom.

stalen ligger heen gaat. De betonkolom is hier centrisch opgevangen met een samengesteld stalen profiel (5) die door de kolom heen gaat. Om dit profiel aan te kunnen brengen zijn twee gaten  $\text{\O} 180 \text{ mm}$  boven elkaar in de kolom geboord.

De krachten worden in de kelder van het gebouw met een staalconstructie weer teruggeleid naar de oorspronkelijke fundering. Hiertoe zijn aan beide zijden van de kolommen stalen liggers (3) aangebracht, ondersteund door schoren (4). Op deze liggers staan de gevelpui-kolommen. De oplossing voorkomt dat de fundering moet worden aangepast, wat wederom een aanzienlijke kostenbesparing betekent, temeer omdat de keldervloer zich onder de grondwaterstand bevindt.

Voordat de te verwijderen kolommen kunnen worden doorgezaagd, is de constructie eerst op spanning gebracht met hydraulische vijzels, en wel in drie fasen. Dit is voor alle vier de kolommen tegelijk gedaan. Uiteraard zijn de vervormingen van de staalconstructie gemeten en vergeleken met de berekende vervormingen. Beide kwamen goed met elkaar overeen. De afwijking viel binnen de 10% en was daarmee kleiner dan 1 mm.

De kolommen in de dubbelhoge winkelpuien zijn gebruikt om de krachten als gevolg van de doorbraak om te leiden. Tussen die kolommen is op 2,9 m hoogte een horizontaal



2. Deze schoorconstructies voorkomen aanpassingen aan de fundering.

kokerprofiel aangebracht. Dit profiel vangt de bovenste helft van de glazen pui op. Onder het profiel is een vrij indeelbare entreepui te plaatsen, afgestemd op de wensen van de desbetreffende huurder. Achter het bovenste deel van de pui is bouwkundig een *shadowbox* gemaakt, zodat aantrekkelijke, dubbelhoge etalages mogelijk zijn. Dit principe wordt in de gehele nieuwe passage toegepast.

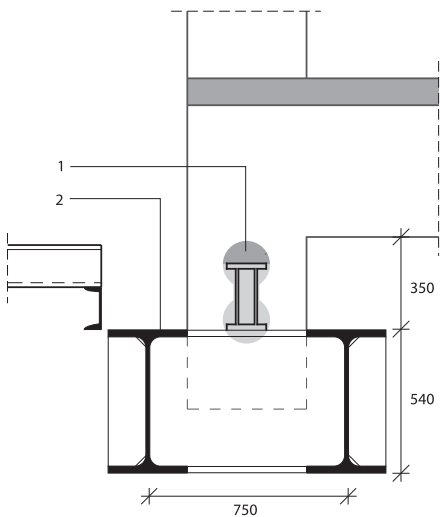
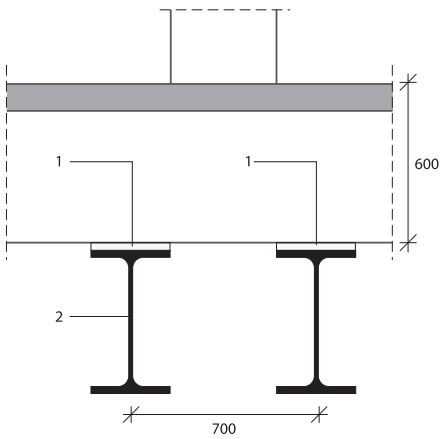
### Nieuwbouw op parkeergarage

Onderdeel van de herontwikkeling is de bouw van een tweelaags nieuwbouwdeel (80x40 m per verdieping) op de bestaande parkeergarage, die gedeeltelijk is bebouwd met een éénlaags bouwdeel. Voor de constructie van de nieuwbouw is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de draagstructuur van de bestaande parkeergarage. Het stramien van 16,2x5,4 m is dan ook overgenomen, maar niet door de korte maat met balken te overspannen en de grote met de vloeren. De bestaande parkeergarage is destijds berekend op een veranderlijke belasting van  $10 \text{ kN/m}^2$ . De twee nieuwbouwlagen zijn ontworpen met een veranderlijke belasting van elk  $4 \text{ kN/m}^2$ . Om de nieuwbouw zonder extra voorzieningen op de bestaande fundering te kunnen plaatsen, dient het gewicht van de verdiepingvloer dus beperkt te blijven. Derhalve is ervoor gekozen om de vloer uit te

voeren in kanaalplaten met een overspanning van slechts 5,4 m. De 16,2 m overspanning wordt gerealiseerd door stalen vakwerken van 1,2 m hoog. Voor het dak geldt eenzelfde constructie met vakwerken van 700 mm hoogte in combinatie met stalen dakplaten. Ook de stabiliteit van de nieuwbouw wordt zonder aanvullende voorzieningen uit de bestaande constructie gehaald. Hiervoor was het zaak om de windkrachten gelijkmatig over de kolommen van de parkeergarage te verdelen. De stabiliteit wordt verzorgd door stalen portalen op het 16,2 m-stramien. Ook in de andere richting, op het 5,4 m-stramien, zijn portalen gemaakt. Zo is het gehele vloeroppervlak één grote, vrij indeelbare ruimte met alleen kolommen op het 16,2x5,4 m-stramien. De verdiepingvloer is zo ontworpen dat in diverse vloervelden eenvoudig een roltrap kan worden aangebracht. De daarvoor benodigde roltrapputten kunnen tussen de voorgespannen betonbalken van de begane grondvloer worden geplaatst. Deze mogelijkheid vergroot het gebruik van het winkelcentrum en daarmee ook de verhuurbaarheid.

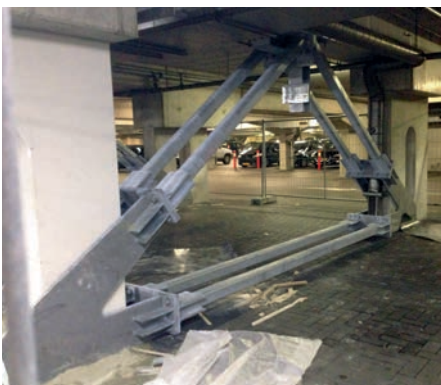
### Overgangsconstructie parkeerkelder

In de parkeergarage is destijds bij de bouw op een aantal plaatsen het stramien van 16,2 m verlaten. Aangezien dit stramien wel in de nieuwbouw is aangehouden, is in de garage

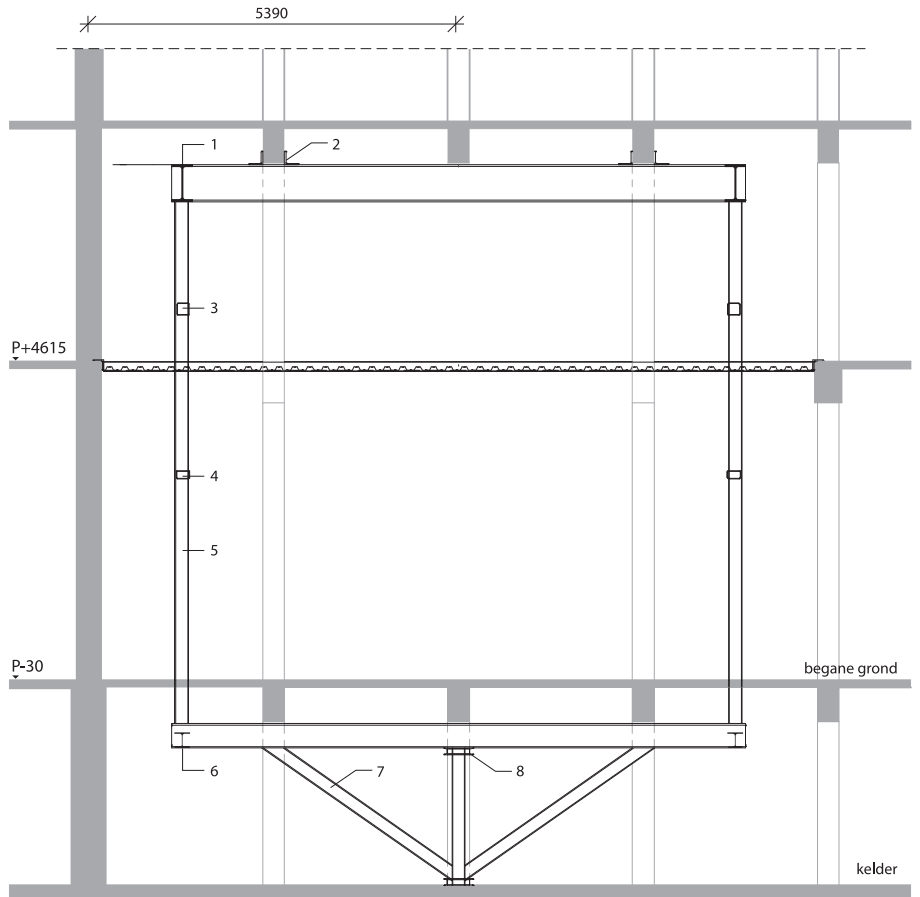


- 1 aangieten met krimparme mortel
- 2 HEA 550

3. Details opvang verwijderde betonkolommen.



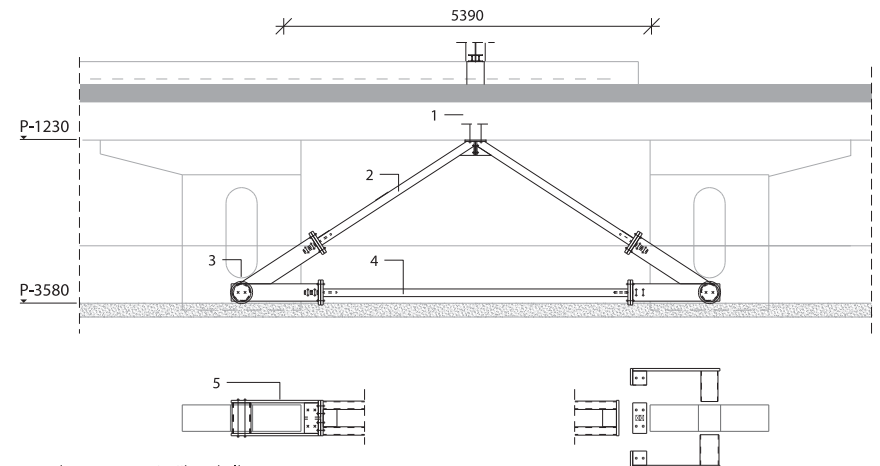
5. Overgangsconstructie parkeerkelder.



- 1 HEA 550
- 2 L200x200x18
- 3 K180x180x10
- 4 K200x120x10
- 5 K400x120x10
- 6 HEB 220
- 7 HEA 200
- 8 K300x300x15
- 9 UNP 100, ringen om kolom

4. Doorsnede doorbraak.

spant kelder



- 1 ankers 100 mm uit zijkant balk
- 2 2xK100x120x12,5 (gekoppeld)
- 3 aangieten
- 4 2xK120x120x10 (gekoppeld)
- 5 platen 250x35





6. Tweelaagse nieuwbouw op de bestaande parkeergarage.

op een aantal plaatsen een overgangsconstructie nodig. Deze bestaat in hoofdzaak uit stalen schoren onder de bestaande voorgespannen betonbalk in de begane-grondvloer, die de krachten uit de bovenbouw naar de bestaande fundering afdraagt.

Om de krachten in de betonnen wandconstructie boven de bestaande funderingspalen noodzakelijkerwijs goed in te leiden, zijn de stalen schoren (afb. 5 (1)) tot het zwaartepunt van de funderingspalen onder de betonnen wandconstructie verlengd met een vorkconstructie (2). Deze constructie, met een dikte van 35 mm aan beide zijden, betekent een minimale opdikking van de betonnen-wandconstructie zodat geen parkeerplaatsen – een kostbaar bezit voor een winkelcentrum – verloren gaan. De trekband (3), net boven het parkeerniveau, zorgt ervoor dat de horizontale krachten in de staalconstructie blijven. Met de overdrachtsconstructie is geld bespaard: een nieuwe fundering kan uitblijven en de parkeerplaatsen blijven behouden.

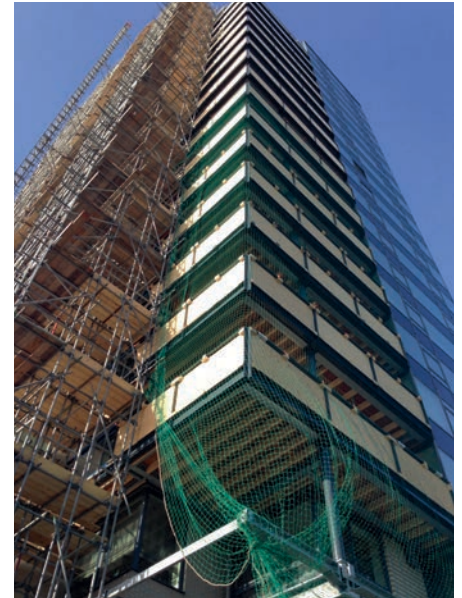
Lastig is het wel om de grote verticale kracht van 1000 kN naar de bestaande constructie over te brengen met boorankers. De bestaande ovale sparingsen in de wandconstructie, die samenvallen met het zwaartepunt van de fundering, maakt dit nog moeilijker. En ook esthetisch leveren boorankers niet het juiste beeld op. Daarom is een verbinding

ontworpen waarbij de drukcapaciteit van beton maximaal wordt benut. De kracht wordt nu overgedragen door een stalen buis (4) met een diameter van 273 mm die aan de vorkconstructie is gelast. De buis is aangebracht in een nieuwe, overmaatse sparing in de betonnen wandconstructie. De ruimte om de buis is na plaatsing volledig aangegoten met krimpvrije mortel.

Voor een zo eenvoudig mogelijke uitvoering is een buis-in-buisverbinding gemaakt. Aan een zijde is de buis kleiner gehouden, zodat ze in elkaar kunnen worden geschoven. Twee bouten door-en-door zijn de enige bouten die bij de verbinding met de betonconstructie zijn gebruikt. Om de belasting goed in de schoorconstructie te brengen, is tijdens de uitvoering van de bovenbouw in drie fasen gevijzeld. Zo is er zekerheid verkregen over de krachtswerking in de gebruiksfase.

### Nieuwe balkons

De appartementen in de woontoren zijn uitgebreid met een buitenruimte: tegen de gevel zijn balkons geplaatst, elk zo'n 20 m<sup>2</sup> per woning, twee per verdieping. Hoewel opgebouwd uit lichte stalen liggers en kolommen en een lichte houten vloerconstructie, is het totale gewicht aanzienlijk. Hiermee is rekening gehouden door vrijwel alle belasting op één nieuwe kolom met nieuwe fundering te plaatsen. In



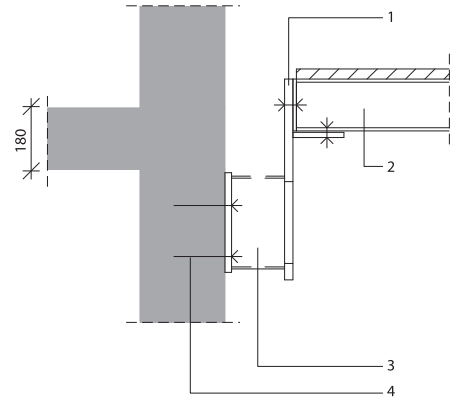
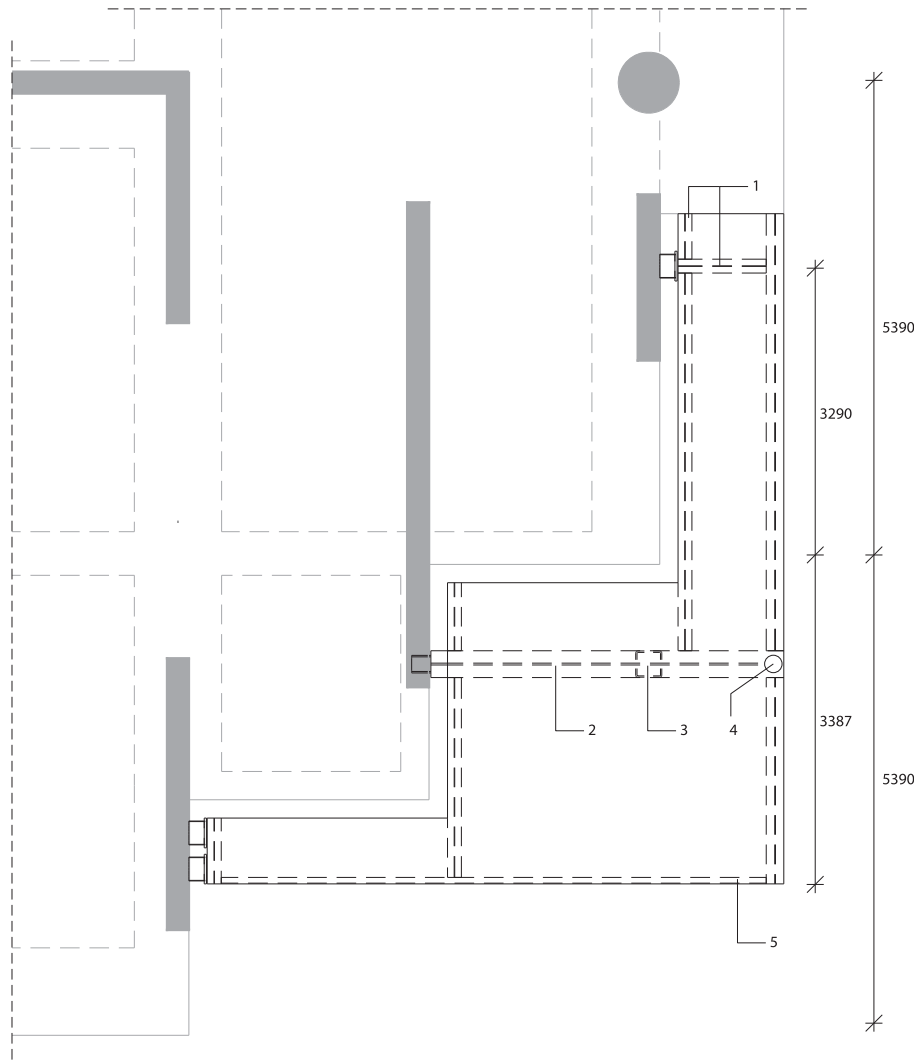
7. Nieuwe balkons (± 20 m<sup>2</sup>/woning).

x-richting (afb. 8) gebeurt dit door de randligger van het balkon uit te laten kragen over de stalen kolom, zodat vrijwel het gehele gewicht in deze richting wordt afgedragen op deze kolom. In de andere richting (y) gebeurt hetzelfde, maar alleen onder het onderste balkon. De kolom van de begane grond naar de 2e verdieping is naar binnen geplaatst. De kolom van de bovenliggende verdiepingen wordt met een uitkragende balk (3) opgevangen, waardoor op de bestaande constructie een opwaartse kracht ontstaat. Zo wordt vrijwel het totale gewicht van de balkons door de nieuwe kolom gedragen. Deze is doorgezet in de parkeergarage en daar gefundeerd op stalen buispalen. Dit kon eenvoudig omdat de parkeergarage (poldermodel) geen constructieve vloer heeft.

Om overlast te voorkomen, is gekozen voor een uitvoeringswijze waarbij vrijwel alle handelingen van buitenaf konden plaatsvinden. Zo zijn de balkons prefab geplaatst. Op elke verdieping moest de constructie door het metselwerk aan het beton worden bevestigd. Hiervoor is een slimme, snelle aanpak ontwikkeld, namelijk ronde consoles (stalen buizen Ø 273 mm). Na doorboring van het metselwerk konden deze eenvoudig worden aangebracht. De boorankers bevinden zich in de buis. Deze oplossing voorkomt het openhakken en weer aanhalen van het metselwerk, en scheelt weer in tijd en kosten. •

**Projectgegevens**

Opdracht Kroonenberg Groep, Schiphol en Multi Vastgoed, Gouda • Architectuur Rijnbouw, Amsterdam • Constructief ontwerp IMd Raadgevende ingenieurs, Rotterdam • Uitvoering Bam Utiliteitsbouw Noord-West, Amsterdam • Staalconstructie Vic Obdam Staalbouw, Obdam

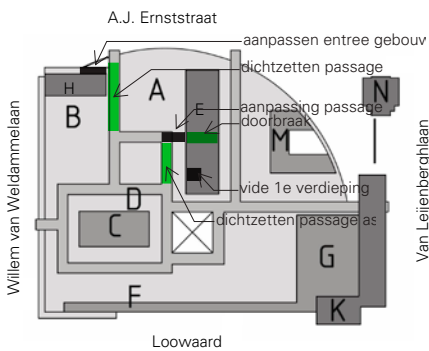


- 1 plaat t=25 met gat, gelast aan buis
- 2 HEA 160
- 3 ø273x6,3 (Onder bestaande gevelopvang)
- 4 2+1 Iijmankers M20 (Fischer FHB II-A S M20x170/50 o.g.)

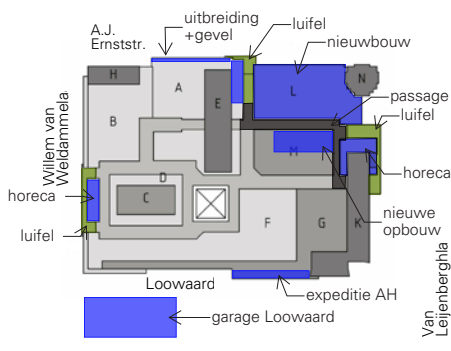
9. Oplegdetail balkon aan bestaande wand.

- 1 HEA 160
- 2 HEM 450
- 3 K300x300x15
- 4 Ø 219,1x12,5
- 5 UNP 200

8. Plattegrond van de nieuwe balkonconstructie.



10. Bouwvolgorde fase 1.



11. Bouwvolgorde fase 2 en 3.



12. De L'Étoile-toren na oplevering.