



Strenge constructieve eisen bij herontwikkeling
voormalige ministeries van VenJ en BZK

Nieuw leven voor industrieel skelet

Met de ingebruikname van de nieuwbouw voor het ministerie van Veiligheid en Justitie en van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties kwam eind 2012 aan de Turfmarkt in Den Haag een omvangrijk gebouwencomplex leeg te staan. Een deel van de gebouwen is ingrijpend getransformeerd en huisvest nu een dependance van de Universiteit Leiden en ruim 170 appartementen. Achter de nieuwe façade gaat een bijzondere constructie schuil die weer decennialang mee kan. Een voorbeeld van de vooruitstrevende jaren zeventig in combinatie met de regelcultuur van de 21e eeuw.

Geschiedenis

Het kolossale oude onderkomen van de ministeries van BZK en VenJ omvatte in totaal 115 000 m² kantooroppervlak, verdeeld over twee torens van 76,5 m hoogte met flankerende laagbouw, variërend van twee tot zes bouwlagen. Onder het gehele pand is een tweelaagse parkeerkelder aanwezig.

De totstandkoming van het pand was destijds het resultaat van een lange strijd om een felbegeerd stuk grond. Hierbij moest een ontwerp met een 140 m hoge toren door de Italiaanse architect Nervi het ontgelden. In 1976 werd in *Cement* over het project geschreven [1]: “Deze toren werd een steen des aanstoots voor veel Hagenaars, die bij de bevoegde instanties hun protest lieten horen; een zaak die tot aan de Kroon werd uitgevochten. De Kroon kwam met de uitspraak dat de maximale bouwhoogte niet 140 m, maar slechts 70 m mocht bedragen. Een overweging hierbij was, dat een toren van 140 m het gehele centrum zou gaan domineren. Bij een hoogte van 70 m zou het gebouw vanaf het Binnenhof niet zichtbaar zijn”.

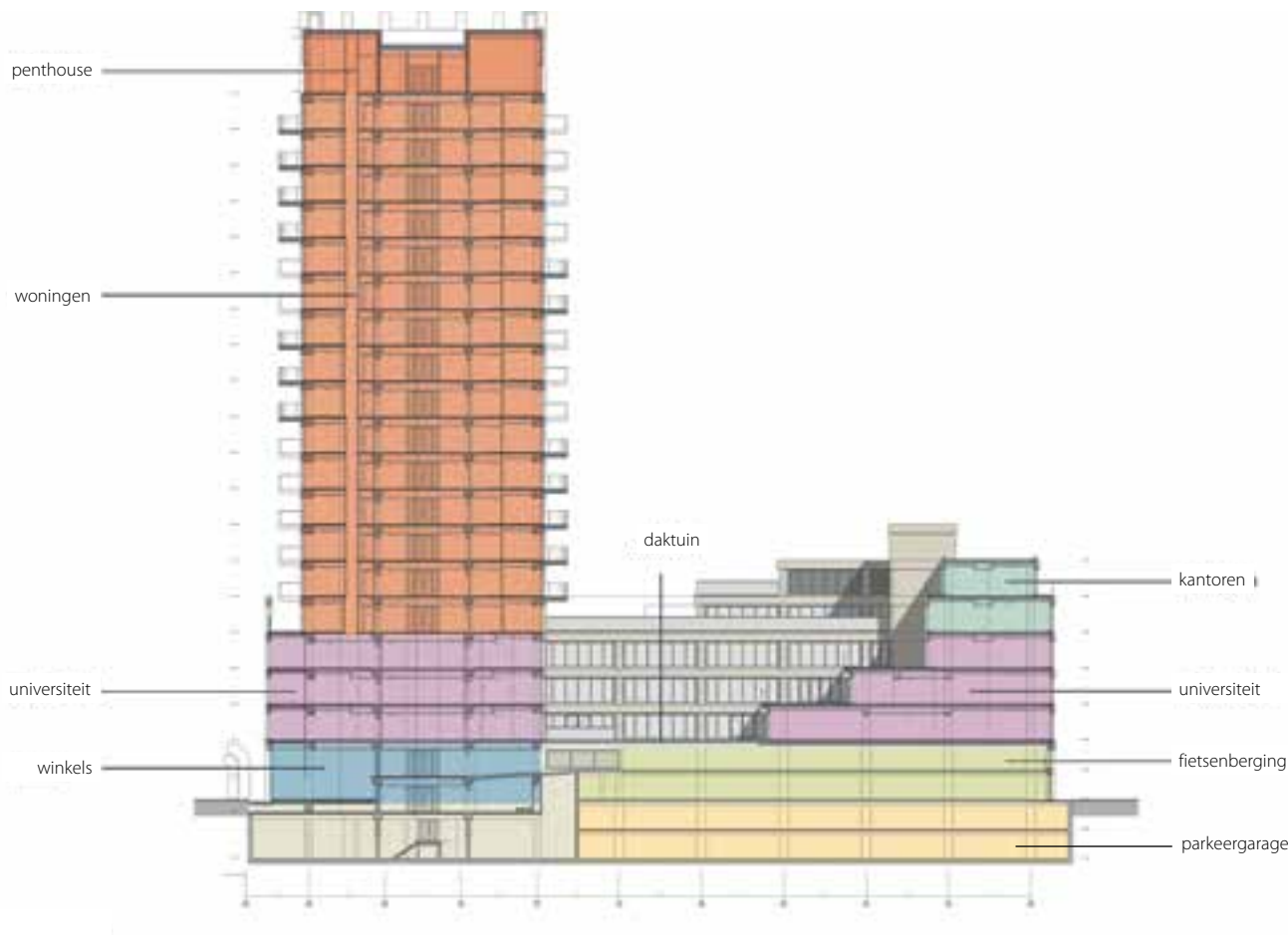
Uiteindelijk kocht de toenmalige Rijksgebouwendienst het stuk grond van het ABP en gaf in 1972 opdracht aan het architectenbureau Lucas en Niemeijer voor het maken van een ontwerp voor de ministeries.

Ontwerp Casco

Het bestaande casco van de toren is opgebouwd uit een centrale kern met een wanddikte van 400 mm. Rondom staan stalen kolommen in een rastermaat van 9 m in de gevel. De vloer bestaat uit een sterk geoptimaliseerd raster van moerbalken en kinderbalken met een vloer van 80 mm dik (fig. 4).

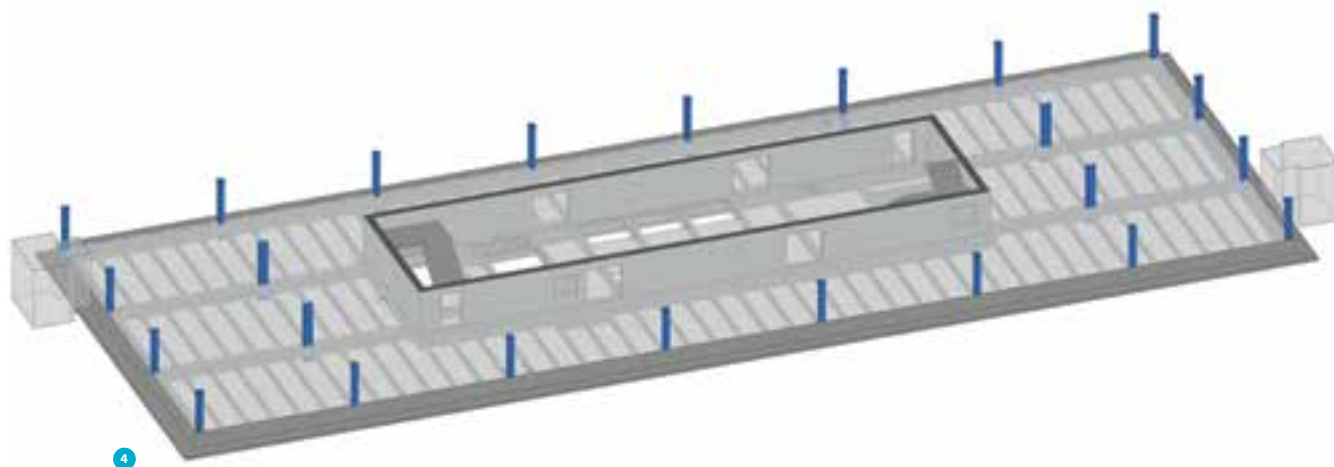
Jack Block

Opmerkelijk is de controversiële bouwwijze van de torens: het uit Groot-Brittannië overgewaaide Jack Block-systeem. Dit industriële bouwsysteem werd in deze periode voor een aantal gebouwen ingezet om snel en efficiënt ruimte te creëren voor de toenemende vraag naar kantoorruimte [2]. Dit bouwsysteem was een kort leven beschoren doordat de hoge kosten van het





3



4

vijzelsysteem niet opwogen tegen de behaalde efficiëntie in de constructie.

Aan de basis van het bouwsysteem lag de ontwikkeling van één optimale vloerbekisting. Deze bekisting werd boven een ruim 4 m diepe kelder opgesteld op een ondersteuningsconstructie. In de kelder werd een ingenieus systeem van vijzels opgesteld, dat gerealiseerde vloeren en kernwanden telkens een verdiepingshoogte opvijzelde. Voor het opvijzelen van de kern werden zogenoemde 'blocks' gebruikt: betonnen blokken van $700 \times 700 \text{ mm}^2$ ($b \times h$) en 400 mm dik, die horizontaal werden voorgespannen (foto 5). Naarmate het te vijzelen gewicht groter werd, werden er rijen blokken en vijzels toegevoegd. Nadat een volledige

verdieping was opgevijzeld, werd tussen de blokken een betonnen wand gestort en zo de kern compleet gemaakt.

Uiteindelijk werd in de laatste slag de complete toren van ruim 70 m een verdieping opgetild!

Fundering

Je zou verwachten dat het bouwsysteem de nodige aandacht zou vragen en discussie zou opleveren. Maar feitelijk leek men zich meer zorgen te maken om de fundering [3]. Een fundering op staal – zoals bij het juist daarvoor gerealiseerde Transitorium (eind 20e eeuw getransformeerd tot Castalia [4]) – was niet mogelijk omdat dat zou leiden tot een zettingsverschil van

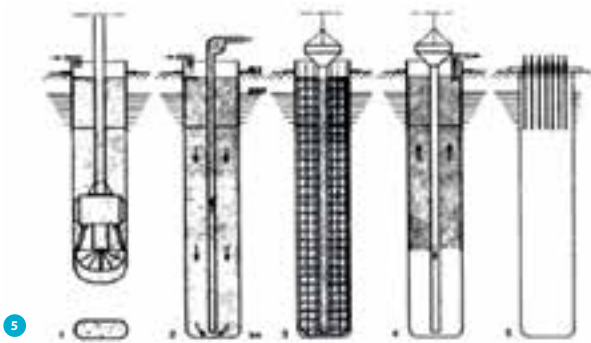


- 3 Overzicht Turfmarkt met in het midden de inmiddels gesloopte toren en daarnaast de gestripte toren, waarvan het binnenblad van de gevel over de bovenste lagen al is geplaatst
foto: Ossip van Duivenbode
- 4 Het casco vloerplan met kinderbalken en moerbalken meet $63,5 \times 22 \text{ m}^2$; de centrale kern heeft een afmeting van $9 \times 33 \text{ m}^2$
- 5 Uitvoeringswijze gegraven 'Soleton'-palen [3]
- 6 Schematisch palenplan [3]
- 7 Jack Block-systeem met blokkenwanden [1]

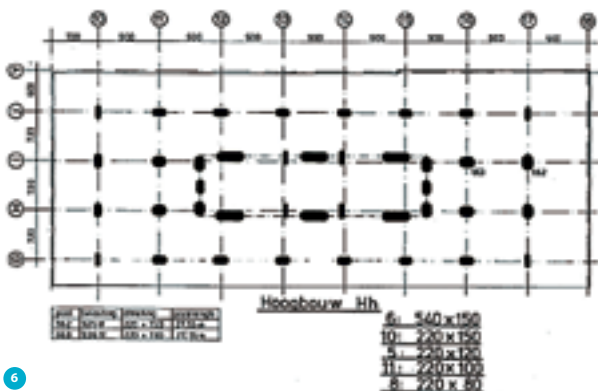
120 mm tussen hoogbouw en laagbouw. Niet minder belangrijk waren de perikelen rondom de bemaling. Hierbij werd een oplossing gezocht om “verschoond te blijven van het grote debiet tot mogelijk 800 m^3 per uur” [3] wat noodzakelijk zou zijn bij een aanlegniveau van de fundering dieper dan NAP -6 m. Uiteindelijk werd gekozen voor gegraven palen (ook wel diepwandpalen of Soleton-palen geheten, fig. 6). Met dit paalsysteem was op dat moment in Nederland nog weinig ervaring opgedaan. Op basis van een serie proeven door het toenmalige Laboratorium voor Grondmechanica in Delft werd een fundering ontworpen van palen met een doorsnede van 2,5 tot $7,5 \text{ m}^2$. De palen staan direct onder de kolommen en kernwanden (fig. 7), zodat een dikke funderingsplaat voor spreiding van de belasting achterwege kon blijven.

Herontwikkeling

Na het vertrek van de ministeries bracht de eigenaar van de panden – inmiddels was dat de gemeente Den Haag – de gebouwen op de markt. De helft van het complex, inclusief een van de twee torens, moest plaats ruimen voor de nieuwbouw van het Danstheater (fig. 8). De tweede toren inclusief de laagbouw werd herontwikkeld. In het najaar van 2012 werd Heijmans geselecteerd met de meest economische bieding. Door het sluiten van een huurovereenkomst met de Universiteit Leiden kwam het plan in een stroomversnelling. In het najaar van 2014 werd gestart met het ontmantelen van de bestaande gevel. Terwijl het nieuwe dak van de penthouses al werd geplaatst, was op de onderste lagen de demontage nog



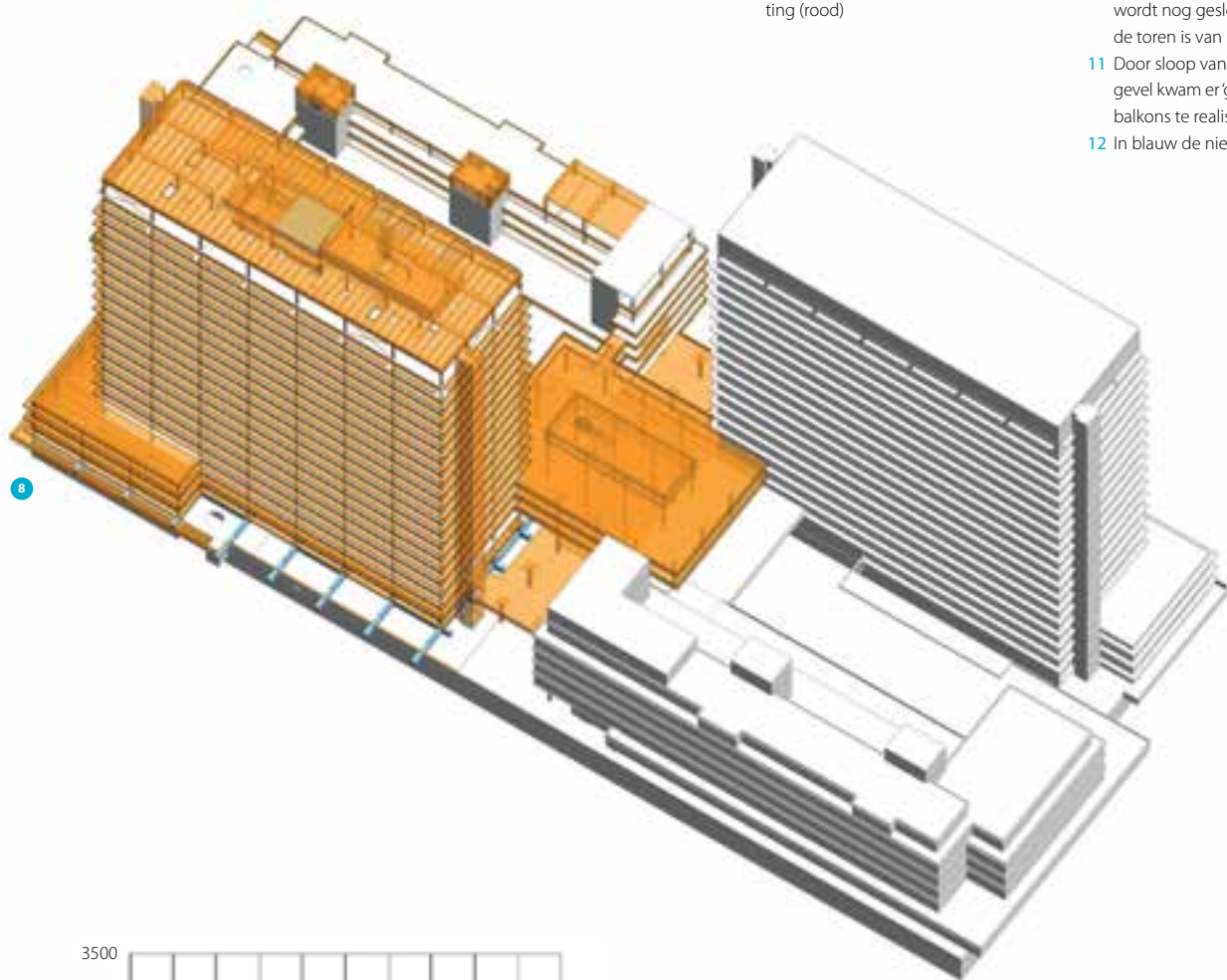
5



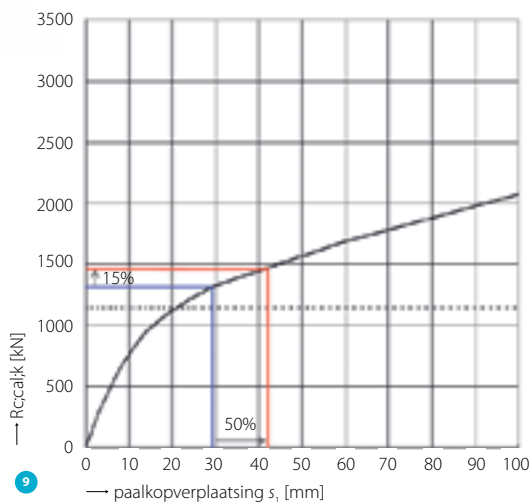
6



7



- 8 In oranje de te slopen constructies
- 9 Huidige belastingsniveau paal (blauw) en vervorming bij toenemende belasting (rood)
- 10 De topverdieping is gesloopt en het dak van het nieuwe penthouse is door de kraan op de kern geplaatst. Op de onderste lagen wordt nog gesloopt. De bouwstroom van de toren is van boven naar beneden
- 11 Door sloop van de bestaande zware betongevel kwam er 'gewicht vrij' om lichtgewicht balkons te realiseren
- 12 In blauw de nieuwe constructie



9

in volle gang. Kort nadat de eerste paal voor de collegezalen begin januari 2015 de grond in ging, werd gestart met de montage van de gevel van de penthouses. Hierna ontstonden twee tegengestelde bouwstromen: de nieuwbouw van de universiteit traditioneel vanaf de fundering omhoog en de afbouw van de woningen van boven naar beneden.

Kwalificatie bestaande fundering

In eerste instantie is een verkenning uitgevoerd van de capaciteit van de bestaande constructie. Hieruit volgde dat de fundering van de gegraven palen weliswaar een overcapaciteit had van circa 15%, maar dat bij deze belastingstoename de paalkopvervorming

met 50% zou toenemen (fig. 9). De gegraven palen ontlenuen hun draagvermogen met name aan de schachtwrijving en reageren relatief slap. Wat verder een rol speelt is dat het gebouw op een beperkt aantal palen is gefundeerd en dat zettingsverschillen in de kern een achtvoudige uitslag aan de top van de toren tot gevolg hebben. Op basis van bovenstaande is ervoor gekozen slechts beperkte belastingstoename toe te staan op de gevelkolommen en geen belastingstoename op de kern.

Bouwbesluit bestaande bouw

Binnen de belastingsgrenzen is naar mogelijkheden gezocht het gebouw met een aantal verdiepingen op te toppen. Over het algemeen lijkt de indruk te bestaan dat op elk willekeurig gebouw er zonder meer één of twee verdiepingen kunnen worden bijgebouwd. Een merkwaardige visie die zelfs door de overheid wordt uitgedragen [5] en voorbijgaat aan de complexiteit van het gedrag van draagstructuren. Dit blijkt ook wel uit onderstaande.

In het geval dat het gebouw zou worden verhoogd met twee extra verdiepingen, zou dit leiden tot 30% grotere vervormingen en 25% hogere versnellingen. Met name dit laatste bleek kritisch voor de nieuwe woonfunctie. Uiteindelijk is afgezien van het optoppen.

De belegger vond de eisen die door het Bouwbesluit worden



10



11

gesteld aan bestaande bouw op veel punten onvoldoende. Zo werd de nieuwbouweis van 120 minuten brandwerendheid voor de hoofdconstructie door de belegger van toepassing verklaard, terwijl volgens het Bouwbesluit bij bestaande bouw 60 minuten brandwerendheid zou volstaan. Het gemeentelijke bouw- en woningtoezicht heeft verder als voorwaarde gesteld dat de complete bestaande draagstructuur werd getoetst aan de Eurocode.

Aanpassingen constructie

De constructie is op diverse plaatsen aangepast (fig. 12). Over de onderste lagen zijn aan meerdere zijden vloeren toegevoegd.

Deze vloeren zijn uitgevoerd als staalplaat-betonvloer ondersteund door stalen raamwerken. Aan de zijde van het Lage Zand zijn de twee nieuwe collegezalen ondergebracht in een compleet nieuwe staalconstructie tegen de bestaande hoogbouw. Een van de grote ingrepen is de vervanging geweest van de complete bovenste technieklaag door nieuwe penthouses.

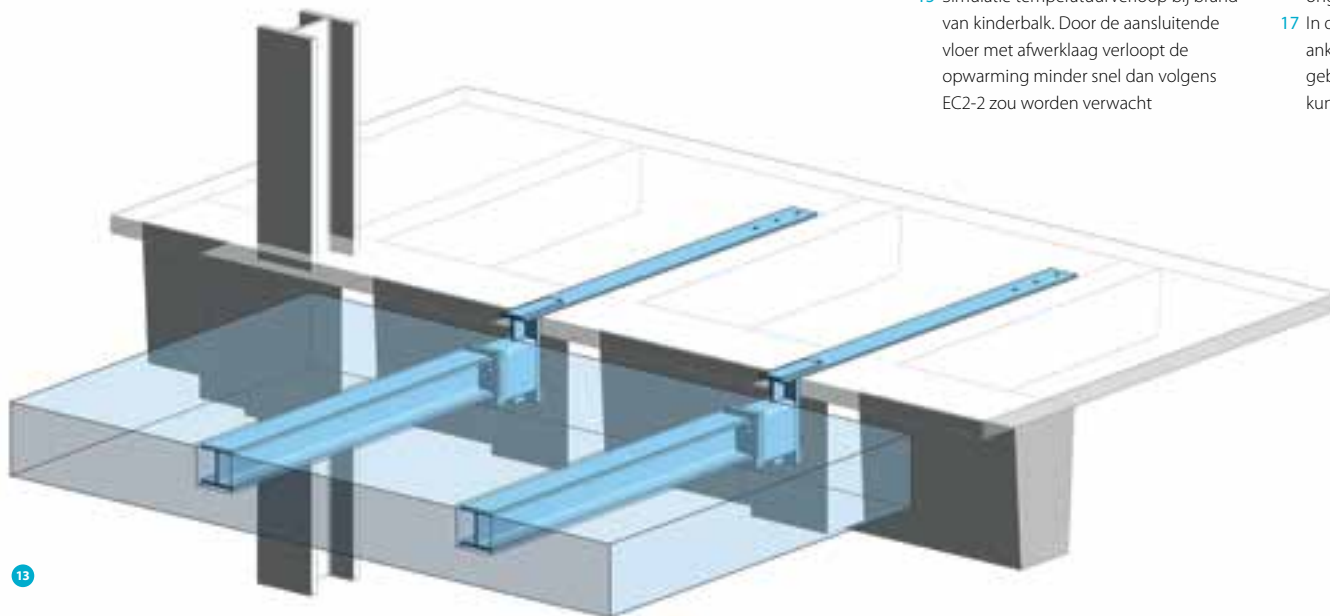
Lichtgewicht balkons

Door sloop van de bestaande zware betongevel kwam er 'gewicht vrij' om lichtgewicht balkons te realiseren (fig. 11). De balkons zijn uitgevoerd in microbeton en met stalen consoles bevestigd aan de bestaande gevelbalken (fig. 13 en 14). Het

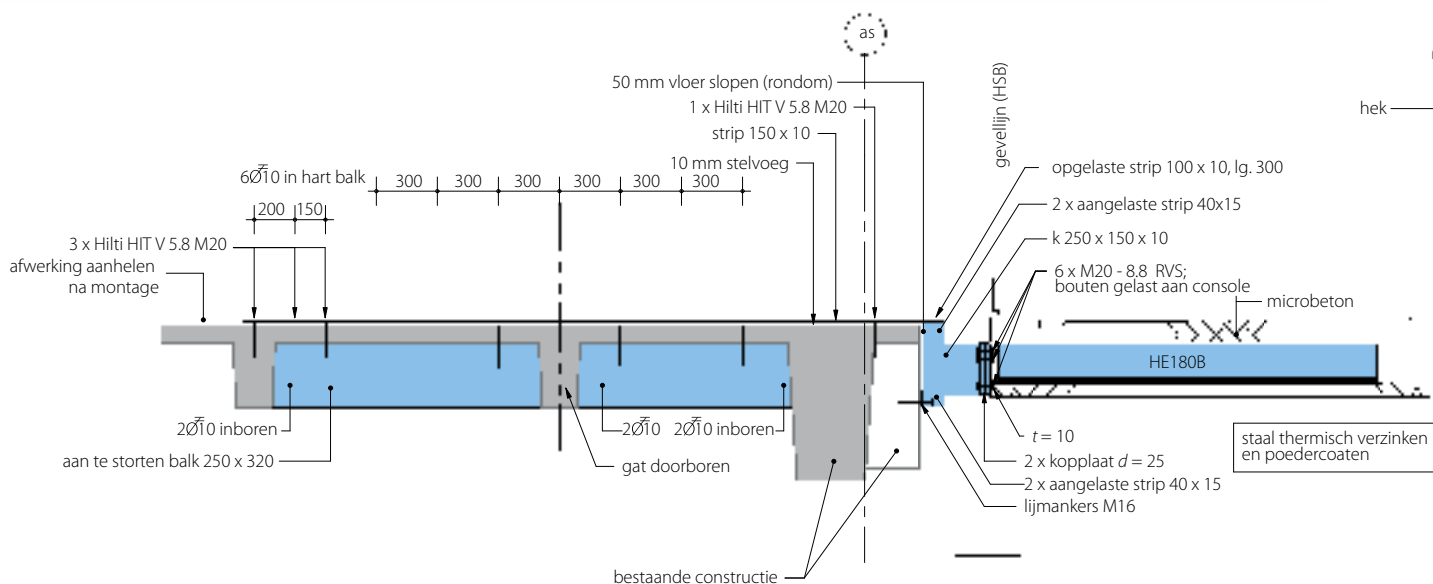


12

- 13 Balkons zijn met stalen consoles bevestigd aan de bestaande gevelbalken
- 14 Detaillering bevestiging balkons
- 15 Simulatie temperatuurverloop bij brand van kinderbalk. Door de aansluitende vloer met afwerklaag verloopt de opwarming minder snel dan volgens EC2-2 zou worden verwacht
- 16 De verticale voeg tussen de blokken en het ter plaatse gestorte deel is ongewapend
- 17 In de berekening zijn de ankerkoppen als deuvels gebruikt om evenwicht te kunnen aantonen



13



14

principe van microbeton bestaat uit polystyreenblokken met hieromheen een fijnmazig gewapende betonschil van enkele centimeters dik. Een combinatie van een laag gewicht met de voordelen van beton: duurzaam en onderhoudsvrij. Door middel van een proefbelasting is de draagkracht van de verankering aan de bestaande betonconstructie aangetoond.

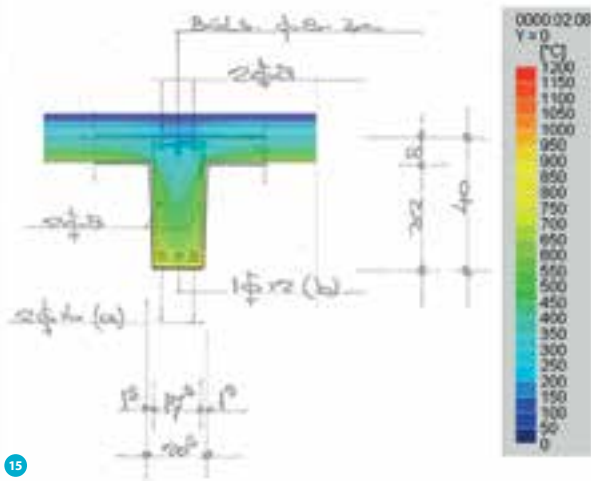
Brandwerendheid

Omdat de vloer onmisbaar is in de samenhang van de constructie is deze gecontroleerd op een brandwerendheid van 120 minuten. Dit is vooral voor de kinderbalken van 175 x 400 mm kritisch. Uit de tabellen in Eurocode 2 deel 2 volgde dat de brandwerendheid bij lange na niet werd gehaald. Vervolgens is in een 2D-analyse de opwarming bij brand gesimuleerd. De resultaten waren opmerkelijk. Door de balk als T-ligger (met vloer en afwerklaag) te modelleren, verloopt de opwarming een stuk minder snel dan volgens de Eurocode (fig. 15).

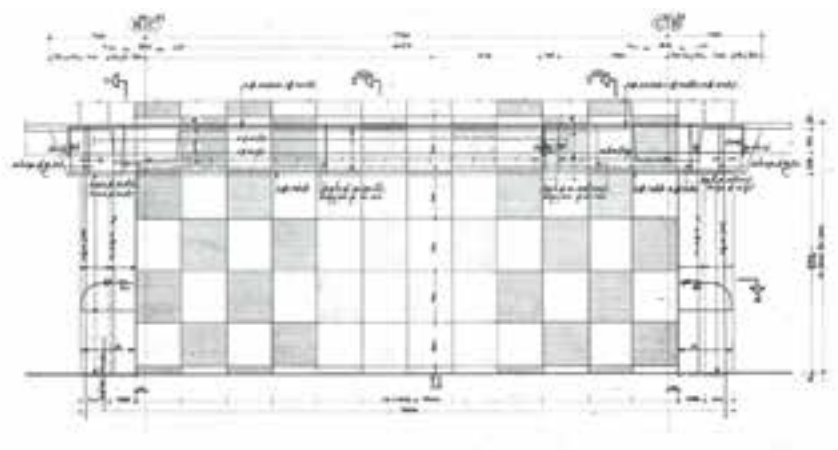
Een geluk was dat er in verband met het vijzelen extra wapening in de balkjes was gestopt. Hierdoor kon worden aangetoond dat ook de kinderbalken 120 minuten brandwerend zijn.

Dwarskracht kernen

Zoals gezegd diende de gehele constructie opnieuw te worden getoetst aan de Eurocode. Voor de kernen speelden de blokkenwanden een belangrijke rol. De blokken zijn koud gestapeld en horizontaal voorgespannen en vormen slechts een deel van de kern. Koppeling van de blokkenwanden is gerealiseerd door in het werk gestorte wanddelen die koud tegen de blokken zijn aangestort. In deze delen zijn de wandsparringen opgenomen. Evenwicht van schuifspanningen kon in deze snede niet anders worden aangetoond dan door de deuvelfwerking van de ankerkoppen, die in de gestorte delen steken, te mobiliseren.



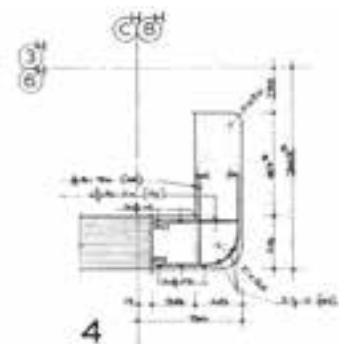
15



16

Sloop bestaande vloer

Onder de toren is in de bestaande situatie de begane grondvloer verdiept aangelegd. Om de commerciële ruimten te huisvesten, is er een nieuwe vloer op maaiveldniveau gemaakt en is vervolgens de bestaande eerste verdieping vloer gesloopt (fig. 18). Door de sloop kregen de stalen kolommen een dubbele kniklengte met een scharnier middenin. Om de standzekerheid van de kolommen te waarborgen, zijn deze tot aan het scharnierpunt omstort met een betonnen sokkel die is ingeklemd in een nieuw gemaakt balkenframe (foto 19).

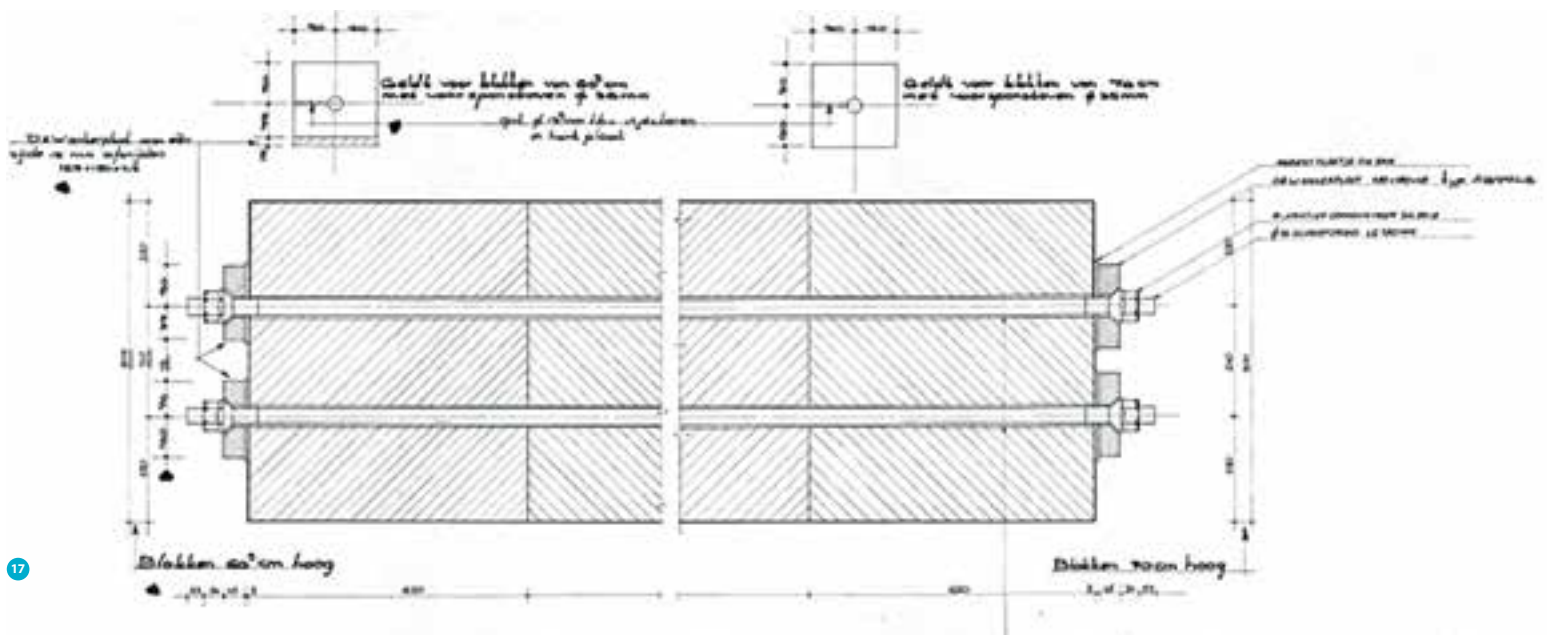


Tot besluit

Met de oplevering van het gebouw eind 2016 heeft het veertig jaar oude, industriële skelet voor de komende decennia weer twee nieuwe functies. Door een breed scala aan constructieve aanpassingen en uitbreidingen is het casco zodanig verbeterd dat het voldoet aan de vraag van de nieuwe functies op het niveau van nieuwbouwkwaliteit. Bij de berekening van de

PROJECTGEGEVENS

- project** Herontwikkeling voormalige ministeries Wijnhavenkwartier Den Haag
- opdrachtgever** Heijmans Vastgoed B.V.
- architect** Geurst & Schulze Architecten
- constructieadviseur** Zonneveld ingenieurs b.v.
- uitvoering** Heijmans Utiliteit



17

- 18 Sloop van eerste verdiepingvloer (oranje) en de nieuwe constructie (blauw)
- 19 De stabiliteit van de kolommen wordt gewaarborgd door betonnen sokkels
- 20 Met een 3D-analyse is de krachtwerving in de kernen gesimuleerd



bestaande constructie is destijds een verregaande industrialisatie nagestreefd waarin een aantal controversiële constructieprincipes zijn doorgevoerd. Om aanpassingen aan dit skelet op een juiste wijze door te voeren, is een beroep gedaan op het inzicht in de betonmechanica van toen en nu. De regelgeving voor bestaande bouw die wordt aangewezen door het Bouwbesluit speelt hierbij een beperkte rol. Afgezien van het feit dat de regels op het gebied van constructies algemeen zijn en het effect op de uitkomst beperkt is, is gebleken dat er weinig draagvlak is voor het meten met twee maten wat met deze regelgeving gebeurt. Voor een ingrijpende transformatie van een omvangrijk gebouw, zijn concessies op de kwaliteit en veiligheid moeilijk uit te leggen aan de investeerders. ☒

● LITERATUUR

- 1 Nieuwzwaag, K.W., Het Schedeldoekshaven project te 's-Gravenhage. *Cement* 1976/2.
- 2 Hartmann, J.A.H., Industrieel bouwen van woontorens in het Jackpanelsysteem. *Cement* 1970/1.
- 3 Dusschoten, H. van, Enkele overwegingen bij de constructie van het project Schedeldoekshaven. *Cement* 1976/2.
- 4 Galjaard, J., Roeien met de riemen die je hebt! *Cement* 1998/2.
- 5 Ministerie van VROM, 'Wonen op de zaak, Transformeren van woningen in kantoren', maart 2006.

