

## HOTEL TULIP INN, DELFT

ing. R.L.M. Massop en ir. J.C. van de Weg

John van de Weg is projectarchitect bij Knevel Architecten, Amsterdam. Ron Massop is vestigingsdirecteur bij Bartels Ingenieursbureau, Utrecht.

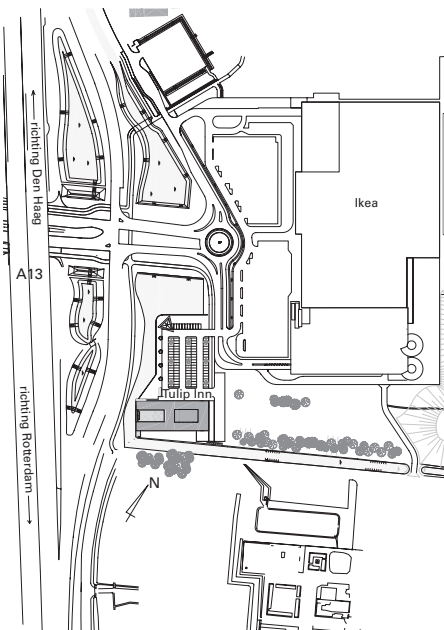


Voor dit hotel bij de Delftse vestiging van het Zweedse woonwarenhuis gelden voor de constructie lastig te verenigen eisen. Bij de honderdveertig hotelkamers op de verdiepingen zijn de afmetingen betrekkelijk klein, terwijl in de binnentuin, het atrium en op de begane grond juist openheid en grote kolomafstanden gewenst zijn. De draagconstructie, met een hoge brandwerendheid, moest bovendien worden 'weggewerkt' in de kamerscheidende wanden en vloeren. Dat vraagt om uitgeknipte oplossingen.

### Uitsparingen

Het gebouw heeft een rechthoekige vorm waaruit twee volumes zijn gespaard. De uitsparing aan de oostkant, vanaf de vloer van de eerste verdieping tot aan de sheddaken, vormt een atrium. Langs dit atrium, over de hoogte van vijf verdiepingen lopen de gangen naar de hotelkamers, die uitkijken naar de omgeving. De uitsparing aan de westkant begint op maaiveld en is ingericht als binnentuin. Hier lopen de gangen langs de buitengevels en zijn de kamers op de binnentuin gericht. De binnen- en buitengangen ontmoeten elkaar midden in het gebouw, bij de stijpunten.

# Meubelgigant bouwt eigen hotel in staal



Situatie van de Ikea en de Tulip Inn aan de A13.

Het nieuwe hotel, vlak naast de Delftse Ikea-vestiging, telt honderdveertig kamers. Daarvan zijn er ongeveer vijfendertig bedoeld voor buitenlandse managers en specialisten die een training komen volgen in het Ikea Concept Center in Delft. Afgelopen jaar kwamen meer dan duizend Ikea-studenten naar Delft, voor een duur van enkele dagen tot weken. Omdat in Delft niet voldoende hotelkamers beschikbaar zijn, nam Inter Ikea Systems het initiatief tot de bouw van het hotel. Het werd een samenwerkingsverband met Golden Tulip Hospitality Group dat de exploitatie doet onder het Tulip Inn merk. Op 1 december 2008 is het hotel geopend. De hoofdlijnen van het schetsontwerp zijn getekend door het Zweedse architectenbureau Grip & Co. Het Nederlandse architectenbureau Knevel Architecten is aan het projectteam toegevoegd om het schetsontwerp architectonisch verder te ontwikkelen en ervoor te zorgen dat het ontwerp voldoet aan Nederlandse bouwregelgeving en stedenbouwkundige randvoorwaarden.

Vanaf de A13 is de binnentuin goed zichtbaar door een geheel glazen gevel die tegelijk dient als geluidscherm. De glazen gevel is op elke verdieping bevestigd aan de HEA-liggers van loopbruggen die erlangs lopen. Aan de binnenrand van deze loopbruggen hangen stalen noodtrappen. Ook op maaiveld zijn de gevels vrijwel geheel uitgevoerd in glas. Doel is hier de openbare functies zoals receptie, lobby, restaurant en vergaderruimten goed zichtbaar te doen zijn en de relatie tussen binnen en buiten op maaiveldniveau zo min mogelijk te onderbreken. Om dezelfde reden staan de kolommen van de hoofdconstructie op de begane grond naar binnen, los van de gevels, en is de kolomafstand twee keer zo groot als de breedte van de hotelkamers in de bovenbouw.

### Beslissende randvoorwaarden

Bij het maken van het schetsontwerp bestond nog geen duidelijk idee over de hoofdconstructie. Wel gaf het architectonisch beeld enkele randvoorwaarden



die beslissend waren voor de constructieve uitwerking.

- Aan de buitenzijde van de gangen mochten geen dragende elementen staan. De gangzone langs het atrium was namelijk geheel open; waar de gangen langs de buitengevel lopen, mochten de raamstroken niet worden onderbroken.
- In de gangzone mochten geen consoles zichtbaar zijn die de uitkragende vloeren ondersteunen.
- De scheidingswanden tussen de hotelkamers moesten geheel vlak zijn, dus zonder uitspringende en delen, en met met een ononderbroken afwerking. Dit vanwege het beeld, de inrichting en het onderhoud.
- Een beperkte beschikbare verdiepinghoogte.
- Openheid van de publieke functies op de begane grond. Om deze reden staan de kolommen op de begane grond naar binnen ten opzichte van de gevels van de bovenbouw en is de kolomafstand daar tweemaal zo groot als de breedte van een hotelkamer.

De eis aan de brandwerendheid tegen bezwijken van de hoofdconstructie bedraagt in principe 120 minuten omdat er een verblijfsgebied boven 13 m is. In dit geval volstaat 90 minuten omdat de permanente vuurbelasting lager is dan 500 MJ/m<sup>2</sup>.

#### Keuze draagconstructie

Voor de bovenbouw is een modulair bouwstelsel onderzocht met de hotelkamers als gestapelde prefab units. De architectonische hoofdopzet maakte deze oplossing economisch niet gunstig, noch met een houten noch met een stalen drager. De uitkragende gangzones vragen namelijk flinke constructieve aanpassingen aan de standaard units. Besloten is om de hoofdconstructie op een traditionele wijze uit te werken. Een oplossing met dragende gevels lag niet voor de hand; daarmee zijn de gevels met doorgaande raamstroken niet te maken en uitkragende vloeren van de gangen moeilijk. En zware overgangsconstructies waren nodig om de belasting uit de gevels over te dragen

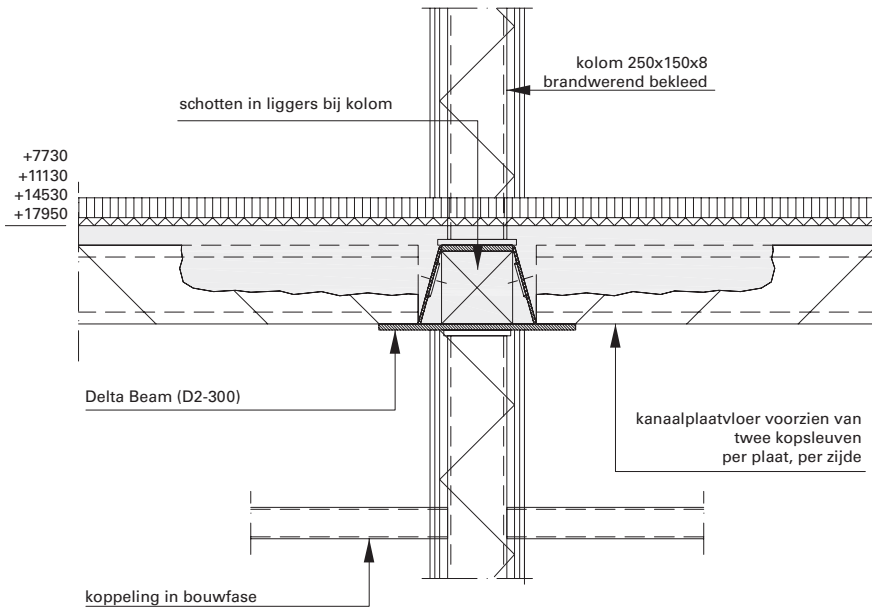
op de naar binnen staande kolommen van de begane grond.

Een oplossing met dragende betonnen wanden voldeed ook niet. Het hoge eigen gewicht daarvan vraagt zware liggers in de vloer van de eerste verdieping om de belastingen over te dragen naar de dubbele kolomafstand op de begane grond. En ook in dit geval zouden consoles nodig zijn onder de uitkragende gangvloeren. De oplossing die het best past bij het ontwerp bleek een skeletvormige constructie met liggers in dwarsrichting op de gevels. Deze liggers kragen in de gangzones uit, zodat daar geen kolommen of dragende wanden nodig zijn. De kolommen op de verdiepingen staan evenveel van de gevel af als op de begane grond, zodat de verticale belastingen waar mogelijk recht naar beneden worden afgevoerd.

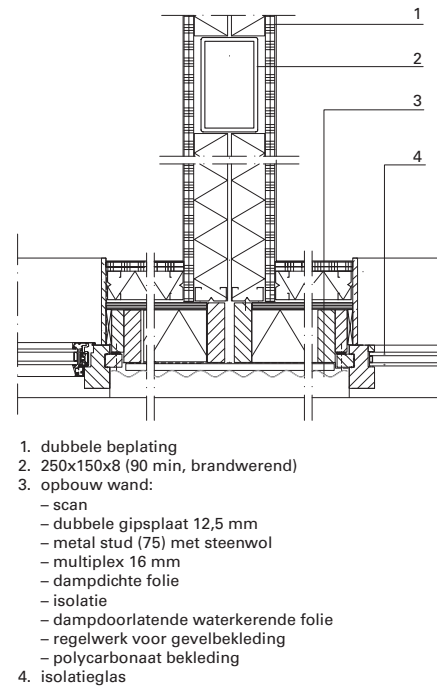
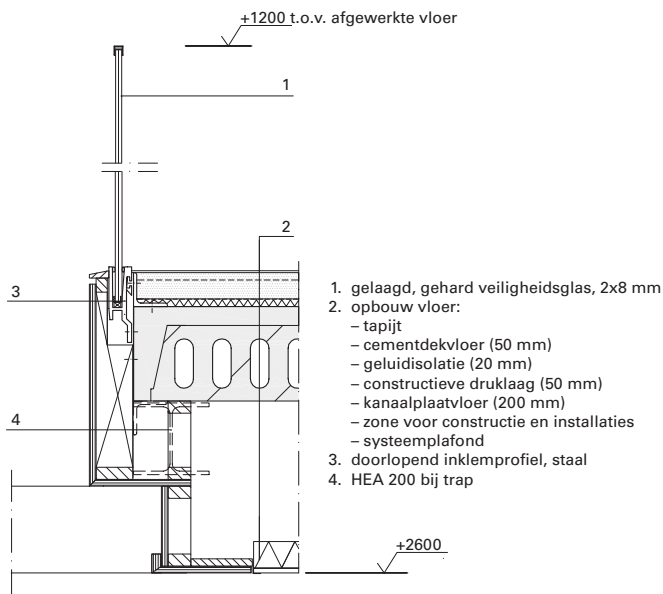
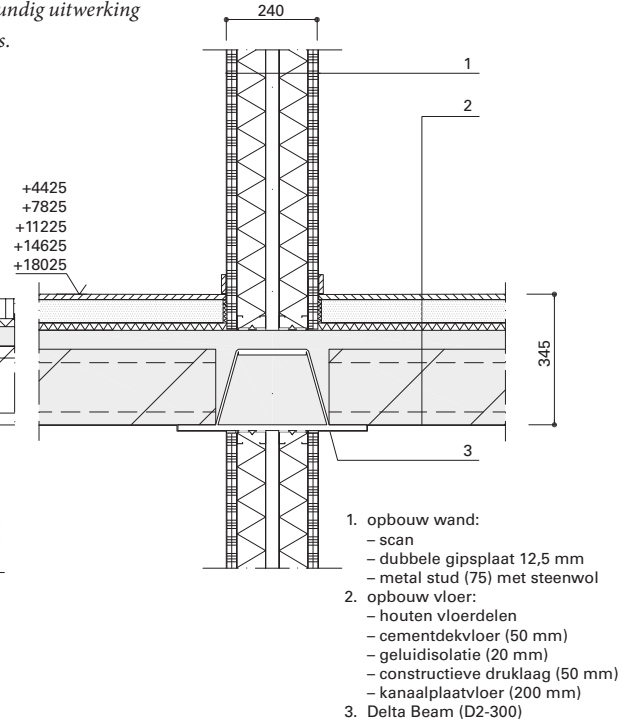
#### Vloeren

De keuze om de verdiepingvloeren in een kanaalplaat uit te voeren was betrekkelijk

Detail 1. Constructief detail van de kolomligger en vloeraansluiting tussen de kamers.



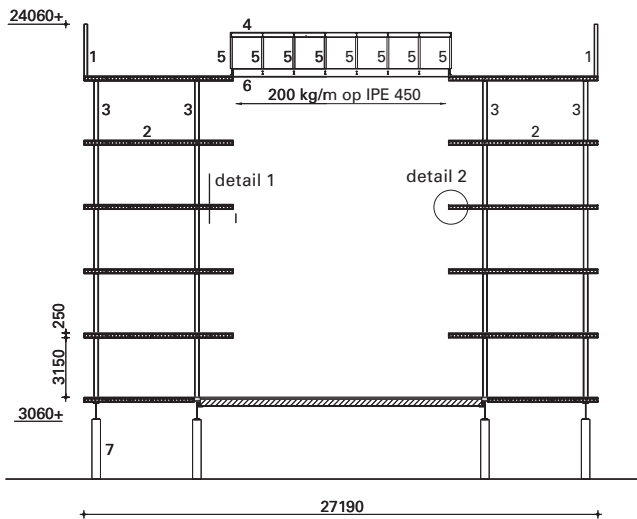
Detail 1. Bouwkundig uitwerking tussen de kamers.



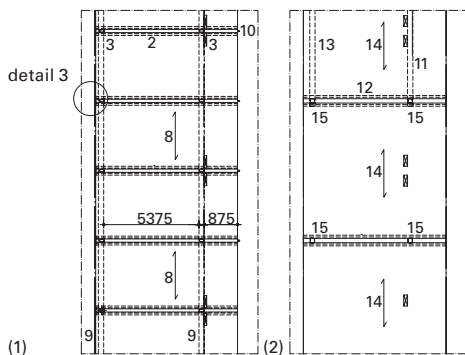
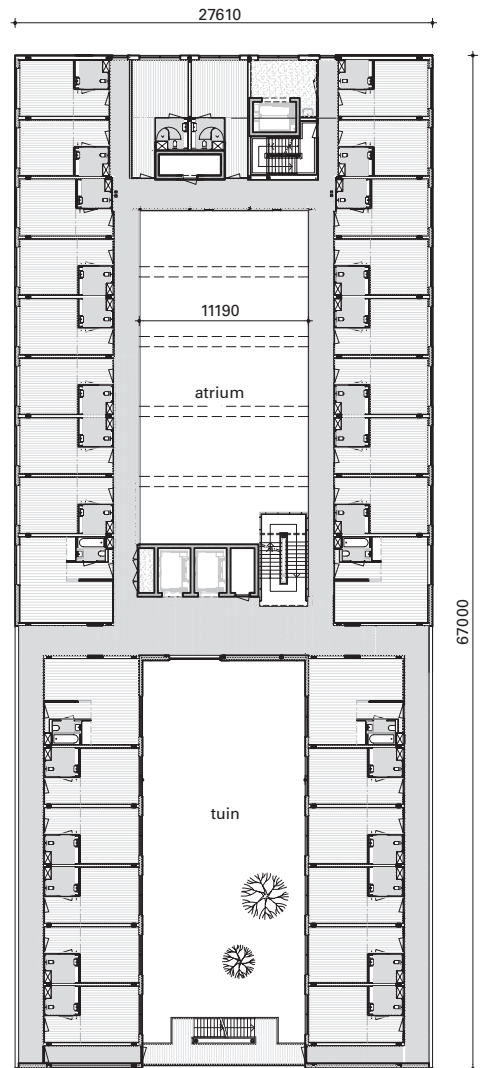
Detail 2. Detail bij de gangen in het atrium.

Detail 3. Bouwkundig detail bij de aansluiting van de gevel op de kamerscheidingen.





Dwarsdoorsnede van de draagconstructie. De kolommen op de begane grond staan naar binnen ten opzichte van de gevels. De gangzones op de verdiepingen kragen uit.



1. IPE 200
2. Delta Beam D2-300
3. 250x150x8
4. IPE 270
5. 100x100x4
6. IPE 450
7. betonkolom (rond 50 cm)
8. kanaalplaatvloer (h = 20 cm)  
plus druklaag (5 cm)
9. HEB 900
10. 90x50x8
11. HEM 1000
12. Delta Beam D3-400
13. HEA 900
14. kanaalplaatvloer (h = 26 cm)  
plus druklaag (5 cm)
15. 250x250x10

(1) Fragment plattegrond met liggers h.o.h. 3,94 m (uitgevoerd).

- opbouw vloer: 200 mm kanaalplaat, 50 mm gewapende druklaag, 50 mm cementdekvloer
- stalen kolommen: 250x150x8, S355
- stalen ligger: Delta beam D2-300, hoogte 200 mm, S355

(2) Fragment plattegrond met liggers h.o.h. 7,88 m (niet uitgevoerd).

- opbouw vloer: 260 mm kanaalplaatvloer, 50 mm gewapende druklaag, 50 mm cementdekvloer
- stalen kolommen: 250x250x10 mm, S355
- stalen ligger: Delta beam D3-400, hoogte 300 mm, S355

Overzicht atrium met sheddaken.





*Het gebouw heeft een staalconstructie met liggers loodrecht op de gevels.  
In het atrium lopen de gangen aan de binnengevel.*

eenvoudig. Voor de relatief korte, rechte overspanningen geeft dit een snelle bouwmethodiek. Ze zijn voorzien van een druklaag om drie redenen.

- Een druklaag geeft de vloer schijfwerking, die nodig is voor de stabiliteit van het gebouw. Overigens dragen de vloeren de horizontale windbelastingen af naar twee betonnen liftschachten en een stalen stabiliteitsverband.
- Een druklaag voorkomt dat in de dekvloer scheuren ontstaan. Dit is belangrijk omdat plaatselijk een 'harde' vloerafwerking zal komen waarin scheuren zich kunnen doorzetten.
- Een druklaag vergroot de massa van de vloer wat de geluidsisolatie ten goede komt.

Met 3,4 m is de bruto verdiepinghoogte van de hotelkamers tamelijk beperkt, omdat ook de installaties hoogte vragen. Daardoor is er weinig ruimte voor de constructie. Dit leidde tot de keuze van hoedliggers waarbij de liggers en vloerdelen in hetzelfde vlak liggen.

Als hoedliggers zijn 'Delta beams' gekozen om verschillende redenen. Dit type ligger wordt geheel gevuld met beton, wat een betere geluidsisolatie tussen de hotelkamers oplevert dan een holle ligger zoals een THQ. Verder hoeft de onderplaat van een Delta Beam aan de onderzijde niet te worden voorzien van een brandwerende bekleding om de brandwerendheidseis van 90 minuten te halen.

#### **Grote of kleine overspanning**

De belangrijkste afweging bij de vloer was de grootte van de overspanning van de kanaalplaten: per hotelkamer (met een overspanning van 3,94 m), of per twee hotelkamers (met een overspanning van 7,88 m). Door de opdrachtgever is de nuttige belasting gesteld op 4,0 kN/m<sup>2</sup>.

De 'grote overspanning' kwam qua bouwkosten van de draagconstructie als voordeligste uit de vergelijking. Bij deze variant is de vloer wel dikker, zodat er voor elk van de vier vloeren 60 mm hoogte bijkomt voor de gevels, liften enzovoort, wat extra kosten



*In de tuin lopen de gangen naar de kamers achter de buitengevels.*

oplevert. Daar staat tegenover dat bij de 'kleine overspanning' boven de begane grond een overgangsconstructie nodig is omdat de kolomafstand daar tweemaal de kamerbreedte is. Die overgangsconstructie kost wel extra geld, maar vraagt geen extra hoogte omdat de benodigde ruimte voor de installaties daar maatgevend is. Een belangrijk nadeel van de 'grote overspanning' is dat bij de binnenwand in het midden van de overspanning een geluidlek kan ontstaan. Dat gebeurt als de binnenwand aan de bovenzijde 'los' zou komen van het plafond doordat de kanaalplaatvloer door zijn voorspanning omhoog kruipt. Bij het dak is dit risico het grootst omdat de verticale belastingen daar kleiner zijn dan op de vloer eronder. Het grootste en doorslaggevende nadeel van de 'grote overspanning' is dat de stalen kolommen niet meer in de dikte van de binnenwand passen. Deze randvoorwaarde was bij de eerste kostentoetsing losgelaten toen er een budgetoverschrijding dreigde.





*De begane grond heeft betonkolommen met daarop de staalconstructie van de kamers.*

Het financiële voordeel was echter niet voldoende om deze randvoorwaarde definitief te schrappen. Alles afwegend is uiteindelijk gekozen voor de 'kleine overspanning'.

### Kolommen

Net als voor de vloeren was er ook voor de kolommen in de bovenbouw weinig ruimte beschikbaar. Ze moesten passen binnen de 240 mm dikte van de wanden tussen de hotelkamers, zonder uit te steken. Betonnen kolommen die voldoen aan de eis van 90 minuten brandwerendheid passen niet binnen deze dikte. Er moet immers ook rekening worden gehouden met maatafwijkingen en de eis van de ononderbroken wandafwerking. Daarom zijn stalen kokerprofielen gekozen van 250 mm. Aan beide zijden loopt de wandafwerking van dubbele gipsbeplating (aan elke zijde 2x12,5 mm) ononderbroken door, zodat er aan elke zijde nog 20 mm overblijft. Dat is theoretisch gezien voldoende voor een brandwerende omtimmering, maar dan blijft er te weinig ruimte over voor

bouwtoleranties. Met een aantal kolommen op een rij tellen de afwijkingen per kolom immers op. De hele wandafwerking brandwerend maken zou veel kosten, zodat de enige haalbare oplossing was de kolommen brandwerend te schilderen.

Op de begane grond zijn de verdiepinghoogte en de kolomafstanden groter. Hier zijn voornamelijk betonkolommen toegepast, om verschillende redenen. Ze voldoen aan de brandwerende eis en zijn relatief eenvoudig af te werken. Dat laatste is belangrijk, omdat de meeste kolommen vrijstaand zijn en zich in representatieve ruimten bevinden. Brandwerend geschilderde stalen kolommen hebben over het algemeen een oppervlaktestructuur die hier niet wenselijk is, en ook een brandwerende omtimmering heeft niet de gewenste uitstraling. Omdat de kolomafstand op de begane grond tweemaal zo groot is als op de verdiepingen erboven, lopen horizontaal over de kolommen grote stalen profielen om de belasting uit de bovenbouw op te vangen.

### Projectgegevens

*Locatie* Olof Palmestraat 2, Delft • *Opdracht* Inter IKEA Systems, Delft • *Architectuur* Knevel Architecten, Amsterdam i.s.m. Grip & Co, Stockholm (S) • *Constructief ontwerp* Bartels Ingenieursbureau, Utrecht • *Uitvoering* Strabag Bouw en Ontwikkeling, Vlaardingen • *Staalconstructie* Nelissen van Gerwen, Oss • *Data* start ontwerp begin 2006, start bouw 24 augustus 2007, opening 1 december 2008 • *Bouwkosten* € 9.700.000 exclusief installaties en infra • *Fotografie* Peter Varkevisser

### Technische gegevens

*Hoofdafmetingen* vloeroppervlak 7.800 m<sup>2</sup>, bruto verdiepinghoogte 3,4 m • *Draagconstructie* verdiepingen profielen Delta Beam D2-300, hoogte 200 mm, kokers 250x150x8, S355 • *Conservering* coating met basisprimer op alkyd-basis, laagdikte minimaal 40 µm • *Overgangsconstructie* begane grond HEA 9000/HEM 1000, S355 • *Vloeren en dak* kanaalplaatvloer 200 mm, druklaag 50 mm • *Gevels* houtskeletbouw elementen met houten delen