



# Trap doet intrede

**De verdieping van de commerciële strook wordt aan de koppen ontsloten met trappen en een lift. Als centrale toegang wordt in het midden van de hal een opvallende afgetuide trapconstructie geïntroduceerd.**

**ir. M. Bahri en ir. J.R. Faber**

Mauny Bahri is constructief adviseur en Jan Faber is consultant, beiden bij Movares in Utrecht.

Zo'n 60% van de verticale belasting van de centrale trap wordt afgedragen door zes tuilen en twee uithouders aan de hoofdconstructie van de overkapping. Het resterende deel wordt voornamelijk afgedragen op de traversevloer, via de oplegging van de twee trapdelen, en voor een kleiner deel op de commerciële verdieping via de oplegging van het bordes.

Dat de trap voor het grootste deel aan de overkapping hangt, heeft twee redenen. Een is de wens naar weinig kolommen op de traverse zodat reizigersstromen maximale ruimte krijgen, maar de hoofdzakelijke reden is de bestaande traversevloer die onvoldoende draagkracht heeft voor de extra belasting. Om de vloer niet te hoeven vervangen, draagt de trapconstructie rechtstreeks af aan de stabiliteitskolommen van de overkapping; deze kolommen steunen immers op de betonnen moerbalken en peronkolommen. De trapdelen steunen aan de onderzijde, vóór het trapeinde, op twee stalen V-kolommen die gelast zijn aan de trapbomen en opgelegd worden op een betonnen poer op de traversevloer. 30% Van de totale verticale belasting wordt hier afgedragen (15% per trap); 10% komt terecht op de commerciële verdieping.

De positie en oplegging van de trap zijn zo gekozen dat de overkapping, het commerciële platform en de trap elkaar niet of nauwelijks vervormingen opleggen. Immers de afdrachtspunten bevinden zich in de directe nabijheid van stijve steunpunten en het platform en steunpunt op het platform blijven op druk belast en zijn horizontaal schuivend.

### **Verschillende profieldoorsneden**

Twee toeleidende steektrappen met tussenbordes komen samen op een driezijdige bovenbordes waarna bezoekers met een loopbordes op bestemming komen. Een ovaalvormige uithouder is gelast aan de stabiliteitskolom en steunt de trap bij de bovensteek. De trapbomen bestaan uit twee gelaste driehoekige kokerliggers met, ertussen gelast, de trap treden en het tussenbordes. De trap treden zijn dicht gelaste stalen dozen met een



driehoekige doorsnede; hierop wordt natuursteen gelegd. Het middenbordes is vergelijkbaar samengesteld uit vierkante en driehoekige dozen met eveneens natuurstenen bekleding.

Bovenaan gaan de vier trapbomen, met gelijke doorsnede, over in drie gekromde randliggers van het bovenbordes. De kromming is zuiver en ongesegmenteerd. De randliggers lopen, eveneens met hetzelfde profiel, over in twee hoofdliggers van het loopbordes. Bij het commerciële platform waar de constructie geen zichtwerk is, gaan de hoofdliggers over in platte kokers die beter in de krappe ruimte passen.

#### Stabiliteit

De stabiliteit is gewaarborgd door de tuien, uithouders en V-kolommen. De trap als geheel heeft een eerste eigenfrequentie van

3,0 Hz en voldoet daarmee aan de norm. Het boven- en loopbordes zijn als luchtdicht gelaste dozen uitgevoerd. Tussen de randliggers zijn in dwarsrichting dikke strippen gelast, in het verlengde van de balusters. De lege ruimte tussen de randliggers en de dwarsstrippen is aan de boven- en onderkant afgedekt met verstijfde staalplaten van 6 mm dik. De verstijvingen zijn T-profielen van 50x50x4 mm, h.o.h. 300 mm. De bovenplaat heeft een eerste eigenfrequentie van 12,0 Hz, maar de sterkte is in dit geval maatgevend geweest.

De balustrades zijn in gelaagd glas uitgevoerd die met rozetten aan de balusterstrippen worden bevestigd. De glasplaten kunnen een stootbelasting van 1,0 kN gebruikswaarde opnemen. De leuningbelasting van 3,0 kN/m wordt gedragen door de leuning en de balusters.

Vanwege de interactie tussen trap en de overkapping is de constructie voor constructief onderzoek geïntegreerd in het eindige-elementenmodel van de kap.

#### Detailering, fabricage en montage

De centrale trap is in vier luchtdicht gelaste delen aangevoerd (twee trapdelen, bovenbordes en loopbordes) en in het werk aan elkaar gelast. Conservering en coating zijn hersteld nadat de constructie van de OVT-hal afgebouwd is. Als laatste zijn de natuurstenen trapafwerking en glasplaten voor de balustrade gemonteerd. De tuien zijn aan de trapbomen dan wel aan de randliggers bevestigd; daarbij zijn de tuien door de trapboom heen gelast, door en door, zonder dat de volstaf aan de onderzijde van de trapboom te zien is. Hetzelfde principe is gehandhaafd voor de balusters. •