



Brandwerend en stempelvrij

Op praktische wijze en grotendeels zonder brandwerende bekleding wordt een woonwarenhuis met twee verdiepingen gebouwd. In bouwteamverband gaat in de engineering veel aandacht naar de wens van grote vloeroverspanningen, maar ook naar doelmatige uitvoering.

ing. H. Niemeijer RC

Hans Niemeijer is projectleider constructies bij JVZ Raadgevend Ingenieursburo in Deventer.

Op bedrijvenpark Vathorst in Amersfoort wordt een nieuwe, derde vestiging van de woonwarenhuis Loods 5 gebouwd. De detailhandel heeft al vestigingen in Zaandam en Sliedrecht en krijgt er in Amersfoort 18.000 m² bij. Start bouw was in november 2014; het winkelcomplex zal medio 2015 worden opgeleverd. De 18.000 m² is verdeeld over de 1e en 2e verdiepingvloer. Op de begane grond is parkeerruimte met 440 plaatsen. Ook bevindt

zich hier het entreegebied met toegangen naar de winkelverdiepingen en de expeditieruimte met liften en laad-/losplekken.

Grotendeels geschoord

De hoofdconstructie is grotendeels een geschoorde staalconstructie. De opbouw van het dak bestaat uit stalen dakplaten, pir-isolatie en dakbedekking. De verdiepingvloeren worden uitgevoerd in 400 mm dikke kanaalplaten met een overspanning van 15 m op deltabeamliggers met overspanningen van 7,34 en 10,23 m. De opgelegde belasting is 500 kg/m². De kolommen op de 2e verdieping bestaan uit HE-profielen, die daaronder uit betongevulde kokerprofielen variërend van 300x300 tot 400x400 mm. Het geheel is op staal gefundeerd.

Stabiliteit

De staalconstructies voor de daken op de 2e verdiepingvloer zijn binnen de brandcompartimenten als afzonderlijke geschoorde

staalconstructies opgebouwd (< 1000 m²). De 2e verdiepingvloer wordt in langsrichting geschoord door windverbanden in het hart van het gebouw. De centrale positie van de verbanden is gunstig bij eventuele lengteveranderingen door temperatuurswisselingen. De 1e verdiepingvloer boven de parkeerplekken is aan de bovenzijde geïsoleerd, de vloer zelf ligt in de buitenlucht. Om lengteveranderingen door temperatuurverschillen te beperken is de vloer in de lengterichting in drie gedeelten gedilateerd. De stabiliteit van de eindvakken is in langsrichting ongeschoord, de stalen kokerkolommen zijn ingeklemd in de fundatie. Het overige deel is geschoord. De kolommen van de parkeervlaag zijn berekend op een botsbelasting uit personenauto's.

Brandwerendheid

De brandwerendheidseis voor de hoofdconstructie is 90 minuten. Dit geldt voor de verdiepingvloeren en de draagcon-

Projectgegevens

Locatie Vathorst Amersfoort • Opdracht Loods 5 • Architectuur Buro Duck, Deventer • Constructief ontwerp JVZ Ingenieurs, Deventer • Adviseur brandveiligheid RBG, Duiven • Uitvoering Aan de Stegge, Twello • Uitwerking staalconstructie Adviesbureau voor staalconstructies Klurakon, Terborg • Staalconstructie Brink Staalbouw, Barneveld/Peikko • Fotografie Aan de Stegge/JVZ



structies hiervan. De dakconstructie heeft geen brandwerendheidseis. Alle brandcompartimenten zijn hier kleiner dan 1000 m² en separaat gestabiliseerd. De brandwanden zijn aan beide zijden met smeltverankeringen aan de staalconstructies bevestigd, zodat bij brand in een compartiment de brandwand en de naastgelegen compartimenten in stand blijven. De trappenhuizen en de opgang voor de hellingbaan zijn losgekoppeld van de brandcompartimenten en zelfstandig stabiel. De trappenhuizen zijn 'versterkte doosjes'. In een brandsituatie kunnen de trappenhuizen eventuele horizontale belastingen uit aanhangende, bezwijkende daken weerstaan, zodat een veilige vluchtroute gegarandeerd is.

Een aantal compartimentscheidingen rondom het centrale gebied worden uitgevoerd als *firescreens*. De brandwerendheid van de draagconstructies onder de 2e verdiepingvloer is als volgt bereikt.

- Vrijstaande kokerkolommen vullen met

beton en eventueel voorzien van wapening.

- Overige kolommen brandwerend beschermen door bouwkundige afwerking.
- Stalen vloerliggers uitvoeren met Delta-beamliggers die door geïntegreerde beton-staalsamenwerking 90 minuten brandwerend zijn. Standaard walsprofielen brandwerend bekleden.
- Windverbanden van 1e en 2e verdieping opnemen in de brandwanden.
- Op de begane grond voldoende windverbanden aanbrengen om bij een plaatselijke autobrand de stabiliteit te zekeren. Overdimensioneren of beschermen is niet nodig. Uitzondering is het hoofdverband bij de entree die rondom in een brandwerende wand is opgenomen.

Deltabeamliggers

Als vloerdragende balk is al in een vroeg stadium voor geïntegreerde liggers gekozen. Het voordeel van een vlakke onderzijde van de vloer voor installaties en een onbelem-

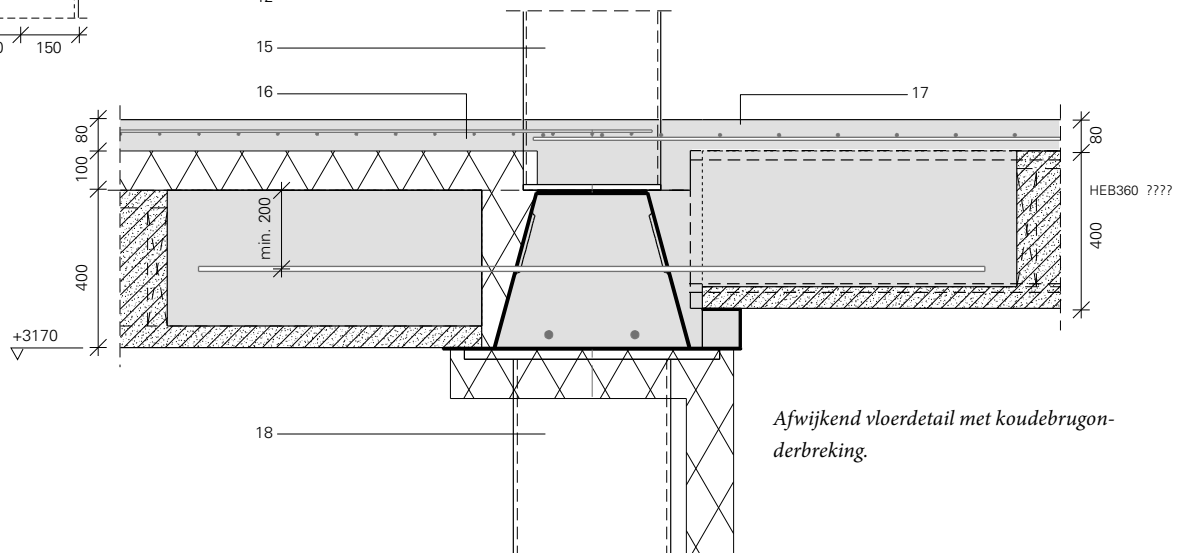
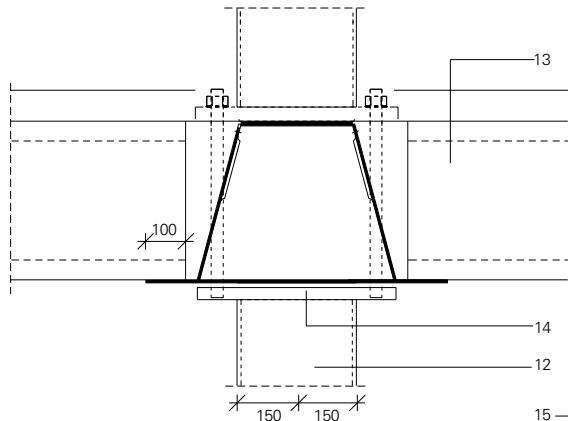
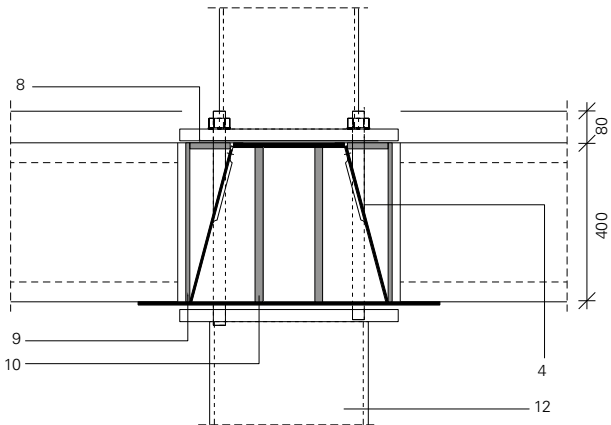
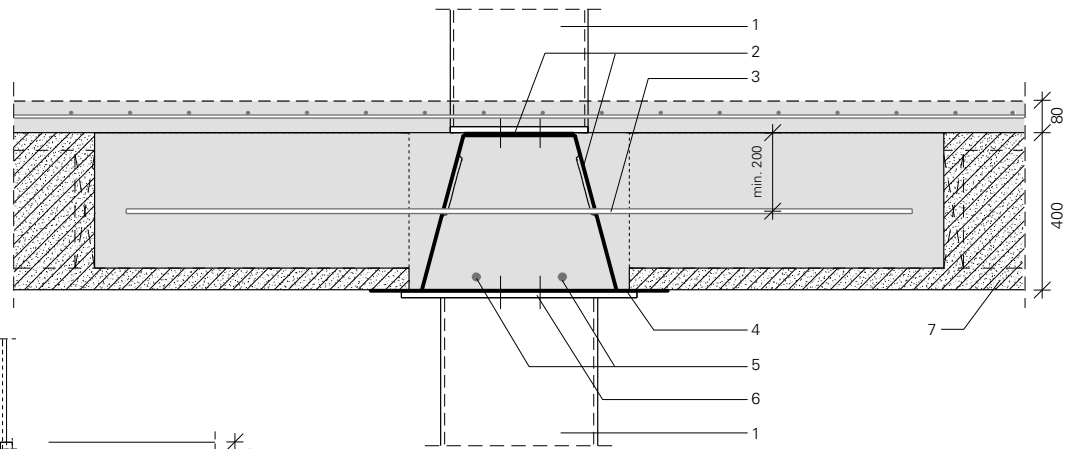
merde doorrijhoogte zijn hierin leidend.

Tevens zijn de brandwerende voorzieningen eenvoudiger. Dit laatste heeft mede geleid tot de keuze voor Deltabeamliggers, waarin ook de grote hoeveelheid strekkende meters en de vereiste snelle bouwmethode (het gehele staalskelet met vloeren is in zeven weken gemonteerd) meespeelt.

Deltabeamliggers zijn stalen kokerliggers met een uitkragende onderplaat voor de vloeroplegging. De ruimte in de ligger wordt met beton gevuld via ronde openingen in de schuin staande zijplaten.

De liggers zijn zonder bekleding 90 minuten brandwerend door de samenwerking van het staalprofiel en de betonvulling. In de kerkvoegen en sleufsparingen van de kanaalplaten zijn wapeningsstaven via de Delta-beamopeningen doorgestoken naar de tegenoverliggende kanaalplaat. In de brandsituatie zal de onderplaat (gedeeltelijk) bezwijken, door de koppelstaaf gaan de vloeren dan aan de zijplaten hangen en blijft de

Aansluiting van de kanaalplaatvloer op de staal-betonligger.



1. stalen kolom (gevuld met beton)
2. stortgaten in ligger
3. wapeningsstaven Ø16-600, lg = 2000 mm, 1x in sleufsparring kanaalplaat en 1x in kelkvoeg
4. Deltabeam D40-500 (of volgens opgaveconstructeur)
5. wapening (opgave constructeur)
6. gat in onder- en kopplaat voor betonvulling
7. kanaalplaat
8. afdekplaat stalen box 20 mm, (inclusief gaten voor ankers M30)
9. stalen box 10 mm, Peikko
10. 'Shearplate' 2x20 mm
11. draadeind + moer + ring
12. stalen kolom
13. kanaalplaat 400 mm
14. gat Ø150 mm in onderplaat ligger t.b.v. vullen van de stalen kolommen
15. K350/8 (S355) + C35/45
16. afwerklaag (C25/30, wapening: # Ø6-100)
17. constructieve druklaag t.p.v. as 13 t/m 16: (C25/30, wapening: # Ø8-150)
18. K400/10 (S355) + C35/45

Afwijkend vloerdetail met koudebrugonderbreking.



Expeditieside met toegang naar de parkeerlaag.



Tijdens het leggen van de kanaalplaten is geen onderstempeling nodig.



Uitgebouwde kolom bij dubbele staal-betonligger ter plaatse van een dilatatie.



Stalen schotten zijn in het inwendige van de ligger gelast voor de doorstapeling van kolommen.



Aanbrengen van de betonvulling in het staalprofiel.

draagkracht gegarandeerd. Tijdens het leggen van de kanaalplaten is geen onderstempeling nodig. De montagebelasting van het eenzijdig leggen van kanaalplaten is door de torsiestijve liggerdoorsnede op te nemen. Vooral door het ontbreken van een vloer op begane-grondniveau is dit tijdens de uitvoering een voordeel. De torsiebelastingen die optreden na het afstorten van vloer en ligger (afwerkingen en opgelegde belasting) worden door de koppelstaven opgenomen.

Schotten voor doorstapeling

Voor de verticale doorstapeling van kolommen en de krachten die via de liggers moeten worden doorgegeven, zijn in de koker

stalen verstijvingsplaten gelast in de lengterichting van het profiel. Dwarsschotten zijn niet mogelijk: de theorie achter de samenwerkende staalbetonliggers verhindert dit. Dit maakte het ook noodzakelijk om bij grote stabiliteitskrachten die dwars op de ligger werken en in de vloer moeten worden ingeleid, stalen liggers evenwijdig aan de vloeroverspanning toe te voegen.

Vloerdilataties

Een ander aandachtspunt zijn vloerdilataties voor koudebrugonderbrekingen. Op twee posities is uit oogpunt van een binnen-buitensituatie de ruimte tussen de kopzijde van de kanaalplaat en de zijkant van de Delta-

beam niet afgestort maar gevuld met isolatie. Dit houdt wel in dat belastingoverdracht bij de brandsituatie niet kan optreden. Op deze plekken is de onderplaat dan ook dikker dan standaard en brandwerend bekleed. Deltabeamliggers met ronde vulopeningen maakt het ook mogelijk om de betonvulling van de kolommen pas uit te voeren nadat de liggers en kanaalplaten zijn gelegd. Het vullen van de kolom gebeurt via de ronde vulopeningen en een gat in de kopplaat van de kolom. Door deze werkvolgorde is steigerwerk rondom de kolommen voor vooraf vullen van de kolommen niet nodig; de reeds gelegde kanaalplaatvloer is de werkvloer. •