

EnergieHotel Ede: circulair en brandveilig

Langs de A12 bij Ede wordt het eerste circulaire hotel van Nederland gebouwd. Het hotel wekt zelf energie op en maakt haar gasten bewust van hun energieverbruik door ze te stimuleren hier bewust mee om te gaan. Het gebouw wordt 50 meter hoog en bestaat uit 12 lagen geprefabriceerde HoutKern®modules die zijn opgebouwd uit Cross Laminated Timber (CLT) wand-, vloer en plafondelementen. Cruciale vraag is of de regelgeving van het Bouwbesluit wel voldoende aansluit bij het (hoger) bouwen in hout?

Op de hoek van afrit 24 van de A12 en de Willem Dreeslaan in Ede verrijst binnenkort het EnergieHotel.

Een duurzaam hotel, dat streeft naar bewustwording over energiegebruik bij haar gasten. Hoe minder energie je verbruikt, hoe lager de rekening bij het uitchecken. Het gebouw wordt opgebouwd uit 12 lagen geprefabriceerde HoutKern®modules, rond een kern bestaande uit een staalconstructie op een betonnen plint van twee verdiepingen. Het gebouw wordt circa 50 meter hoog, heeft 480 slaappleatsen en biedt op de begane grond en eerste verdieping in het restaurant en de lobby ruimte voor 350 gasten. De modules die bestaan uit een (deel van een) kamer, gevel, gangwand en een stukje gangzone worden aan de kernzijde opgelegd op petliggers aan de stalen kern en aan de andere zijde via een speciaal stalen knooppunt met pen-gat-verbinding als Legoblokjes op elkaar gestapeld. De modules zelf zijn opgebouwd uit Cross Laminated Timber (CLT) wand-, vloer- en plafondelementen.

Ontwerp en ontwikkeling van het gebouw en de HoutKern®module is in handen van een team bestaande uit Noordereng Groep, DP6, Oosterhoff en DGMR in samenwerking met HEKO Spanten. De modules zijn gefabriceerd uit lokaal op de Utrechtse Heuvelrug gewonnen hout.

Sluit Bouwbesluit aan bij (hoger) bouwen in hout?

Cruciale vraag die bij het ontwerp werd gesteld, is of de regelgeving van het Bouwbesluit wel voldoende aansluit bij het (hoger)

bouwen in hout? DGMR nam daarom het Bouwbesluit als basis voor het brandveiligheidsconcept en trof aanvullende maatregelen waar nodig. Zo vormde binnen dat concept elke verdieping een eigen brandcompartiment, werd er gezorgd voor een WBDBO van 60 minuten tussen die brandcompartimenten en 30 minuten tussen de beschermde subbrandcompartimenten. De risicovolle ruimten op de hotelverdiepingen (gezamenlijke woonkamers en linnenkamers) werden ook brandwerend afgeschermd. De staalconstructie van de kern werd door een combinatie van CLT-wanden en 2 x 20 mm Glassrock F 120 minuten brandwerend uitgevoerd (R-criterium).

CLT-wanden en houten kolommen

Om de vereiste brandwerendheden te halen, bestond de gangwand uit 100 mm CLT.

men met de kolommen in de naastgelegen module en het stalen koppelstuk een kolom van 2 x 550 x 260 mm. De vloeren werden uitgevoerd in 240 mm CLT om samen met het 50 mm CLT-plafond van de ondergelegen module, 80 mm steenwol en de zwevende dekvloer in de bovengelige module de vereiste brandwerendheid te halen.

Verticale spouw

Om te voorkomen dat de verticale spouw tussen de modules over de volle hoogte van het gebouw als een schoorsteen zou werken, werd die spouw aan de onder- en bovenzijde van de modules gevuld met samendrukbare steenwol rondom de stalen knooppunten en opleggingen. Rookverspreiding in de spouw bleef daardoor beperkt tot een verdieping. Het in de kern gelegen wokkeltrappenhuis en de (brand-

Het ontwerp voldoet aan de regelgeving, maar bij brand kan toch nog een onveilige situatie ontstaan

De kamerscheidende wanden kenden een opbouw van 80 mm CLT van de ene module, 40 mm spouw en 80 mm CLT van de andere module.

De CLT-wanden tussen de hotel- en huiskamers zijn niet dragend uitgevoerd en kennen daarom alleen een eis op de scheidende functie (EI30/EI60). De houten kolommen in de modules zijn wel dragend en vormen sa-

weer)liftschachten kregen een WBDBO van 60 minuten naar de omliggende gangzones en 30 minuten naar de voorliggende sluis. De WBDBO van de sluis naar de gangzone bedroeg eveneens 60 minuten.

Brandmeldinstallatie

Het hotel werd daarnaast voorzien van een brandmeldinstallatie met volledige



bewaking, ontruimingsalarminstallatie type A, twee droge blusleidingen, een brandweerlift, ten minste één brandslanghaspel per verdieping, en uiteraard de vereiste vluchtrouteaanduiding en noodverlichting.

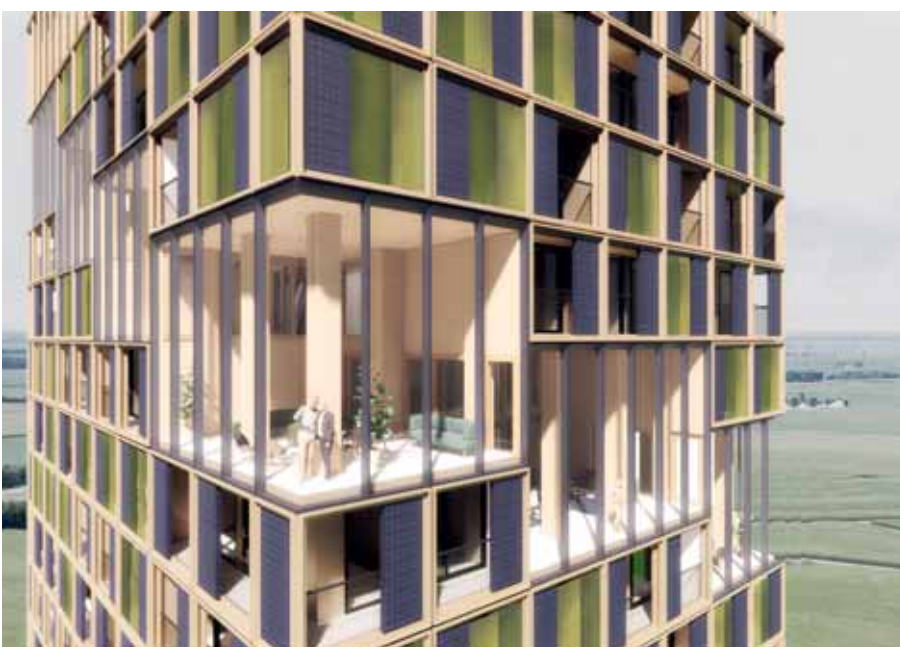
Gevel

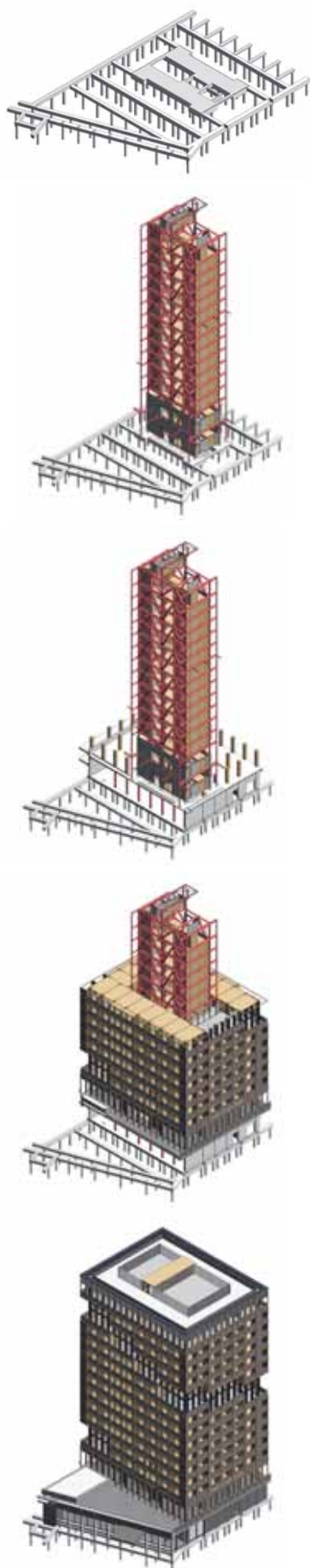
De gevel kreeg speciaal aandacht in verband met de combinatie van wegschuifbare, verticaal geplaatste PV-panelen in een houten gevelconstructie. De houten delen zouden duurzaam brandvertragend behandeld worden en om de vereiste brandklasse B in de 'end-use-application' te behalen zouden glas/glas PV-panelen worden toegepast. De PV-panelen worden bij brandmelding automatisch geopend en zijn per verdieping versprongen gemonteerd om de positieve bijdrage van de balkons op het beperken van brandoverslag te benutten en verticale branduitbreiding via de PV-panelen tegen te gaan. Verder werden alle elektrische componenten (optimizers, omvormers, enzovoort) binnen geplaatst en werd er veel aandacht geschonken aan de bekabeling, stekkers en doorvoeren om ontstekingsbronnen in de gevel te voorkomen. De motoren van het schuifstelsel van de panelen werden in een onbrandbare stalen behuizing geplaatst. Op het naastgelegen parkeerdek zijn ten slotte de parkeerplaatsen direct naast de gevel verwijderd om het ontsteken van de gevel als gevolg van een autobrand te voorkomen.

Daarmee voldeed het ontwerp aan de eisen uit het Bouwbesluit (N.B. het ontwerp is in 2020 gemaakt toen de aanvullende eisen voor rookwerendheid nog niet van toepassing waren), kon een veilige ontvluchting worden gegarandeerd en werd schade aan derden voorkomen. In het ontwerpteam is brandweerinzet veelvuldig besproken, omdat bij een dergelijk hoog houten gebouw het risico bestaat dat de brandweer ter plekke besluit dat een binnenaanval te gevaarlijk is, zeker als iedereen het gebouw al is ontvlucht. In dat geval kan men ervoor kiezen het gebouw gecontroleerd af te laten branden. Noordereng Groep had het vertrouwen dat ook een volledig houten gebouw, zonder sprinklerinstallatie mogelijk moest zijn en accepteerde daarmee het risico op een afbrandscenario.

Visie van de brandweer

Brandweer Gelderland-Midden beoordeelde de aanvraag en kwam tot de conclusie





Figuur 1. Opbouw van het EnergieHotel.

dat het hotel mogelijk wel aan de regelgeving zou voldoen, maar dat het niet veilig zou zijn voor de gebruikers en in geval van een brandweerinzet. Die zorg betrof het punt dat er meer permanente vuurlast in een kamer zit, met name door de brand-scheidingen zelf omdat deze kunnen meebranden. Daarbij komt dat door het bouwen met units er een spouw tussen de units zit die alleen boven en onder afgesloten zou zijn, wat een kwetsbaar punt is met de kans op een schoorsteeneffect via die spouw. Ook het feit dat de brandwerendheid van 60 minuten wordt behaald met de beide wanden van twee units, waardoor de brand zich logischerwijs na 30 minuten al in de spouw kan bevinden met het risico dat rook en brand zich goed kunnen verspreiden, maakt het onoverzichtelijk voor de brandweer.

Er is daarom aangegeven dat het brandveiligheidsconcept volgens de regelgeving uiteindelijk wel kan voldoen, maar dat er bij brand toch nog een onveilige situatie kan ontstaan. Vandaar dat advies is gegeven vanuit de inzet van de brandweer, waarbij is gewezen op de gevaren bij een brand op de rookverspreiding. Volgens de brandweer was hier een sprinkler de beste oplossing om de veiligheid te borgen.

Vervolgens is het NIPV gevraagd om een second opinion en te kijken naar de volgende uitdagingen:

- Schoorsteeneffect: grotere kans op rookverspreiding en rookgasexplosie/backdraft?
- Smoren van brand als gevolg van luchtdicht bouwen en triple glas.
- Meer informatie over details gewenst in de vergunningaanvraag.
- Ontruiming door de interne organisatie in relatie tot de bouwwijze van het gebouw.
- Branduitbreiding via schachten.
- Sprinklerinstallatie nodig?
- Veilige brandweerinzet.

Met daarbij de belangrijkste vraag: Hoe kunnen we het hotel zo veilig mogelijk maken?

Scenario's, risico's en mitigerende maatregelen

Brandweer Gelderland-Midden, NIPV en DGMR hebben vervolgens de volgende scenario's beschouwd en de risico's in kaart gebracht:

- Brand in een hotelkamer.
- Brand in de gangzone.
- Brand in een schacht.
- Brand in de plint.
- Brand op het naastgelegen parkeerdek.

Bij de verschillende scenario's waren zij het er al snel over eens dat met de huidige wijze van luchtdicht en geïsoleerd bouwen het bijdragen van de houtconstructies in een hotelkamer aan de ontwikkeling van een brand afhankelijk is van de ventilatiecondities. De verwachting is dat een brand bij een gesloten gevel ventilatiebeheerst zal zijn en dat een flashover pas waarschijnlijk is wanneer er voldoende toevoer is van verse lucht, dus als de gevel geopend is. Daarnaast kunnen we een tweede flashover in de ruimte voorkomen, door te zorgen dat de CLT-wanden en -vloeren niet gaan delamineren, door toepassing van melamineformaldehyde lijm.

Door verder de kans op het ontstaan van brand en brandontwikkeling tegen te gaan, zal een eventuele brand in de beginfase vergelijkbaar zijn met een brand in een steenachtig casco. Daartoe worden eisen gesteld aan de vaste inrichting van de hotelkamers (klasse D). Los meubilair voldoet ten minste aan NTA 8007:2007 of High Hazard of Medium Hazard conform BS 7176:2007 en is indien mogelijk onbrandbaar.

Door de inzet van een bedrijfshulpverleningsorganisatie en de brandweer te verkorten door de aanwezigheid van een brandmeldinstallatie, brandslanghaspels, blusmiddelen, brandweerlift en droge blusleidingen kan een brand dan nog geblust worden. Zeker wanneer er vanuit het toch al aanwezige Smart Building Systeem extra real-time informatie beschikbaar is, zoals:

- of de schuifdeuren in de gevel open of dicht zijn;
- of de hotelkamerdeur open of dicht is;
- de temperatuur van de brandruimte;
- of er nog gasten in de desbetreffende kamer of op de verdieping aanwezig zijn;
- aanvullende informatie in de vorm van CO₂-, CO- of N-concentraties in de kamers, windrichting en windsnelheid.

Daardoor is er real-time informatie beschikbaar over het brandverloop, branduitbreiding en rookverspreiding en kan de inzet doelgerichter plaatsvinden.

Omdat de HoutKern® module ook geschikt moet zijn voor woningbouw en daarvoor veel striktere geluidseisen gelden die de Noordereng Groep ook voor het Energiehotel wilde toepassen, was er extra massa nodig in de kamerscheidende wanden. Ook zijn er een aantal aanpassingen gedaan in de opbouw om beschadiging van de modules tijdens transport en de assemblage op de bouwplaats te voorkomen. De opbouw van kamerscheidende wanden is daardoor gewijzigd in 100 mm CLT, 18 mm Fermacell en 30 mm steenwol van de ene module en 18 mm Fermacell en 100 mm CLT van de andere module. De spouw wordt daardoor volledig gevuld, waardoor de totale brandwerendheid veel hoger is dan de minimaal benodigde 30 minuten. Ook de vloeropbouw is gewijzigd naar 80 mm CLT in de onderste module, 60 mm steenwol en 240 mm CLT, 18 mm Fermacell en een zwevende dekvloer in de bovengelegen module. Verder zijn in de gevel aanpassingen gedaan om het CLT beter te beschermen tegen weersomstandigheden. Daardoor is het CLT ter plaatse van de balkons en vloerranden nu overal afgeschermd met isolatiemateriaal, aluminium, RVS of polyester en vormt dat een afdoende robuuste bescherming tegen brandoverslag, rekening houdend met de mogelijk langere uitslaande vlammen die bij een compartimentsbrand als gevolg van het meebranden van houten plafondconstructies in de hotelkamers kunnen ontstaan.

Tevens was men het erover eens dat rookverspreiding naar de gangzone en sluis, trappenhuizen en liften voorkomen moest worden. Daarop is het toen nog niet vereiste R200 criterium van toepassing verklaard op de wanden en deuren van de hotelkamer, sluisen en trappenhuizen. Daarnaast is besloten de verkeersruimte op de hotelverdiepingen in tweeën te delen en elk van beide delen te voorzien van een aansluitpunt van een droge blusleiding, zodat er altijd een rookvrije aflegruimte beschikbaar is. Om een brand in de gangzone tegen te gaan, waren in het oorspronkelijke concept de huis- en linnenkamers ook al brandwerend afgeschermd van de gangzone en werden de wanden en plafonds duurzaam brandwerend behandeld om te voldoen aan brandklasse B. De kernwanden kennen brandklasse A2 als gevolg van de bescherming van de staalconstructie. Het

aantal ontstekingsbronnen in de gangzone wordt zoveel mogelijk beperkt en gemoniteerd op een niet brandende ondergrond, of in geval van verlichting pendelend opgehangen. De opdeling van de gangzone zorgt verder voor meer beperkte loopafstanden. De schachten worden voorzien van detectie, waarbij de W-schachten aan de binnenzijde worden bekleed om te voldoen aan klasse A2. De E-schachten worden op verdieping niveau brandwerend afgedicht, zodat ze als E-kast fungeren.

Ten slotte is ondanks de 24/7 aanwezige receptie ervoor gekozen om te werken met een gefaseerde ontruiming, vergelijkbaar met hoe dat in hoogbouw wordt gedaan. Bij een brand wordt de brandverdieping en de boven- en ondergelegen verdieping automatisch gealarmeerd en vindt direct doormelding plaats naar de regionale alarmcentrale. Dit op basis van een geverifieerde melding. De doormelding maakt onderdeel uit van het totaalpakket en brandweer Gelderland Midden vindt deze specifiek voor dit bouwwerk belangrijk vanwege de alternatieve bouwwijze in een bebouwde omgeving met grote verkeersaders (A12) eromheen. Wanneer er dan daadwerkelijk brand is, wordt de brandweer zo spoedig mogelijk gealarmeerd en kan zij op basis van de informatie ter plaatse een inschatting maken of een inzet mogelijk is, mede gebaseerd op de informatie uit het Smart Building Systeem.

Testen en reguliere inspecties

Voor alle doorvoeren vanuit de schachten is net als voor de deuren en puien afgesproken dat deze ook zijn getest in CLT-constructies in de 'end-use-application'. En als die testen of attesten niet beschikbaar zijn, dat de testen voor de modules alsnog worden uitgevoerd om voorafgaand aan de uitvoering te kunnen onderbouwen dat de gewenste brandwerendheid zal worden behaald. Dat geldt eveneens voor de toegepaste wand- en gevelopbouw. Ook daarvoor wordt aangetoond dat in de 'end-use-application' wordt voldaan aan de vereiste brandklasse.


Voor de PV-panelen worden verder reguliere Scios Scope 12 inspecties gehouden in de gebruiksfase om de kans op het ontstaan van brand als gevolg van de PV-installatie zoveel mogelijk te beperken. Dat geldt ook voor de overige elektrische installaties in het hotel.

Deze worden met een warmtebeeldcamera regulier geïnspecteerd om de kans op kortsluiting te verminderen.

Ten slotte wordt verlichting regulier vervangen conform een onderhoudsplan en wordt de elektrische huishoudapparatuur op de kamers en de apparatuur in de keukens regulier getest en doorgemeten en waar nodig gerepareerd of vervangen.

De uiteindelijke combinatie van:

- meubilair brandvertragend uitvoeren, waardoor kleinere kans op het ontstaan van brand,
- thermografische controles en inspecties, waardoor het ontstaan van brand wordt beperkt,
- koude rookwerendheid toepassen (stond nog niet in de regelgeving), waardoor minder rookverspreiding,
- spouw volledig gevuld met steenwol, waardoor geen schoorsteeneffect,
- dikkere wanden, waardoor meer brandwerendheid,
- ontruimingsalarm af laten stemmen op het daadwerkelijk te ontruimen gebied,
- smart building systeem voor informatie over de brand, waardoor meer inzicht in (het verloop van) de brand,
- directe doormelding naar de brandweer, waardoor snellere inzet van de brandweer,
- extra deur in de omloop, waardoor de brandweer altijd rookvrij kan inzetten en het trappenhuis rookvrij blijft,
- voorwaarden over het aantoonbaar maken van de brandwerendheid en brandklasse op basis van 'end-use-application',

is voor de brandweer genoeg onderbouwing om dit gebouw veilig te realiseren. 



Björn Peters is senior adviseur Brandveiligheid en Bouwtechnologie bij DGMR



Lammert Flier is specialist brandveiligheid bij Brandweer Gelderland-Midden