

Rookafvoer galerij in carrévorm

Advies 2302

Trefwoorden:	Bouwbesluit 2012, NEN 6068, woongebouw, functionele eis, nieuwbouw, wdbdo, brand-/rookwerendheid, vluchtroute
Datum:	13 maart 2023
Status:	Definitief

Dit advies is opgesteld voor deze specifieke casus en is niet algemeen geldend. Het is tot stand gekomen met de door partijen aangeleverde gegevens. Deze publieke versie is geanonimiseerd waardoor niet alle documenten waarop dit advies gebaseerd is, herkenbaar zijn weergegeven.

Beschrijving

Voor een nieuw te bouwen wooncomplex is een omgevingsvergunningaanvraag voor het bouwen ingediend. Het complex bestaat uit een ondergrondse parkeergarage waarop twee carrévormige gebouwen zijn ontworpen. Een vierkant carrévormig gebouw (gebouw 3.2) van vijf bouwlagen boven maaiveld en een langwerpig carrévormig gebouw (gebouw 3.3) van zeven bouwlagen boven maaiveld. Beide gebouwen worden ontsloten via rondlopende galerijen langs de binnentuin en zijn onderwerp van discussie met de brandweer. Hieronder is een kenmerkende plattegrond van de verdiepingen van gebouw 3.3 weergegeven in figuur 1.



Figuur 1 Kenmerkende plattegrond van een verdieping van gebouw 3.3 met een rondlopende galerij langs de binnentuin.

De binnentuin heeft op de begane grond en op de eerste verdieping openingen in de gevel en de binnentuin is niet voorzien van een dak. Met een CFD-berekening heeft de aanvrager onderbouwd dat de binnentuin als een niet-besloten ruimte mag worden beschouwd. De brandweer kan zich vinden in deze conclusie.

De galerij varieert in breedte tussen de 1,50 m en 2,50 m en alleen ter plaatse van de binnenhoeken kan die plaatselijk nog iets dieper zijn. Verder is de galerij volledig open, inclusief de vloerafscheiding die van een open staalgaas of strekmetaal wordt gemaakt. Op twee plekken is een open brug voorzien waarlangs een bouwvolume met een lift is opgenomen en een trappenhuis.

De brandweer is van mening dat een binnentuin die als niet-besloten ruimte kan worden beschouwd, geen garantie is op voldoende afvoer van warmte en rook van de galerijen. De aanvrager is verzocht de



Rookafvoer galerij in carrévorm

Advies 2302

uitgangspunten en toetscriteria voor de afvoer van warmte en rook op te stellen en die te toetsen in een simulatie.

De aanvrager is van mening dat de galerij, met uitzondering van de vier extra diepe binnenhoeken, als een standaardgalerij mag worden beschouwd die grenst aan de buitenlucht. Hier zijn meerdere redenen voor wat betreft de aanvrager:

- de binnentuin kan als een niet-besloten ruimte worden beschouwd,
- de breedte van de galerij is vrij standaard,
- er bevinden zich geen uitstekende randen of belemmeringen langs het plafond van de galerij en,
- de galerij is volledig open richting de binnentuin.

De gevels, met uitzondering ter plaatse van de gevels ter plaatse van de extra diepe binnenhoeken, hoeven, wat de brandveiligheidsadviseur betreft, niet brandwerend te worden uitgevoerd.

Adviesvraag

Mag de galerij van een carrévormig gebouw met niet-besloten binnenhof gezien worden als een standaard bouwbesluitgalerij en kan gesteld worden dat er hierdoor geen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn?

Standpunt belanghebbende

2 / 8

CFD-onderzoek

Het doel van dit CFD-onderzoek is het aantonen dat de galerijen van het woongebouw als niet-besloten beschouwd kunnen worden als de binnentuin niet-besloten is. Daarbij zijn drie subdoelen geformuleerd:

- doel 1: uitbreiding van brand wordt beperkt binnen de context van het Bouwbesluit 2012 (functionele eis artikel 2.81);
- doel 2: verdere beperking van uitbreiding van brand wordt beperkt binnen de context van het Bouwbesluit 2012 (functionele eis artikel 2.91);
- doel 3: veilig vluchten wordt mogelijk geacht binnen de context van het Bouwbesluit 2012 (functionele eis artikel 2.101).

De te hanteren beoordelingscriteria en grenswaarden zijn de volgende:

Voor de waarden waarbij het vluchten door een ruimte nog mogelijk is, kunnen volgens het rapport «Onderzoek niet-besloten ruimten» (DGMR, 10 maart 2015, zie www.rijksoverheid.nl) als veilige waarden worden aangehouden:

- 2,5 m rookvrij boven het hoogstgelegen deel van een vluchtroute. Als de hoogte van een ruimte boven de vloer lager is dan 2,5 m, geldt een rookvrije hoogte van ten minste 2 m,
- stralingsflux onder de rooklaag ten hoogste 2 kW/m², en
- tijdsduur: ten minste de tijd dat de niet-besloten ruimten voor vluchten wordt gebruikt.





Rookafvoer galerij in carrévorm

Advies 2302

In het geval van vluchten door rook, bijvoorbeeld bij een rooklaag van minder dan 2,5 m respectievelijk 2 m of in het geval van homogene opmenging (geen rookvrije laag maar verspreiding van rook door de hele ruimte):

- *de temperatuur niet hoger dan 45 °C, en*
- *de zichtlengte bij lichtgevende voorwerpen ten minste 30 m.*

Het is acceptabel dat aan de genoemde criteria niet wordt voldaan in de directe nabijheid van de brand van de uitstroombopening van de brandruimte en van de rookpluim erboven, mits niet over die locaties hoeft te worden gevlucht.

Stralingsflux uit de rooklaag

Het CFD-model heeft de mogelijkheid om de stralingsflux te bepalen op vooraf gedefinieerde objecten. Straling simuleren in een situatie waar weinig luchtsnelheid aanwezig is en ook nog in een groot volume, is voor een turbulentiemodel echter complex. Het maakt de simulatie onstabiel en het kost veel extra rekentijd. Daarom is ervoor gekozen om de warmteflux te berekenen met de methodiek van Stefan – Boltzmann. Dit heeft ook als voordeel dat dit goed te valideren is.

De hoeveelheid straling vanuit de rooklaag bedraagt, op een afstand van 2,5 m, 5 m en 7,5 m van de voordeur en ook vanaf de schuifpui langs de galerij conform de vergunningaanvraag, niet meer dan 1 kW. De bijbehorende rooklaagdikte was hierbij minder dan 0,5 m bij een temperatuur van 15 °C. Dezelfde waarden werden berekend in een situatie met een galerij van 1,5 m die rechtstreeks aan het Bouwbesluit 2012 voldoet.

Onderzochte brandscenario's

De begane grond is voor dit blok de maatgevende verdieping. Bij brand zal de rook zich verspreiden naar alle lagen erboven en eventueel richting de binnentuin. Op basis van de NEN 6068 is het brandvermogen van de woning vastgesteld op 248 kW/m². Er is uitgegaan van een matig groeiende brand (tijdconstante=300 s) in een woning van 69 m², waardoor een totaal brandvermogen van 17,1 MW is beschouwd. Vanaf het moment dat de brand aanvangt, wordt verondersteld dat de voordeur van de woning open staat en alle openingen tussen de woning en de buitenlucht gesloten zijn. Na 3 minuten wordt verondersteld dat alle overige openingen naar de buitenlucht, die niet brandwerend zijn uitgevoerd, volledig open zijn.

3 / 8

Conclusie: Is de ontworpen galerij gelijkwaardig aan de standaard bouwbesluitgalerij?

Hiervoor zijn 2 scenario's gemodelleerd. Het eerste scenario gaat uit van de beoogde bouwkundige situatie conform aanvraag omgevingsvergunning. *[Daarbij is ervan uitgegaan dat de binnentuin als niet-besloten ruimte functioneert. Hierover bestaat geen verschil van mening met het bevoegd gezag, red.]* Het tweede scenario is een aangepaste versie van de aanvraag: de gevels van de woningen zijn gelijkgetrokken en de galerij aan de binnentuin wordt daarmee overal 1,5 meter diep. Tevens zijn de 3 omliggende delen verwijderd zodat een klassieke galerijflat situatie ontstaat.

Het doel van de vergelijking van deze twee onderzoeken is het vaststellen van de rookverspreiding in de situatie dat het complex gebouwd zou worden conform bouwbesluit, als referentie naar het eerste onderzoek, om inzichtelijk te maken wat het verschil is tussen de beoogde situatie en de situatie die voldoet aan basisuitgangspunten voor het bepalen/berekenen van een niet besloten ruimte conform bouwbesluit.

Uit het 1^o onderzoek blijkt dat de condities op de galerij naast de brandende woningen voldoen aan de criteria zoals vastgelegd onder 2.3. De galerijen direct boven de woningen, ervaren meer rook en warmte dan de galerij op de brandverdieping zelf. Wanneer we het 1^o onderzoek vergelijken met de resultaten uit het 2^o





Rookafvoer galerij in carrévorm

Advies 2302

onderzoek zien we nagenoeg geen verschillen op zowel de verdieping zelf als de galerijen erboven. Het enige verschil wat waarneembaar is, is dat de rookpluim in scenario 1 wat smaller blijft, dan in scenario 2: op de bovengelegen lagen is minder rookverspreiding.

Op basis van de resultaten van de berekeningen kan geconcludeerd worden dat, vanuit de belendende appartementen veilig gevlucht kan worden naar een van de trappenhuizen, de beoogde situatie is vergelijkbaar met de situatie volgens bouwbesluit, en zelfs nog iets gunstiger op de bovengelegen verdiepingen.

Standpunt bevoegd gezag

Er is door de brandweer aangegeven dat aannemelijk gemaakt dient te worden dat de galerijen en buitenruimten gelegen aan de binnenzijden van de bouwwerken (gebouw 3.2 en gebouw 3.3), als niet-besloten beschouwd mogen worden. Middels een beroep op het gelijkwaardigheidsbeginsel, bepaald in artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 kan daarmee, via een CFD-berekening duidelijkheid worden verschaft over het wel of niet besloten zijn van betreffende ruimten.

Het door/namens de initiatiefnemer indienen van een voorstel bestaande uit een formulering van primaire en afgeleide doelstellingen, een methodiek voor modellering, inputvariabelen en een voorstel voor fysische grenswaarden als beoordelingscriteria, samengebracht in het uitgangspuntendocument CFD-modellering, vormt de eerste stap in het verkrijgen van consensus over de beschouwing van een situatie op het gebied van brandveiligheid via een beroep op gelijkwaardigheid als bedoeld in artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012.

Het aangeleverde uitgangspuntendocument waarin de uitgangspunten en toetsingscriteria zijn aangegeven, is akkoord wat de brandweer betreft. Hierin zijn drie doelen voor het uit te voeren onderzoek omschreven, zoals vermeld in de zienswijze van de belanghebbende.

4 / 8

Vervolgens is de rapportage van de uitgevoerde CFD-berekening ontvangen. Na beoordeling van deze rapportage is door de brandweer vastgesteld:

1. dat in de rapportage geen invulling is gegeven aan de beantwoording van de (door/namens initiatiefnemer opgestelde en door het bevoegd gezag onder voorwaarden goedgekeurde) uitgangspunten (doelen 1, 2 en 3 en daaraan verbonden fysische grenswaarden als toetscriteria);
2. dat vooralsnog onvoldoende aannemelijk is gemaakt dat het bouwwerk, op voornoemde aspecten, gaat voldoen aan relevante artikelen van het Bouwbesluit 2012.

Daarbij is door de opsteller van het document aangegeven dat CFD-modellering/berekening enkel betrekking heeft op de binnentuin. Een CFD-modellering met opvolgende beschouwing van optredende omgevingscondities op aangrenzende galerijen wordt buiten beschouwing gelaten.

Inhoudelijke beschouwing

Als een ruimte niet-besloten is, ondervinden gebruikers van het gebouw en brandbestrijders bij brand langere tijd geen hinder van hitte en rook, net als in de vrije buitenlucht. De voorschriften die specifiek gelden voor besloten ruimten gaan er kennelijk vanuit dat hitte en rook daar gevaren met zich meebrengen die in de buitenlucht, en dus ook in niet-besloten ruimten, niet of in verwaarloosbare mate aanwezig zijn. Dat dat in de praktijk wellicht een te rooskleurige voorstelling van de situatie betreft, doet in dit geval niet ter zake. Het publiekrechtelijk veiligheidsniveau vormt, vanuit het limitatief-imperatief stelsel van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo), het toetskader.





Rookafvoer galerij in carrévorm

Advies 2302

Standpunt Veiligheidsregio

De brandweer betwist de stelling dat de situatie op de galerijen in onderhavige situatie, gelijkwaardig is aan een traditionele galerijflat. Niet alleen zijn, als gevolg van het carrévormig bouwvolume, de atmosferische omstandigheden vertaalt naar de condities ten aanzien van stralingsbelasting, luchttemperatuur en zichtlengte op de galerij en in de binnentuin, anders dan bij een traditionele galerijflat, ook is in onderhavige situatie op diverse plaatsen sprake van een situatie waarbij vanuit de voordeur van de woning een vluchttrappenhuis bereikt kan worden zonder dat de voordeur van de brandende woning gepasseerd moet worden.

Refererend naar de tot op heden door de brandweer verstrekte mondelinge en schriftelijke adviezen op basis van de op 8 april 2022 geldende versie van het Bouwbesluit 2012, nader toegelicht in paragraaf 6.5 van de Integrale Nota van Toelichting en de artikelsgewijze toelichting op het Bouwbesluit 2012, met verwijzing naar de in opdracht van het Ministerie van BZK opgestelde rapportages:

- “Achtergronden bij de voorschriften voor ontvluchting”, december 2009 (PRC-W0450.01.18);
- “Niet-besloten ruimte in relatie tot brandveiligheid”, 10 maart 2012 (DGMR, F.2011.1584.00.R001), staan wij op het standpunt dat vooralsnog niet aannemelijk is gemaakt dat sprake is van een niet-besloten ruimte met een daaraan verbonden voldoende niveau van veiligheid als beoogd met afdelingen 2.10, 2.11 en 2.12 van het Bouwbesluit 2012.

Uitgangspunten

5 / 8

Het advies is gebaseerd op de volgende documenten:

1. Adviesaanvraag van 20 december 2022;
2. Uitgangspuntendocument “CFD – simulatie warmte- en rookverspreiding”, van 23 mei 2022 met kenmerk PR22015/BR22X094;
3. Rapport ‘Gelijkwaardigheid veilige ontvluchting galerij en binnentuin’, van 12 juli 2022 met kenmerk PR22015/BR22X131;
4. Rapportage Brandveiligheid, van 27 mei 2022 met kenmerk 2220218B versie 1.0, door brandveiligheidsadviseur;
5. E-mail van brandveiligheidsadviseur aan gemeente van 7 november 2022;
6. Notitie Veiligheidsregio aan gemeente, van 18 november 2022, betreft ‘Vraagstelling ATGB project...’
7. Definitieve tekeningen (situatie, VO001 schaal 1:1000 en VO002 en VO003 schaal 1:200; overzichtsplattegronden, VO1K1 schaal 1:150 en VO100 tot en met VO107 schaal 1:100; doorsneden, VO201 tot en met VO205 schaal 1:100; gevels, VO301 tot en met VO306 schaal 1:100; gevelfragment binnengevel, VO402 schaal 1:20; detailtekeningen galerij, VO V.201 en VO V.202 schaal 1:10), alle voor het project 3.3, van 6 mei 2022, door de architect;
8. Aanvullende e-mail van brandveiligheidsadviseur aan de ATGB, van 20 januari 2023 over de te hanteren breedte van de galerij;
9. Telefonisch door brandveiligheidsadviseur en op verzoek van de secretaris van de ATGB, aangegeven aanvullende gegevens over de casus, op 20 januari 2023.





Rookafvoer galerij in carrévorm

Advies 2302

Inhoudelijke beschouwing adviesvraag

De adviescommissie heeft bij de behandeling van de adviesvraag het volgende overwogen:

Prestatie-eisen

- Een vluchtroute moet, vanaf de uitgang van een woning (subbrandcompartiment) in een woongebouw die niet grenst aan het aansluitende terrein, zijn uitgevoerd als een extra beschermde vluchtroute (artikel 2.104 eerste lid van Bouwbesluit 2012).
- Als de extra beschermde vluchtroute voert door een besloten ruimte, moet tussen de woning en de extra beschermde vluchtroute, volgens artikel 2.84 eerste en tweede lid van het Bouwbesluit 2012, in een wbdbo van ten minste 30 minuten worden voorzien. Als de extra beschermde vluchtroute door een niet-besloten ruimte voert, is de wbdbo niet vereist, maar is volgens artikel 2.107 tiende lid van het Bouwbesluit 2012 wel vereist dat er een zodanige capaciteit voor de afvoer van warmte en rook en voor de toevoer van verse lucht is, dat die ruimte tijdens brand gedurende langere tijd kan worden gebruikt om te vluchten en om reddings- en bluswerkzaamheden uit te kunnen voeren.

Vraagstelling en uitgangspunten

- Het bevoegd gezag heeft belanghebbende gevraagd om in deze casus voldoende aannemelijk te maken waarom de *galerijen* in gebouw 3.3 langs de binnentuin volgens artikel 2.107 tiende lid als niet-besloten mogen worden beschouwd, zodat de gevels langs de galerijen, op basis van artikel 2.84, eerste en tweede lid, niet brandwerend uitgevoerd hoeven te worden. Daarbij is ervan uitgegaan dat de *binnentuin* als een niet-besloten ruimte kan worden beschouwd. Over dit laatste bestaat consensus met het bevoegd gezag.
- De ATGB kan zich vinden in het uitgangspunt om de binnentuin als een niet-besloten ruimte te beschouwen waaruit warmte en rook van de galerijen vrij kan worden afgevoerd.

6 / 8

Beoordeling galerij

- In de toelichting van artikel 2.107 twaalfde lid, bij Stb. 2021, 147 vernummerd tot tiende lid, is aangegeven dat bij traditionele galerijen met een vlak plafond, niet-afsluitbare openingen in de langsgewel en een galerijdiepte van ten hoogste 1,8 m, met behulp van onderdeel 5.3 van NEN 1087 de benodigde capaciteit van de toevoer van verse lucht en de afvoer van rook kan worden bepaald. Deze dient ten minste 100 dm³/s per m³ netto inhoud van de ruimte te zijn terwijl er langs het plafond van de galerij geen uitstekende randen of andere belemmeringen aanwezig mogen zijn die de rookafvoer kan stagneren.
- In deze casus zijn de galerijen voor een groot deel niet dieper dan 1,5 m en volledig open naar de binnentuin, boven een strekmetalene balustrade. Ervan uitgaande dat de galerijen ook een vlak plafond hebben (de tekeningen suggereren dit), schat de ATGB in dat dit deel van de galerijen, op basis van de NEN 1087 als sterk niet-besloten kan worden beschouwd, waardoor mag worden aangenomen dat warmte en rook voldoende kan worden afgevoerd.
- Ook op basis van een risicobeschouwing, kan de ATGB zich vinden in het uitgangspunt waarbij bij brand in een woning op alle verdiepingen voldoende veilig gebruik kan worden gemaakt van de galerij als vluchtroute.
- Voor de woningen aan de lange gevels van het bouwblok van gebouw 3.3 zijn de buitenruimtes van de woningen gecombineerd met de galerij. Daarbij hebben de galerijen, naar inschatting van de ATGB,





Rookafvoer galerij in carrévorm

Advies 2302

gedeeltelijk een diepte van ongeveer 2,50 m. Dit is dieper dan de in de toelichting van artikel 2.107 genoemde 1,8 m. Daardoor kan voor deze gedeelten van de galerij niet bij voorbaat worden uitgegaan van niet-beslotenheid van de galerij en zal de aanvrager dit nader moeten aantonen. Op grond van het hier eerdergenoemde DGMR-rapport van 10 maart 2015 hoeven de vluchtcondities hierbij niet te worden beschouwd in de directe nabijheid van de brand, van de uitstroomopening van de brandruimte en van de rookpluim erboven, mits niet over die locaties hoeft te worden gevlucht.

- Vanwege de relatief beperkte extra diepte ten opzichte van een galerij van 1,80 m diep en de grote ventilatiecapaciteit kan de ATGB zich voorstellen dat in dit geval voldaan kan worden aan de benodigde vluchtcondities. Dit is vooralsnog echter niet aannemelijk gemaakt door de aanvrager.
- De galerijen in de binnenhoeken zijn nog verder verdiept en vanwege de ligging in een binnenhoek is er relatief weinig opening voor de uitstroom van warmte en rook ten opzichte van het volume van de binnenhoek van de galerij. De aanvrager heeft aangegeven de gevels in deze binnenhoek 30 minuten brandwerend uit te voeren en de woningtoegangen te voorzien van een vrijloopdranger. De ATGB beaamt het risico van ophoping van warmte en rook in deze binnenhoeken bij brand in een van deze woningen en ziet de voorgestelde brandwerende uitvoering en deuren met vrijloopdrangers als afdoende voorziening voor die binnenhoeken.

De ATGB geeft de volgende overweging(en) mee ten aanzien van de door betrokken partijen beargumenteerde standpunten:

Het bevoegd gezag geeft aan dat de drie door de aanvrager geformuleerde subdoelen voor het CFD-onderzoek uiteindelijk onvoldoende zijn aangetoond. De ATGB is het daarmee eens, maar is tevens van oordeel dat bij de beoordeling van de galerij vooral het derde subdoel (veilig vluchten binnen de context van het Bouwbesluit 2012) hier van belang is. De subdoelen 1 en 2 zijn alleen als afgeleide relevant. Met andere woorden: de ATGB is van oordeel dat als de aanvrager aantoont dat warmte en rook van een brand in een woning met een niet brandwerende gevel naar de galerij toe, voldoende kan worden afgevoerd (met uitzondering van de binnenhoeken), en de kans op horizontale brandoverslag, bepaald volgens NEN 6068, voldoende klein is, voldoende aannemelijk is gemaakt dat aan de prestatie-eisen van het Bouwbesluit 2012 op dit punt is voldaan.

7 / 8

Advies

Gelet op het voorgaande adviseert de ATGB in deze casus als volgt over de toepassing van de bouwvoorschriften:

Mag de galerij van een carrévormig gebouw met niet-besloten binnenhof gezien worden als een standaard bouwbesluitgalerij en kan gesteld worden dat er hierdoor geen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn?

Ja, voor zover de galerijen zijn voorzien van een vlak plafond, niet-afsluitbare openingen in de langsgevel, een galerijdiepte van ten hoogste 1,8 m en, bepaald volgens onderdeel 5.3 van NEN 1087, een toe- en afvoercapaciteit bezitten van ten minste $100 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^3 netto inhoud van de ruimte. Dit volgt uit de toelichting van artikel 2.107 twaalfde lid dat bij Stb. 201, 147 is vernummerd tot het tiende lid.





Rookafvoer galerij in carrévorm

Advies 2302

Overigens merkt de ATGB over deze casus nog het volgende op:

De ATGB heeft in haar beschouwing aangegeven zich te kunnen vinden in het uitgangspunt dat de binnentuin als niet-besloten ruimte kan worden beschouwd waaruit eventuele vrijkomende warmte en rook van een brand in een woning vrij kan worden afgevoerd. Ondanks dat hier consensus over bestaat tussen partijen, hecht de ATGB eraan om hier een motivatie bij te geven: ervan uitgaande dat een opstijgende rookpluim zich naar boven toe onder een hoek van 15° uitbreidt, kan de rook vrij worden afgevoerd als de breedte van de omsloten binnentuin ten minste de gebouwhoogte maal de tangens van 15° is. Als gebouwhoogte kan daarbij worden aangehouden de afstand van de vloerhoogte van het laagstgelegen brandcompartiment langs de binnentuin tot 2,5 m boven de hoogste vloer waarover een vluchtroute over de galerij loopt. De ATGB acht een breedte van de binnentuin van ten minste 0,3 maal die gebouwhoogte een veilige waarde. Voor zover de ATGB heeft kunnen nagaan wordt hieraan voldaan, ook in de gedeelten waar een bouwvolume van de trap en lift in de binnentuin in gebouw 3.3 zijn gepositioneerd.

