

WEST507,

Westzeedijk 507, Rotterdam

Beoordeling brandveiligheid

Definitief rapport

Opdrachtgever: Waterford Oceanhouse
Scheepstimmermanslaan 37a
3016 AE Rotterdam

rapport 2017.I360B Rev C, 7 februari 2018

opsteller rapport: dr. ir. A.F. Hamerlinck

Inhoud

1	Inleiding	4
	1.1 Algemeen	4
	1.2 Toetsingsgrondslag	5
2	Bouwkundige brandveiligheidseisen	7
	2.1 Constructie: Sterkte bij brand (BB-afd. 2.2)	7
	2.2 Compartimentering: Beperking van uitbreiding van brand (BB-afd. 2.10)	7
	2.3 Verdere verspreiding van brand en verspreiding van rook (BB-afd. 2.11)	10
	2.4 Vluchtroutes (BB-afd. 2.12)	11
	2.5 Hulpverlening bij brand (BB-afd. 2.13)	12
	2.6 Materiaalgebruik: Beperking van het ontwikkelen van brand en rook (BB-afd. 2.9), Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie (BB-afd. 2.8)	12
3	Installatietechnische brandveiligheidseisen	14
	3.1 Tijdig vaststellen van brand (BB-afd. 6.5)	14
	3.2 Vluchten bij brand (BB-afd. 6.6)	14
	3.3 Verlichting (BB-afd. 6.1)	15
	3.4 Bestrijden van brand (BB-afd. 6.7)	15
	3.5 Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten (BB-afd. 6.8)	16
4	Conclusies	17
Bijlagen		
A	Overzichtstekeningen	18
B	Tekeningen met woningtypen, berekeningsvarianten en brandwerende puien	23
C	Brandoverslagberekeningen atriumwoningen	26
	C1 Brandoverslagberekening van B1b(W) naar G1(N) op de begane grond met 1 ^e ontvangende raam in inwendige hoek brandwerend	29
	C2 Brandoverslagberekening van G1b(N) naar B1c(O) op de begane grond met 1 ^e zendende raam in inwendige hoek brandwerend	35
	C3 Brandoverslagberekening van F1(Z) naar E1(W) op de begane grond met 1 ^e ontvangende raam in inwendige hoek brandwerend	43
	C4 Brandoverslagberekening van B2b(W) naar G2(N) op de 1 ^e verdieping met 1 ^e ontvangende raam in inwendige hoek brandwerend	50
	C5 Brandoverslagberekening van G2(N) naar B2e(O) op de 1 ^e verdieping met 1 ^e zendende raam in inwendige hoek brandwerend	56
	C6 Brandoverslagberekening van Gotische en Tudorzaal naar F2b(Z)	

	op de 1 ^e verdieping	64
D	Brandoverslagberekeningen woningen aan buitengevel	72
	D1 Brandoverslagberekening van A1(W) op de begane grond	73
	D2 Brandoverslagberekening van A2(W) op de 1 ^e verdieping	79
	D3 Brandoverslagberekening van D1(Z) op de begane grond	85
	D4 Brandoverslagberekening van D2(Z) op de 1 ^e verdieping	91
	D5 Brandoverslagberekening van A1(Z) op de begane grond	97
	D6 Brandoverslagberekening van A2(Z) op de 1 ^e verdieping	103

Dit rapport telt 108 pagina's.

I Inleiding

I.1 Algemeen

In opdracht van Waterford Oceanhouse is voor de herontwikkeling van het pand West 507 (voorheen Oceaanhuis) aan de Westzeedijk 507 te Rotterdam een beoordeling gemaakt van de brandveiligheid. Er is hoofdzakelijk sprake van woonfuncties en twee ruimten met bijeenkomstfuncties op de 1^e verdieping (Tudor zaal en Gotische zaal).

De beoordeling is gebaseerd op:

- de omgevingsvergunningtekeningen van Mei Architects and Planners, project 16034 d.d. 22-12-2017: plattegronden DO.-151 (Kelder), DO.150 (Begane grond), DO.150+ (Begane grond - entresol), DO.151 (1^e verdieping), DO.151+ (1^e verdieping - entresol), DO.152 (2^e verdieping) DO.152+ (2^e verdieping - entresol) en DO.153 (3^e verdieping), gevels DO.250 (oost- en westgevel), DO.251 (noord- en zuidgevel) en DO.252 (noord-, oost-, zuid- en westgevel binnengebied), doorsneden DO.350 (Doorsnede AA) en de tekeningen brandveiligheidsvoorzieningen DO.650 t/m DO.652+;
- Adviesbureau Hamerlinck rapport 2017.1360A Rev C d.d. 07-02-2018 met een toetsing van de brandveiligheid van het atrium, inclusief vultijdenberekeningen.

In hoofdstuk 2 van dit rapport worden de bouwkundige brandveiligheidseisen beoordeeld uit Hoofdstuk 2 van BB 2012 'Technische voorschriften uit het oogpunt van veiligheid' en in hoofdstuk 3 de installatietechnische brandveiligheidseisen uit Hoofdstuk 6 van BB 2012 'Voorschriften inzake installaties'.

Hoofdstuk 4 geeft de conclusies.

Het plan is toegelicht en wat betreft brandveiligheid op 10 februari 2017 doorgesproken met de Brandpreventiecommissie. Voor een indruk van de bouwkundige situatie, zie de tekeningen, opgenomen als bijlage A (ze zijn zoals hier opgenomen niet goed leesbaar, maar gelden uitsluitend voor de beeldvorming). De tekeningen ingezoomd op het atrium en de in het kader van de wdbbo-berekeningen beschouwde berekeningsvarianten en hieruit volgende brandwerendheidseisen zijn in bijlage B opgenomen.

Voor de besproken punten, zie het verslag van de bespreking op 10 februari 2017.

Dit rapport betreft een toetsing van de brandveiligheid, inclusief brandoverslagberekeningen, en wordt ter toetsing bij de vergunningaanvraag aangeboden aan het bevoegd gezag. In dit Rev C rapport zijn de door de BPC gemaakte opmerkingen op het Rev A rapport d.d. 5-10-2017 en die op het Rev B rapport d.d. 22-12-2017 verwerkt.

I.2 Toetsingsgrondslag

Toetsing vindt plaats aan de hand van Bouwbesluit 2012 (BB 2012), niveau 'verbouw'.

Toetsing op de diverse artikelen van het niveau 'verbouw' betekent in de meeste afdelingen van het Bouwbesluit (tav brandveiligheid) dat uitgegaan moet worden van het 'rechtens verkregen niveau'. Dit komt neer op het kwaliteitsniveau ten tijde van de laatste vergunde situatie, met als minimum 'niveau bestaande bouw' en als maximum 'niveau nieuwbouw'. Dit niveau geldt als toetsingsgrondslag voor het bestaande gebouwdeel én de uitbreiding (optopping).

Voor de belangrijkste bouwkundige zaken (constructie, brandscheidingen) heeft een uitgebreide scan van de vergunningstekeningen plaatsgevonden (vergunningen uit 1942, de periode 1947-1960 en 1973-1978).

Voor de constructies is in de tekeningen nergens een aanduiding aangetroffen voor een hoger niveau dan '60 minuten brandwerendheid met betrekking tot bezwijken', het niveau dat voor bestaande woongebouwen (hoger dan 13 m) geldt. Dit wordt dus de toetsingsgrondslag voor de constructies waarvan bezwijken leidt tot bezwijken van constructies in andere brandcompartimenten.

Voor de brandscheidingen is in de tekeningen voornamelijk de aanduiding aangetroffen '30 minuten brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie', hetgeen hoger is dan het niveau dat voor bestaande woongebouwen geldt (20 minuten). Dit (30 minuten brandwerendheid) wordt dus de toetsingsgrondslag voor de brandscheidingen.

Wat de vluchtveiligheid betreft is geen rechtens verkregen niveau te bepalen voor de woonfunctie en de bijeenkomstfunctie. Vanuit het verbouwartikel geldt bij het betreffende bestaande pand (met lange loopafstanden) als minimum het 'niveau bestaande bouw'. Uitgangspunt in dit project is echter om 'niveau nieuwbouw' na te streven.

Voor de optopping geldt (volgens de definitie in artikel 1.12) eveneens het verbouwartikel, zodat hiervoor dezelfde eisen gelden als voor de verbouw van het bestaande gebouwgedeelte.

2 Bouwkundige brandveiligheidseisen

De brandveiligheidseisen uit het BB worden per thema behandeld, waarbij van grof naar fijn gewerkt wordt en niet exact de indeling van het BB gevolgd wordt. Het gaat hierbij om de constructieve eisen, (sub)brandcompartimentering, ontvluchting uit BB-afdeling 2.2, 2.10, 2.11 en 2.12. Vervolgens komen afd. 2.13 (Hulpverlening bij brand) en afd. 2.8 en 2.9 (inzake materiaalgebruik) aan de orde. Afd. 2.14 (Hoge en ondergrondse gebouwen), 2.16 (Veiligheidszone en plasbrandaandachtsgebied) en 2.17 (Tunnels) zijn hier niet van toepassing.

2.1 Constructie: Sterkte bij brand (BB-afd. 2.2)

BB-artikel 2.14 lid 1 en 2 zijn (via art. 2.12 en 'rechtens verkregen niveau') van toepassing voor deze woonfunctie, zie § 1.2. Omdat de hoogste vloer van een gebruiksgebied hoger ligt dan 13 m, geldt er voor de constructie een brandwerendheidseis met betrekking tot bezwijken van 60 minuten (lid 2 en tabel 2.14.1). Hiermee wordt automatisch aan de nieuwbouweis in art. 2.12 lid 1 (30 minuten) voor het in stand houden van vluchtroutes buiten het subbrandcompartiment (tevens het 'rechtens verkregen niveau' voor de vloeren die geen 'hoofdraagconstructie' zijn). En tevens aan de eisen in verband met de compartimentering, zie § 2.2. De eis van 60 minuten geldt voor constructies waarvan het bezwijken leidt tot het bezwijken van andere woningen of van andere niet-aangrenzende subbrandcompartimenten. De analyse van de bestaande beton- en staalconstructie én van de nieuwe constructies, wordt verwezen naar de rapportage van PBT.

2.2 Compartimentering: Beperking van uitbreiding van brand (BB-afd. 2.10)

BB-artikel 2.88, lid 1, 3 en 4 (over ligging van brandcompartimenten), 2.89, lid 1, 3, 5, 6 en 7 (over omvang van brandcompartimenten) en artikel 2.90, lid 1 en 2 (over weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wbdbo)), zijn (via art.

2.85 en 'rechtens verkregen niveau') van toepassing, waarbij voor deze aanvraag het volgende relevant is:

- elke woning geldt als brandcompartiment, waarmee voldaan wordt aan lid 1 van 2.88 (een besloten ruimte ligt in een brandcompartiment), lid 1 van 2.89 (het brandcompartiment is kleiner dan de maximaal toegestane brandcompartimentsgrootte van 2000 m²), lid 3 van 2.89 (het brandcompartiment strekt zich niet uit over meer dan een perceel) en lid 5 van 2.89 (het brandcompartiment omvat uitsluitend woon- en nevenfuncties). De grootste woning is FI (Z) op de begane grond met een gebruiksoppervlakte van 255 m² (180 m² parterre en 75 m² op de entresol);
- ook de bijeenkomstfuncties op de 1^e verdieping (Tudorzaal en Gotische zaal) liggen (samen 93 m²) in een apart brandcompartiment. De bijeenkomstfunctie op de 1^e verdieping tussen as M en N en as 5 en 7 is eveneens een apart brandcompartiment. Naast deze drie ruimten (samen 146 m²) zijn er geen bijeenkomstfuncties;
- de parkeergarage in de kelder is in de bestaande situatie één gesprinklerd brandcompartiment > 1000 m². Hiervoor is een bestaande gelijkwaardige oplossing van toepassing. De indeling (met bergingen¹) wijzigt, maar het gebruik als parkeergarage is ongewijzigd, zodat geen nieuwe gelijkwaardigheid hoeft te worden aangevraagd;
- het atrium geldt niet als brandcompartiment (zie rapport 2017-1360A), zodat er geen wdbbo-eis tussen de woningen en het atrium geldt (maar wel tussen de woningen onderling, via het brandoverslagtraject door het atrium). Het atrium (binnentuin) geldt als overige gebruiksfunctie;
- aan lid 3 van 2.88 wordt voldaan: de toiletruimte en badruimte liggen in het brandcompartiment van de woning. De liftschachten voldoen aan lid 3c van 2.88 (resp. 3c van art. 2.82) en liggen niet in een apart brandcompartiment;
- lid 4 van 2.88 (resp. lid 4 van 2.82) slaat op de extra beschermde vluchtroutes, welke niet in een brandcompartiment mogen liggen. De gemeenschappelijke gangen en trappen gelden als extra beschermde vluchtroutes;

¹ De bergingen vallen in gesprinklerd gebied en zijn niet gecompartmenteerd van de parkeergarage. Het bestaande uitgangspuntendocument en het sprinklercertificaat moeten worden aangepast aan dit (nieuwe) gebruik en, waar nodig, zal de sprinklerinstallatie aangepast moeten worden.

- de eis aan de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wbdbo) tussen de brandcompartimenten (woningen) is 30 minuten volgens artikel 2.85 ('verbouw', tevens 'rechtens verkregen niveau', zie § 1.2). Ook de (bestaande) brandscheidingen (rondom de trappen en liften bijvoorbeeld) voldoen aan 30 minuten of meer, evenals de nieuwe scheidingen tussen de woningen en de lichthoven, zodat gesteld kan worden dat alle brandwerende scheidingen na de verbouw (inclusief die van de optopping) voldoen aan minimaal 30 minuten brandwerendheid. Door de bouwfysische eisen, zal het gerealiseerde niveau in de praktijk hoger zijn;

- bij de bepaling van de wbdbo naar buurpercelen geldt het principe van spiegelsymmetrie (lid 8 van 2.84). Hiervoor geldt een eis van 60 minuten (artikel 2.84 lid I voor nieuwbouw), hetgeen de maximale eis is die hier van toepassing is, omdat in de bestaande toestand gezien de aanwezige afstanden (gespiegeld tot het hart van de openbare weg) ruimschoots aan deze eis van 60 minuten voldaan wordt.

Vanwege de ongewijzigde afstanden tot de perceelsgrenzen c.q. het hart van de openbare weg / groen / water wordt aan de wbdbo-eis (en zelfs aan 60 minuten) voldaan door afstand (zonder een eis aan de brandwerendheid van de gevel te hoeven stellen). Dit is aannemelijk en hoeft niet met berekeningen te worden onderbouwd;

- aan de wbdbo-eisen tussen de woningen in het kader van 'brandoverslag omhoog' en bij 'inwendige hoeken' in het atrium wordt voldaan, zie bijlage C en D. De optoplaag (3^e verdieping) ligt terug, zodat brandoverslag naar deze laag geen gevaar vormt. In horizontale richting tussen de optopwoningen wordt voldaan aan de wbdbo-eis van 30 minuten door afstand en door bij 'inwendige hoeken' maatregelen te nemen in de vorm van brandwerende voordeuren of puidelen wanneer $x^2 + y^2 < 6$ (vuistregel). Een en ander zoals op tekening aangegeven en getoetst.

Voor de atriumwoningen is het denkbaar dat de opbouwende rooklaag condities oplevert die brandoverslag 'omhoog' tussen de woningen zou kunnen veroorzaken. Zoals echter in rapport 2017.1360A Rev B (vultijdenanalyses) is beschreven, zijn de condities zodanig dat er sprake is van een gelijkwaardige oplossing en brandoverslag niet wezenlijk wordt beïnvloed door de temperatuur en straling van de rooklaag. Hierdoor is het verantwoord de

brandoverslagberekeningen uit te voeren conform NEN 6068, zoals is beschreven in bijlage C en heeft geleid tot de te nemen brandwerende maatregelen in de puien, zoals weergegeven in bijlage B. Alleen daar waar een eis van 30 minuten van toepassing is voor de glaspuien is dit aangegeven op de tekening. Dezelfde eis geldt uiteraard voor de dichte geveldelen (metselwerk).

- naast het pand bevindt zich op eigen terrein een opstelplaats voor containers (geen bouwwerk) en een bestaande trafo (op 1,5 m afstand), met een blinde gevel van metselwerk en een betonnen dak (waarmee 60 minuten wbdbo gehaald wordt). De laagspanningsruimte is gesloopt.
- woning B2c(W) tussen as 10 en 11 heeft aan de atriumzijde een bestaande monumentale goederenlift, die getransformeerd wordt tot balkon voor de woning en geen invloed heeft op de brandveiligheidstoets.

2.3 Verdere beperking van verspreiding van brand en verspreiding van rook (BB-afd. 2.11)

BB-artikel 2.98, lid 1, 2, 3 en 4, 2.99 lid 1 en 2.100 lid 1 en 2 zijn (via art. 2.95 en 'rechtens verkregen niveau') van toepassing:

- elke woning is een brandcompartiment én een subbrandcompartiment (2.98, lid 1) én een beschermd subbrandcompartiment (2.98, lid 4);
- er zijn geen beschermde vluchtroutes binnen het brandcompartiment van de woning (waar de vluchtroute begint) (2.98, lid 1 en 2);
- er wordt voldaan aan lid 1 van 2.99: elke woning is als beschermd subbrandcompartiment kleiner dan de maximale grootte van een beschermd subbrandcompartiment van 1000 m²;
- de eis van 20 minuten weerstand tegen rookdoorgang conform NEN 6075 (= 13 minuten wbdbo (op het E-criterium 'afdichting')), zoals gesteld in 2.100 lid 1, heeft hier geen betekenis (omdat de grenzen van brand- en subbrandcompartiment samenvallen, met een eis van 30 minuten, zie § 2.2). De eisen in de leden 1 en 2 van art. 2.100 gelden voor subbrandcompartimentsscheidingen binnen een brandcompartiment, die hier niet aanwezig zijn.

2.4 Vluchtroutes (BB-afd. 2.12)

BB-artikel 2.112, lid 1 en 4, 2.113 lid 1, 2.114 lid 1, 2.115 lid 1, 2.116 lid 1, 2 en 3 en 2.117 lid 1, 2, 3, 4 en 6 zijn (via art. 2.109 en 'rechtens verkregen niveau') van toepassing, maar er wordt gestreefd naar het nieuwbouwniveau met de volgende aspecten:

- vluchtroutes in twee richtingen, naar twee trappenhuizen;
- binnen de meeste woningen wordt de voordeur (uitgang subbrandcompartiment) binnen 30 m loopafstand bereikt (2.102 lid 4). Uitzondering vormen de grotere woningtypen (F1 ($15,2 + 1,5 \cdot 16,1 = 39,3$ m), F1b ($14,1 + 1,5 \cdot 16,8 = 39,3$ m), F2 ($13,0 + 1,5 \cdot 11,9 = 30,8$ m), G1 ($9,4 + 1,5 \cdot 16,5 = 34,2$ m) en G1b ($9,4 + 1,5 \cdot 15,0 = 31,9$ m)) met gecorrigeerde loopafstanden (dwz door verblijfsgebied $\times 1,5$ en door verkeersgebied $\times 1,0$) > 30 m vanaf de entresol tot aan de voordeur. Voor deze woningen wordt als gelijkwaardige oplossing rookmelders (NEN 2555) in de verblijfsruimten toegepast (naast die in de verkeersruimten). Ook zonder deze extra maatregelen wordt overigens voldaan aan het rechtens verkregen niveau. De andere typen voldoen aan de eis van maximaal 30 m (gecorrigeerde) loopafstand. Bij woningtypen D1 is de lengte kleiner dan 30 meter maar aangezien hier vanuit verblijfsruimten door andere verblijfsruimten wordt gevluht is er in deze ruimten ook een rookmelder geplaatst;
- de parkeergarage valt in de lage bezetting (> 30 m² p.p.). Er wordt in de ingedeelde garage voldaan aan de maximale loopafstand van 60 m (zonder correctie op niveau verblijfsgebied) tot de deur van het trappenhuis;
- gangen en trappen zijn extra beschermde vluchtroutes;
- de gang voldoet aan de voorwaarden voor een enkele route volgens 2.106.3 (route grenst aan een uitgang van een subbrandcompartiment (de woning), is een extra beschermde vluchtroute, voert naar verschillende uitgangen en is ten hoogste 30 m lang). Opdeling van de routes in stukken van maximaal 30 m, met 20 minuten (op het E-criterium) deuren op kleefmagneten (art. 2.102 lid 1). De puien naar de trappenhuizen voldoen aan 30 minuten (op het EW-criterium);
- de extra beschermde vluchtroutes op de drie bestaande niveau's zijn door door lichthoven verbonden. De woningen grenzend aan de extra beschermde vluchtroute waar deze lichthoven onderdeel van uitmaken, zijn tussen twee

deuren in de gang op kleefmagneten voorzien van vrijloopdeurdrangers (aangestuurd door de rookmelders bij de deuren op kleefmagneten);

- er wordt voldaan aan lid 8 van 2.107 (vrije doorgang vluchtroute minimaal 0,85 m breed en 2,3 m hoog):

- de hellingbaan op de 3^e verdieping overbrugt een hoogteverschil van 700 mm over 9 m lengte. Dit voldoet niet aan de nieuwbouweis van maximaal 1:20 bij een hoogteverschil van > 500 mm (art. 2.43), maar wel aan de eis voor bestaande bouw van 1:10 bij een breedte van minimaal 0,7 m (art. 2.48), waar hier in het kader van het rechtens verkregen niveau een beroep op wordt gedaan. Aan de bovenzijde van de hellingbaan bevindt zich een vloer van minimaal 1,4 x 1,4 m² zijn en aan de zijkant een geleiderand; in verband met de vluchtroute vanuit de hoekwoningen Z1-(Z) en Z2-(Z) moeten de gevels van deze woningen 30 minuten brandwerend worden uitgevoerd (samenvallende vluchtroute), voor het relevante deel waarbij op minder dan 5 m langs de gevel gevluht moet worden (en er geen tweede route is);

- de binnentuin op de begane grond heeft bij H12 een deur naar de entreehal met een dagmaat van 1000 mm, zodat een maximale bezetting van $0,9 \cdot 1000 = 90$ personen is toegestaan.

2.5 Hulpverlening bij brand (BB-afd. 2.13) en artikel 6.39

BB-artikel 2.120 lid 1 en 2 en artikel 6.39 (brandweerlift) zijn niet van toepassing (geen vloer van een verblijfsgebied hoger dan 20 m).

Er wordt voldaan aan BB-artikel 2.121 lid 1 (maximale loopafstand van 75 m tot een trappenhuis).

2.6 Materiaalgebruik: Beperking van het ontwikkelen van brand en rook (BB-afd. 2.9), Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie (BB-afd. 2.8)

Er wordt ingestoken op nieuwbouwniveau. BB-artikel 2.57, 2.58, 2.59 en 2.60 (afd. 2.8) zijn de gebruikelijke artikelen die van toepassing zijn voor de stookplaats (brandklasse A1), schacht, koker of kanaal (brandklasse A2 over 10 mm gemeten aan vanaf de binnenzijde), rookgasafvoer (moet voldoen aan NEN

6062) en de opstelplaats voor een open verbrandingstoestel (mag niet in toilet- of badruimte liggen).

BB-artikel 2.67, lid 1, 2.68, lid 1-5, 2.69, lid 1 en 2, 2.70, lid 1, en 2.71, lid 1, zijn van toepassing:

- uit artikel 2.67 lid 1 volgt dat de binnenzijde van dak, wanden en gevels moet voldoen aan brandklasse D en rookklasse s2. Een hogere brandklasse (B) is vereist voor de extra beschermde vluchtroutes (in de gangen en het trappenhuis), hetgeen bij de toegepaste materialen en producten (beton, metselwerk, metal stud, beglaasde puien met kozijnen²) automatisch het geval is ('deemed to satisfy'). In de entreehal (extra beschermde vluchtroute) bevinden zich slechts (stalen) postkasten en mogelijk een portiersloge (in een of andere vorm), welke aan brandklasse B voldoen;
- uit 2.68 lid 3 volgt dat de onderste 2,5 m van de buitenzijde van de gevel van brandklasse B moet zijn, omdat er voor personen bestemde vloeren zijn > 5 m. Voor de rest van de gevel geldt brandklasse D (2.68 lid 1) en voor het deel > 13 m brandklasse B (2.68 lid 2). Bij de in hoofdzaak toegepaste materialen en producten (metselwerk) is brandklasse B automatisch het geval ('deemed to satisfy'). Brandklasse D geldt ook voor een deur, raam, kozijn, etc. (2.68 lid 5), waarbij een vrijstelling geldt voor 5% van de oppervlakte (2.70), waarbij deze 5% niet geconcentreerd op één plek aanwezig mag zijn;
- De bovenzijde van een vloer, een hellingbaan of een trap moet voldoen aan brandklasse D_{fi} (bij een (extra) beschermde vluchtroute aan C_{fi}) en de rookklasse aan sI_{fi} . Bij de toegepaste materialen en producten (betonnen vloeren en trappen) is dit automatisch het geval ('deemed to satisfy');
- het dak is volgens artikel 2.71 niet brandgevaarlijk (beproefd volgens NEN 6063). Het dak wordt uitgevoerd als niet brandgevaarlijk, waarvoor een test- of beoordelingsrapport of KOMO-certificaat overlegd dient te worden.

² Op maximaal 5% van de totale oppervlakte van de constructie-onderdelen is de eis niet van toepassing, bijv. op de kozijnen (artikel 2.70).

3 Installatietechnische brandveiligheidseisen

De brandveiligheidseisen uit het BB worden per afdeling behandeld. Het gaat hierbij onder andere om blusmiddelen, vluchtroute-aanduiding, rookmelders, etc.

3.1 Tijdig vaststellen van brand (BB-afd. 6.5)

BB-artikel 6.20 (brandmeldinstallatie) is niet van toepassing voor de woonfunctie. 6.21 lid 1 is van toepassing voor de woonfunctie, hetgeen betekent dat elke woning voorzien wordt van een rookmelder. De rookmelders moeten voldoen aan en zijn geplaatst volgens de primaire inrichtingseisen als bedoeld in [NEN 2555](#). Ook de bijeenkomstfuncties op de 1^e verdieping (de ruimte tussen as M en N en as 5 en 7, de Tudorzaal en Gotische zaal) (samen 146 m²) worden van een rookmelder voorzien (NEN 2535, met gedeeltelijke bewaking tot aan het aansluitende terrein). Tevens komen er rookmelders bij de deuren op kleefmagneten (NEN 2535). De parkeergarage wordt voorzien van niet-automatische bewaking (handmelders) conform NEN 2535 én een automatische melding op basis van de sprinklerinstallatie, conform het rechtens verkregen niveau. De brandmeldcentrale bevindt zich bij de brandweeringang aan de Westzeedijk, waar tevens de opstelplaats brandweervoertuig en de sleutelkluis gesitueerd zijn. Het sprinklermeldpaneel bevindt zich in de kelder.

3.2 Vluchten bij brand (BB-afd. 6.6)

BB-artikel 6.23 (ontruimingsalarminstallatie) is voor de woningen niet van toepassing, omdat er geen brandmeldinstallatie vereist is. Er is ook geen ontruimingsplan vereist (6.23 lid 6). BB-artikel 6.24 (vluchtrouteaanduiding / pictogrammen) is niet van toepassing voor de woonfunctie.

De voordeuren van de woningen behoeven niet zelfsluitend³ te zijn (6.26 lid 1 en 2) en mogen naar binnen draaien (BB-artikel 6.25 lid 1). De deuren in de gangen en naar de trappenhuizen draaien wel in de vluchtrichting en moeten zelfsluitend

³ Uitzondering vormen de voordeuren met vrijloopdeurdrangers ter plaatse van de lichthoven, zie § 2.4 op drie na laatste •.

zijn. De bijeenkomstfuncties op de 1^e verdieping (de ruimte tussen as M en N en as 5 en 7, de Tudorzaal en Gotische zaal) (samen 146 m²) én de parkeergarage worden voorzien van ontruimingsalarminstallatie (slow whoop) conform NEN 2575.

Alle deuren in een vluchtroute moeten zonder een sleutel of pasje te openen zijn in de vluchtrichting. Er zijn geen deuren waarop meer dan 100 vluchtende personen zijn aangewezen, zodat paniekbeslag niet vereist is. De deur voor de postbode aan de zuidzijde is slechts om de postkastjes te kunnen bereiken en niet om het pand verder te kunnen betreden.

De parkeergarage wordt voorzien van een ontruimingsalarminstallatie (slow whoop), vluchtrouteaanduiding / pictogrammen (zoals in bestaande situatie).

3.3 Verlichting (BB-afd. 6.1)

De eis van minimaal 1 lux verlichtingssterkte (BB-artikel 6.2 lid 4) is van toepassing voor de (extra) beschermde vluchtroutes (gangen en trappen). Noodverlichting is daar niet vereist (6.3 lid 3 niet van toepassing voor de woonfunctie). Dat is wel het geval voor de bijeenkomstfuncties op de 1^e verdieping (de ruimte tussen as M en N en as 5 en 7, de Tudorzaal en Gotische zaal) (samen 146 m²) voor de gangen en trappen waardoor vanuit deze ruimte gevluht wordt (tot aan het aansluitende terrein). Er is voor gekozen alleen de gangen op de 1^e verdieping en de trappen van noodverlichting te voorzien (dwz de gehele route tot aan het aansluitende terrein). De noodverlichting geeft binnen 15 seconden na het uitvallen van de voorziening voor elektriciteit gedurende ten minste 60 minuten een op een vloer of traptredevlak gemeten verlichtingssterkte van ten minste 1 lux).

De liftkooi is voorzien van noodverlichting. De parkeergarage wordt voorzien van noodverlichting (zoals in bestaande situatie).

3.4 Bestrijden van brand (BB-afd. 6.7)

BB-artikel 6.28 (brandslanghaspels) zijn niet vereist voor de woonfunctie (alleen vereist bij wonen met zorg). Hetzelfde geldt voor de bijeenkomstfuncties op de 1^e verdieping (de ruimte tussen as M en N en as 5 en 7, de Tudorzaal en

Gotische zaal), die samen 146 m² zijn, dus kleiner dan de grenswaarde van 500 m². Droge blusleidingen zijn niet vereist (BB-artikel 6.29 lid 1), omdat er geen verblijfgebieden > 20 m zijn. Blustoestellen zijn niet vereist in de woonfunctie (alleen bij 'kamergewijze verhuur').

In de parkeergarage is een automatische blusinstallatie aanwezig. Hiervan moet nog worden beoordeeld in hoeverre deze reeds van een geldig inspectiecertificaat voorzien is, danwel via een nieuw of aangepast upd in het kader van gelijkwaardigheid (zie § 2.2) valt. De parkeergarage wordt voorzien van brandslanghaspels en handblussers (zoals in bestaande situatie).

3.5 Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten (BB-afd. 6.8)

BB-artikel 6.36 (brandweeringang), 6.37 (bereikbaarheid hulpverleningsdiensten, 6.38 (opstelplaats brandweervoertuigen) en 6.30, lid 1, 3 en 4 (bluswatervoorziening), zijn van toepassing:

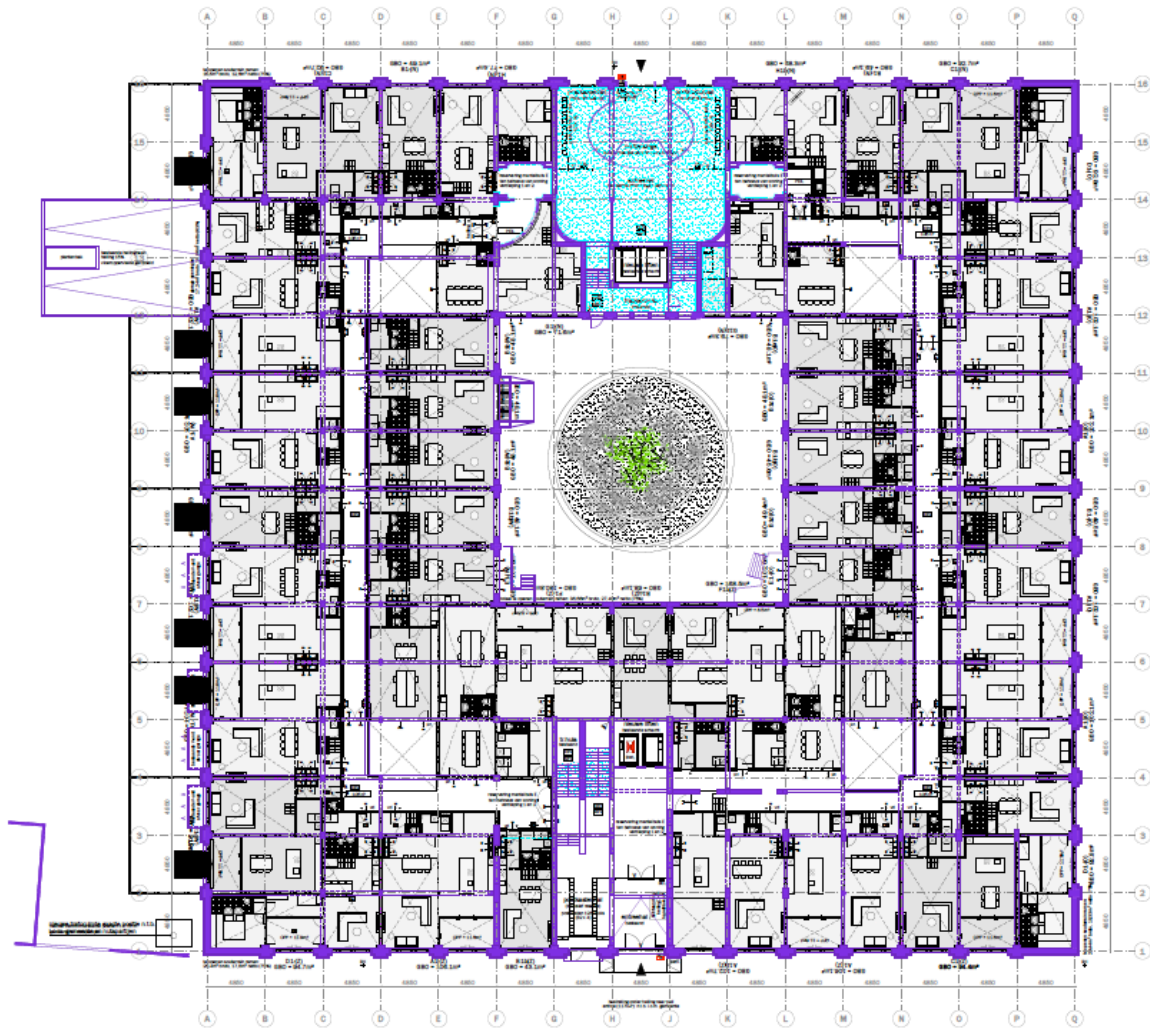
- de brandweeringangen zijn bij de ingangen aan de zuid- en noordzijde (bij de trappenhuisen) (lid 1 van BB-artikel 6.36).
- de afstand tussen de brandweeringang en een bluswatervoorziening is ten hoogste 40 m (BB-artikel 6.30 lid 3). De bluswatervoorziening is aangegeven op tekening;
- de opstelplaats voor een brandweervoertuig bevindt zich nabij de zuidentree (bij de (hoofd)brandweeringang aan de ventweg van de Westzeedijk). De afstand tussen de brandweeringang en de opstelplaats is ten hoogste 40 m (BB-artikel 6.38 lid 3). Hier bevindt zich ook de brandmeldcentrale en de sleutelkuis;
- de route (over de openbare weg) tot aan de opstelplaats voor het brandweervoertuig is volledig toegankelijk voor vrachtverkeer en voldoet aan de voorschriften van BB-artikel 6.37 (breedte ten minste 4,5 meter; verharding over een breedte van ten minste 3,25 meter, die geschikt is voor motorvoertuigen met een massa van ten minste 14.600 kilogram; vrijgehouden hoogte boven de kruin van de weg van ten minste 4,2 meter; doeltreffende afwatering; hekwerken niet aanwezig). Hieraan wordt voldaan.

4 Conclusies

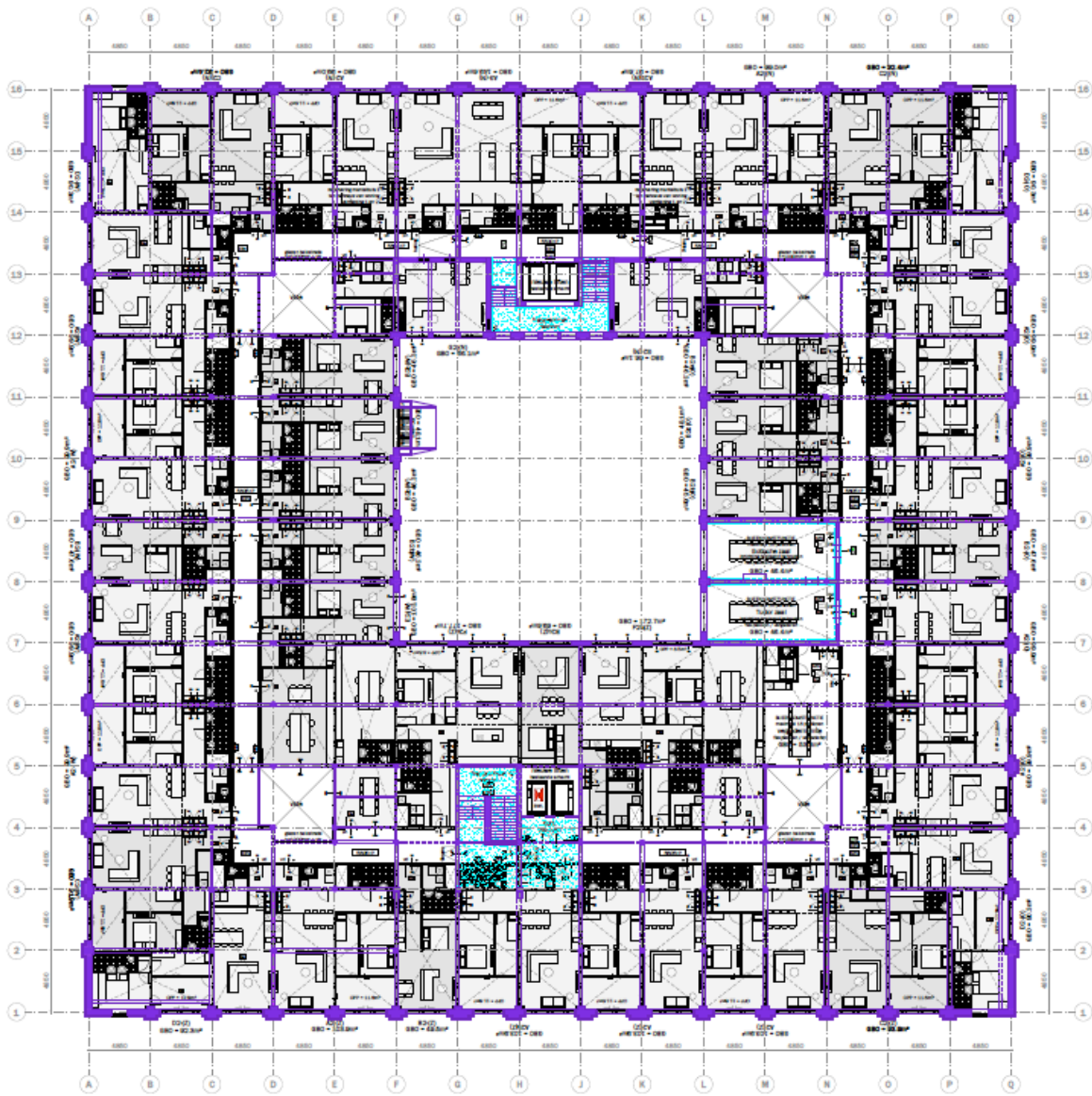
In opdracht van Waterford Oceanhouse is voor de herontwikkeling van het pand West 507 (voorheen Oceaanhuis) aan de Westzeedijk 507 te Rotterdam een beoordeling gemaakt van de brandveiligheid. Het atrium (in het bestaande gebouwdeel) is in een separaat rapport beoordeeld (2017-I360A Rev B).

Conclusie is dat het plan voldoet aan het Bouwbesluit 2012, niveau 'verbouw'. Om te voldoen aan de wdbbo-eisen zijn brandwerende puien bij een beperkt aantal woningen in het atrium vereist, zie bijlage B voor een overzicht. Deze en andere brandveiligheidsvoorzieningen zijn op de bouwkundige tekeningen opgenomen.

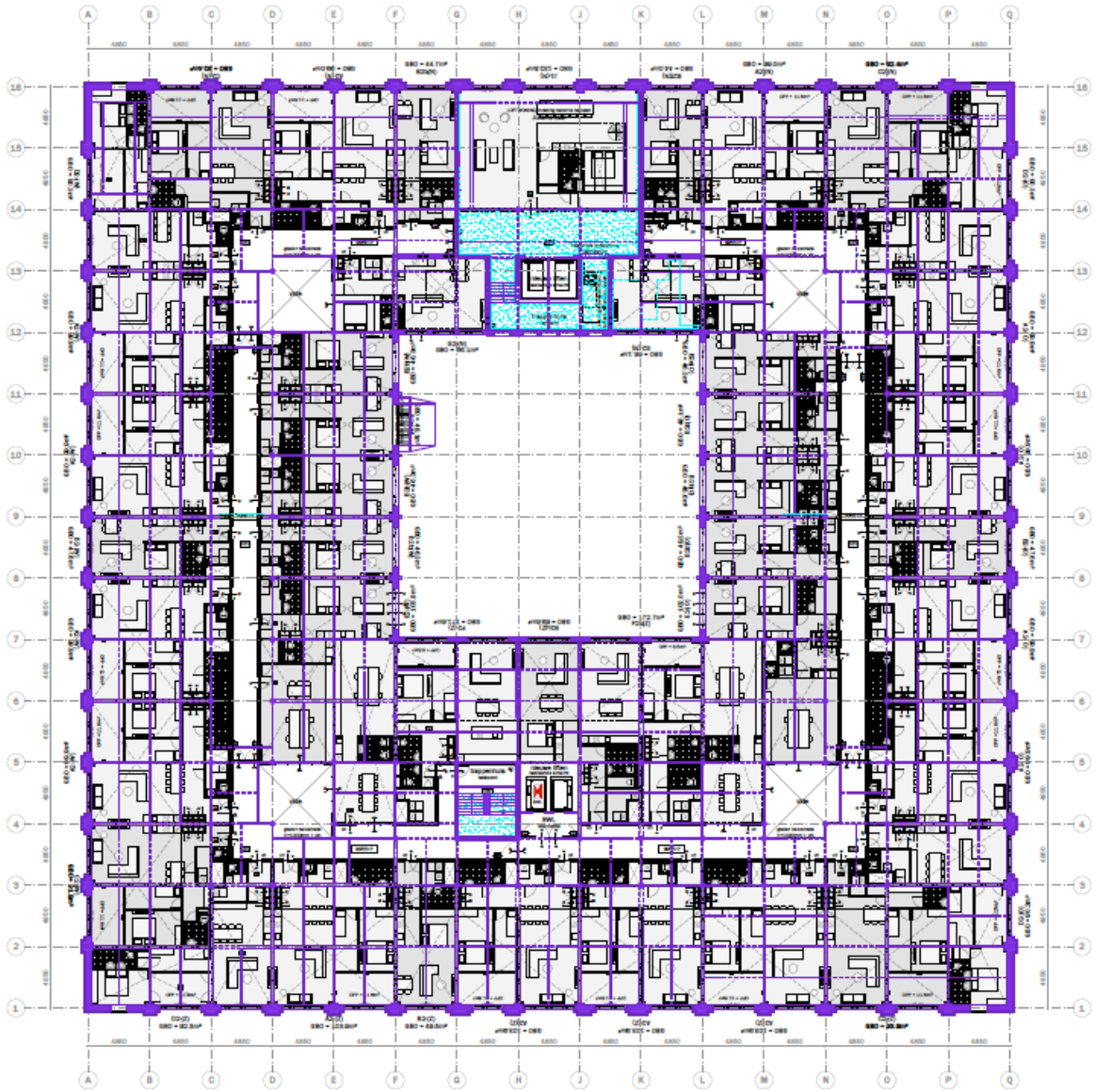
Bijlage A Overzichtstekeningen



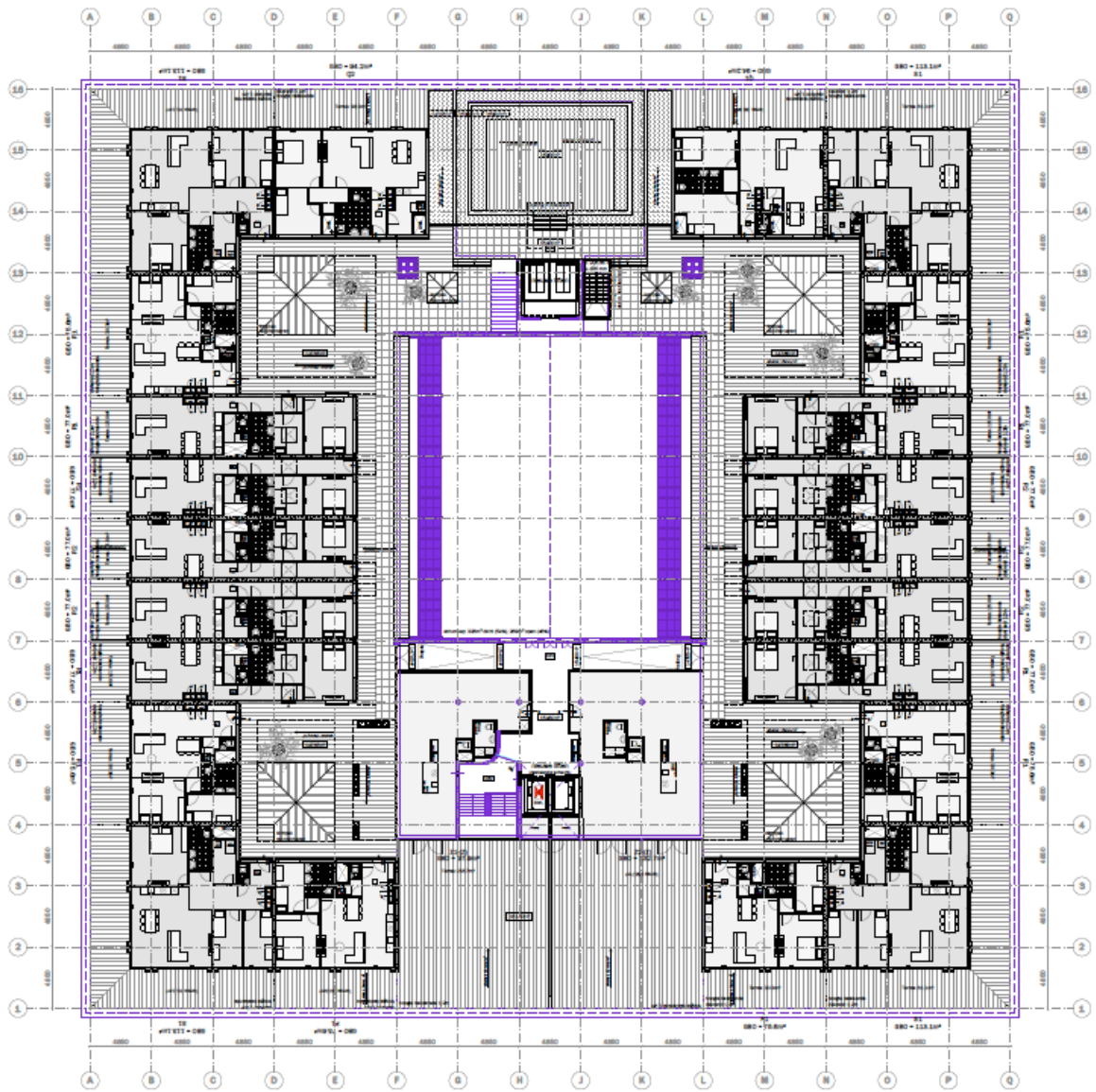
Overzichtstekening plattegrond begane grond



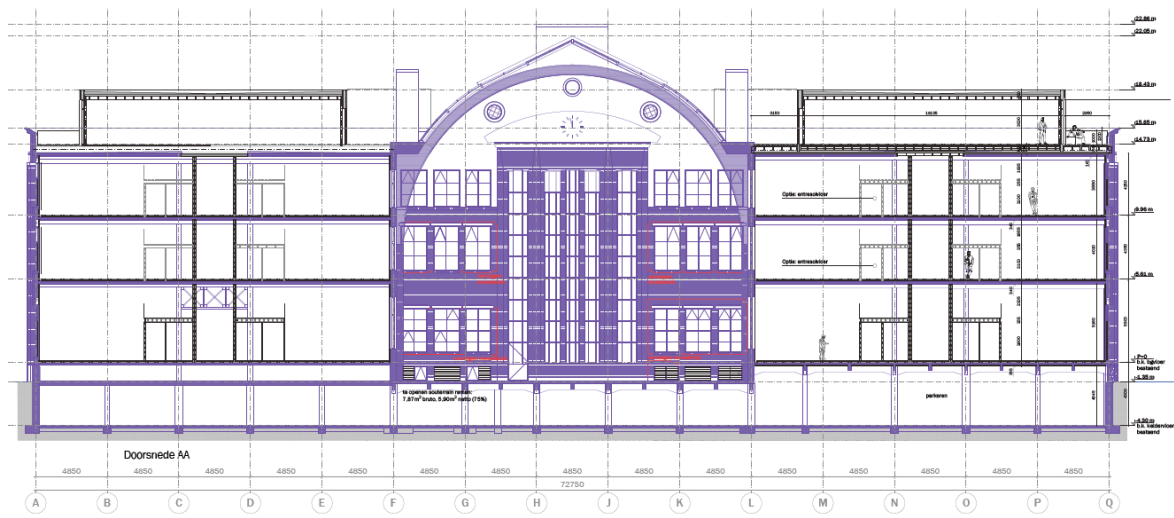
Overzichtstekening plattegrond 1^e verdieping

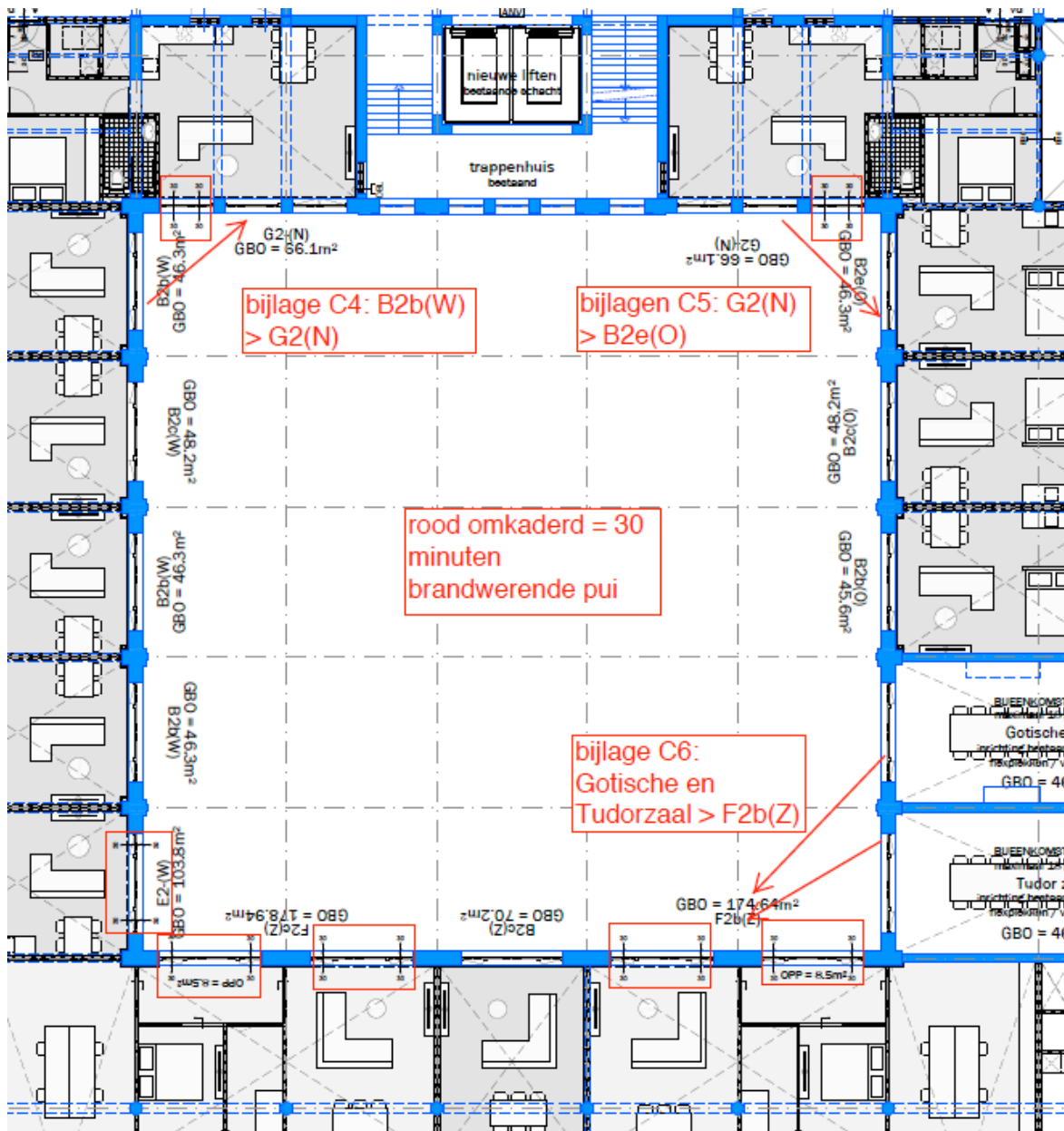


Overzichtstekening plattegrond 2^e verdieping

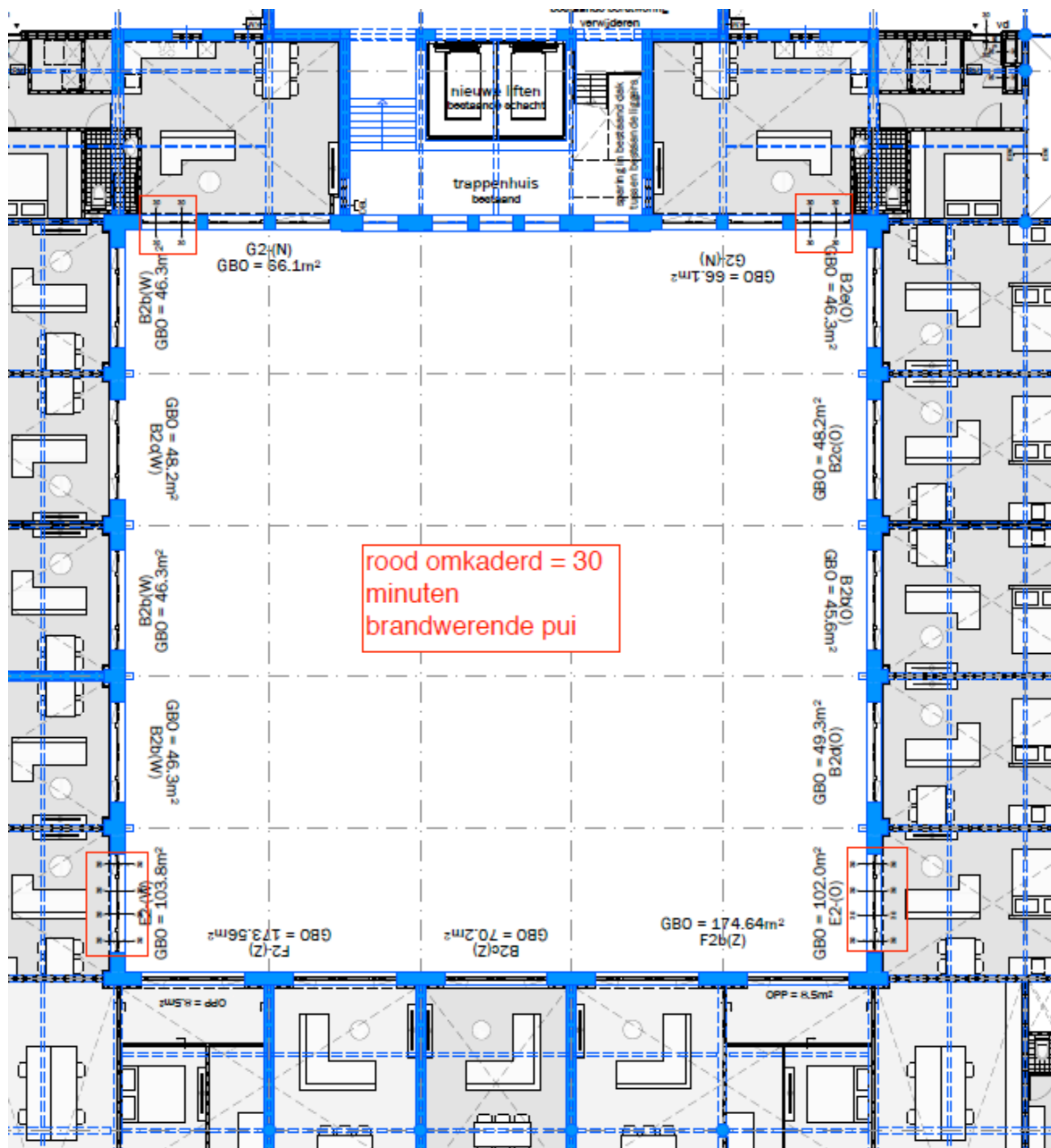


Overzichtstekening plattegrond 3^e verdieping (optoplaag)





tekening plattegrond 1^e verdieping met woningtypen, berekeningen en brandwerende pui



tekening plattegrond 2^e verdieping met woningtypen, berekeningen en brandwerende puien

Bijlage C Brandoverslagberekeningen atriumwoningen

Brandoverslag van de woningen aan het atrium is via berekeningen volgens NEN 6068:2016 beoordeeld voor de verschillende maatgevende typen, zie bijlagen C1 t/m C6 voor de invoer en resultaten. Brandoverslag 'omhoog' is beoordeeld, alsmede brandoverslag bij zogenaamde 'inwendige hoeken'. Brandoverslag naar aan de overzijde van het atrium gelegen woningen is gezien de afstanden geen probleem, zodat zonder berekening aannemelijk is dat aan de eis van 30 minuten wdbdo voldaan wordt.

Tussen de atriumwoningen is er in horizontale zin ook geen probleem gezien de afstanden tussen de openingen en de bouwwijze.

Tabel C1 op de volgende pagina vat de invoer en resultaten samen. Hierbij is rekening gehouden met de op basis van initiële berekeningen vastgestelde brandwerende maatregelen die in de puien nodig zijn om aan de wdbdo-eis van 30 minuten te voldoen (straling op alle observatiepunten van de ontvangende pui < 15 kW/m²). Door deze maatregelen voldoen alle situaties aan de wdbdo-eis. De maatregelen zijn op de indieningstekeningen verwerkt en in bijlage B weergegeven:

- bij de grote woningen E1(W) en E1(O) op de begane grond voldoet 'wbo omhoog' niet en wordt de 'zendende' pui (van E1(W) en E1(O)) brandwerend gemaakt. Hetzelfde geldt voor E2(W) op de 1^e en 2^e verdieping en voor E2(O) op de 2^e verdieping, omdat deze vergelijkbaar zijn met E1(W). Voor E2(O) op de 1^e verdieping, die kleiner is, is dit niet nodig (vergelijkbaar met B1b(W), zie bijlage C1). Hetzelfde geldt voor de Gothische en Tudorzaal (samen een brandcompartiment), zie bijlage C6;
- bij de grote woningen F1(Z) op de begane grond voldoet 'wbo omhoog', zie bijlage C3. De inwendige hoek naar E1(W) zou niet voldoen, ware het niet dat deze pui conform het vorige punt brandwerend gemaakt is. Hetzelfde geldt voor F1b(Z) die iets kleiner is;
- bij de grote woningen F2c(Z) (en F2b(Z) die iets kleiner is) op de 1^e verdieping voldoet 'wbo omhoog' én de inwendige hoek naar E1(W), omdat zowel de zendende pui als de ontvangende pui (conform het eerste punt) brandwerend gemaakt zijn;
- bij de grote woningen F2c(Z) (en F2b(Z)) op de 2^e verdieping speelt 'wbo omhoog' niet en zijn geen brandwerende puien nodig, behalve die reeds in het eerste punt benoemd zijn ivm de inwendige hoek;
- bij alle andere woningen voldoet 'wbo omhoog'. Ivm de inwendige hoek moet de eerste van drie puien van G1b(N), G1(N) en G2(N) brandwerend gemaakt worden op de begane grond, 1^e en 2^e verdieping, zie bijlage C1, C3

en C4. Vanuit G1b(N), G1(N) en G2(N) wordt dan zowel aan 'wbo omhoog' als bij de inwendige hoek voldaan, zie bijlage C2 en C5.

Bijlage	Type	Ligging	Vorm brandruimte	Opp. brandruimte [m ²]	Afmetingen ramen # à hxb [m]	Max. straling op bovengelegen woningpui per raam [kW/m ²]	Max. straling bij 'inwendige hoek' per raam [kW/m ²]	Maatregelen 30 minuten brandwerende puien
C1	B1b(W)	b.g.	rechthoek	48	1 à 3,8 x 3,2	3,34	7,67/2,45	1 ^e raam van G1 (N)
C2	G1b(N)	b.g.	T-vorm	81	2 à 3,0 x 1,77	8,45/8,45/3,40	5,85	1 ^e raam van G1b (N)
C3	F1(Z)	b.g.	rechthoek	133	2 à 3,8 x 3,2	12,08/12,08	0	raam van E1 (W)
C4	B2b(W)	1 ^e	rechthoek	46	1 à 3,0 x 3,2	4,38	6,40/2,17	1 ^e raam van G2 (N)
C5	G2(N)	1 ^e	rechthoek	66	2 à 3,0 x 1,77	12,61/12,61/4,62	5,40	1 ^e raam van G2 (N)
C6	Gothische en Tudorzaal	1 ^e	rechthoek	97	2 à 3,0 x 3,2	4,71/4,71	9,00	1 ^e raam van F2b (Z)

Tabel C1 invoer en resultaten van de brandoverslagberekeningen van de atriumwoningen. Bij een straling $\leq 15 \text{ kW/m}^2$ wordt aan de wbdbo-eis voldaan (door de aangegeven brandwerende maatregelen voldoen alle situaties).

Toelichting op de invoer van de berekeningen (voor de invoerwaarden, zie de bijlagen C1 t/m C6):

- de afmetingen van het brandcompartiment van een woning (binnenwerks) zijn bepaald aan de hand van de tekeningen. De brandruimte beslaat de gehele woning en is op de begane grond 5160 mm hoog, op de 1^e verdieping 4010 mm en op de 2^e verdieping 3990 mm (met 340 mm vloerdikte);
- de ramen en deuren van waar vanuit brandoverslag beoordeeld wordt (openingen) hebben verschillende maten, die per woning van positie verschillen. Ze zijn per woning van tekening bepaald en in de berekeningen ingevoerd. Zie de maten in tabel C1 en in de bijlagen;
- de ramen waarnaar brandoverslag beoordeeld wordt (openingen) zijn eveneens nauwkeurig bepaald op basis van de tekeningen en per situatie ingevoerd. Hoewel eigenlijk alleen de straling op de onderdorpel berekend

hoeft te worden (want maatgevend is), is elke bovengelegen raam- en deuropening beschouwd als observatievlak met elk 15, 20 of 25 observatiepunten.

De brandoverslagsituatie is met behulp van het door Bris uitgegeven computerprogramma Brando2 beoordeeld. Het van toepassing zijnde criterium is dat de straling die vanuit openingen in het brandcompartiment valt op openingen in het compartiment waarnaar brandoverslag beoordeeld wordt, minder is dan 15 kW/m^2 . Hierbij worden openingen gedefinieerd als geveldelen met een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie minder dan 30 minuten. Uitgangspunt is dat de dichte geveldelen en brandwerende glaspuien minimaal 30 minuten brandwerend zijn.

De raamvlakken van (niet-brandwerende) glaspuien zijn als openingen te beschouwen. Wanneer er geveldelen met een brandwerendheid tussen 5 en 30 minuten aanwezig zijn (zogenaamde semi-openingen, bijvoorbeeld bij doorvalveilig glas), dan moet voor deze geveldelen een tweetal situaties beoordeeld worden, één onder aanname dat alle semi-openingen³ dicht zijn en één onder aanname dat deze semi-openingen open zijn. Omdat de situaties met de semi-openingen als dicht geen openingen bevatten, zijn deze niet kritisch en derhalve niet doorgerekend.

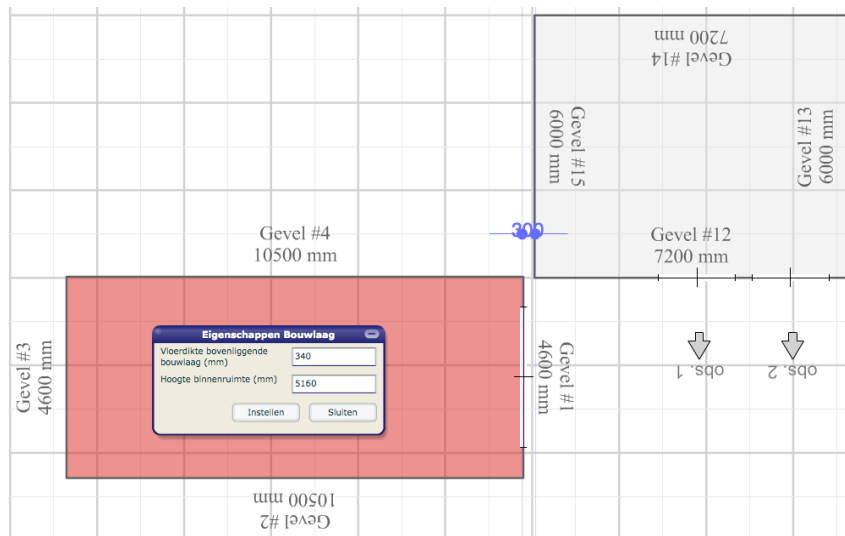
Elke brandoverslagsituatie mag conform NEN 6068 doorgerekend met een gereduceerde brand (met kleinere omvang), wanneer de hoogste verblijfsvloer van het gebouw lager ligt dan 20 m. Dit is hier NIET het geval.

Voorts gelden nog de volgende algemene uitgangspunten bij en voorwaarden voor toepassing van NEN 6068. De belangrijkste hiervan zijn:

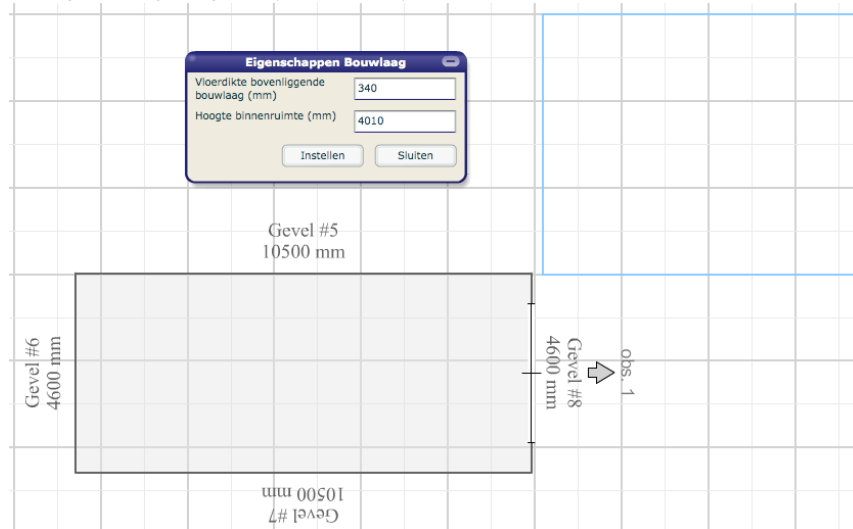
- de buitenzijde van de gevel moet minimaal voldoen aan brandvoortplantingsklasse klasse B van NEN-EN 13501-1 (hetgeen bij de hier toegepaste gevelmaterialen het geval is);
- de brandwerendheid van de gevelopeningen is niet groter dan 5 minuten (hetgeen voor de gewone glassoorten het geval is), uitgezonderd de semi-openingen, zie de opmerking hierboven;
- gesloten geveldelen zijn minimaal 30 minuten brandwerend.

³ Dit geldt op grond van artikel 7.2.1 uit NEN 6068:2011 voor de semi-openingen van zowel de brandruimte als de ruimte waarnaar brandoverslag beschouwd wordt.

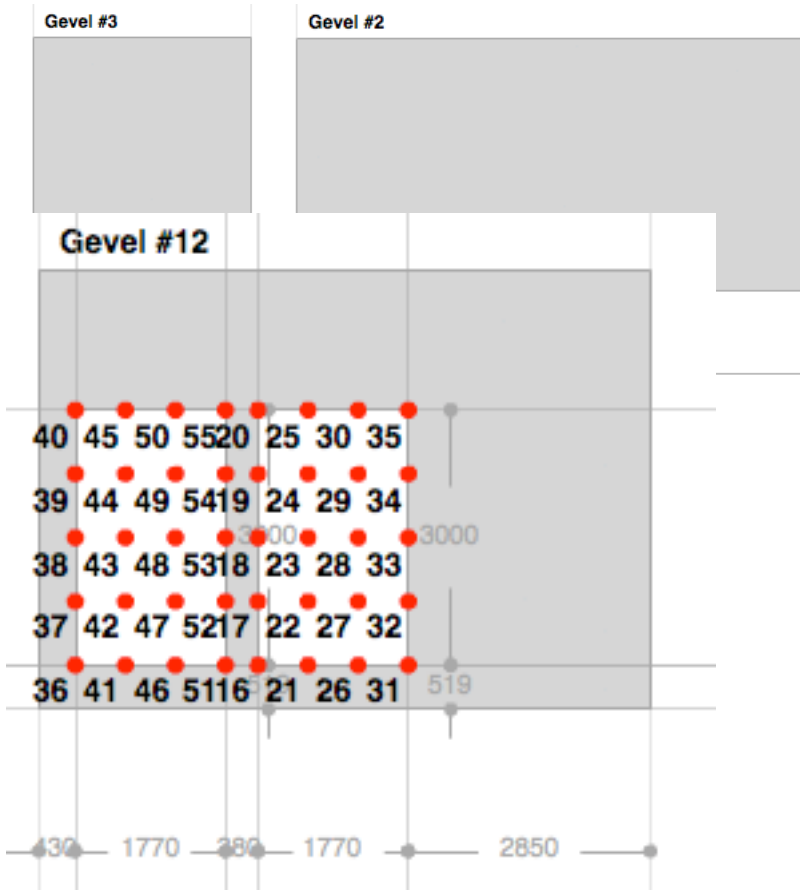
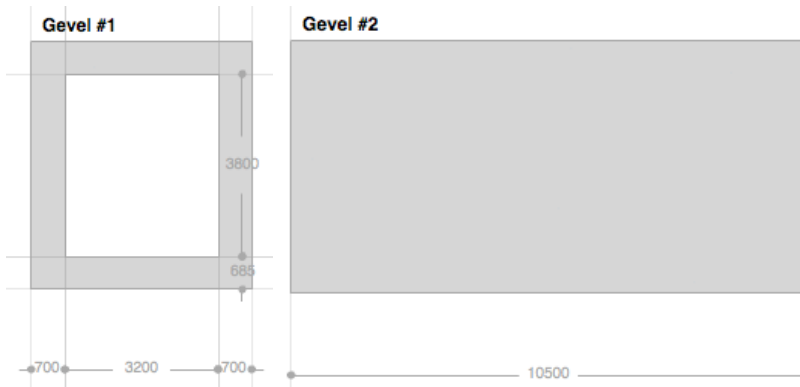
Bijlage CI Brandoverslagberekening van BIb(W) naar GI(N) op de begane grond met 1^e ontvangende raam in inwendige hoek brandwerend



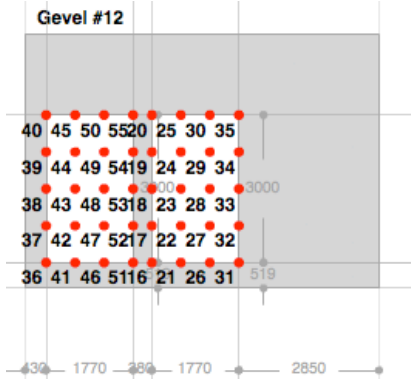
Plattegrond begane grond (brandruimte)



Plattegrond 1^e verdieping



Gevels ontvangende ruimte op 1^e verdieping



Gevels ontvangende ruimte op de begane grond (inwendige hoek)

Rapportage BRANDO2: bepaling van de weerstand tegen brandoverslag conform NEN 6068:2008+C1:2011

1. Gegevens

Omschrijving: **1360 West 507 1 B1(W) naar G1(N) met 1e ontvangende raam 30'**

Gebruikte normversie: **NEN 6068:2008+C1:2011**

Rekenhart versie: **2.0**

2. Doel van de rapportage

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan de weerstand tegen (branddoorslag en) brandoverslag (wbo) onder verwijzing naar de norm **NEN 6068:2008+C1:2011**. Volgens de norm mag de stralingsflux achter gevelopeningen van de bedreigde ruimte nergens hoger zijn dan 15 kW/m². De intensiteit van de straling is onder meer afhankelijk van de grootte en vorm van de brandruimte, de plaats en afmetingen van gevelopeningen in zowel de brandruimte als de aangestraalde ruimte en het type brand. Door middel van berekening moet op basis van de projectgegevens worden aangetoond dat in alle bestraalde punten de optredende stralingsflux kleiner is dan de gegeven grenswaarde. In deze rapportage is met behulp van het programma BRANDO2 voor verschillende kritieke observatiepunten de stralingsflux op grond van **NEN 6068:2008+C1:2011** berekend. Op grond van deze rapportage kan worden gecontroleerd of aan de eisen die gesteld worden aan de stralingsflux wordt voldaan.

Opmerking

Brandoverslag is branduitbreiding vanuit een brandruimte - via de buitenlucht - naar een andere ruimte. Brandoverslag kan worden voorkomen door de niet-brandwerende delen (gevelopeningen) voldoende ver uit elkaar te plaatsen. Op die manier kan worden verhinderd dat de warmtestraling achter de gevelopeningen van een bedreigde ruimte te hoog wordt. Daarmee wordt verhinderd dat de brand door straling uitbreidt naar een andere ruimte.

3. Uitgangspunten / Voorwaarden

Met de in deze rapportage uitgevoerde berekeningen is gecontroleerd of wordt voldaan aan een weerstand tegen brandoverslag van ten minste **30** minuten.

- Er is gerekend volgens het berekeningstype '**volledig**'.
- In deze rapportage is **niet** uitgegaan van de vereenvoudigde berekeningsmethode voor een industriefunctie.

Opmerking

Normblad **NEN 6068:2008+C1:2011** maakt het mogelijk voor de gebruiksfunctie 'industriefunctie' een ander (vereenvoudigd) berekeningsmodel te hanteren (**NEN 6068:2008+C1:2011/D3.4**). Daartoe moet naast andere voorwaarden ten minste 75% van de gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment als industriefunctie zijn aangemerkt.

De in deze rapportage uitgewerkte resultaten zijn alleen geldig onder de voorwaarden die zijn genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6**. In deze rapportage wordt ervan uitgegaan dat aan de voorwaarden onverkort wordt voldaan. Voorwaarden die niet binnen de berekeningsmethode

BRANDO2 worden gecontroleerd, zijn hieronder vermeld.

Opmerking

Voorwaarden die binnen BRANDO2 worden gecontroleerd zijn onder meer de afstand tussen gevelopening en een tegenoverliggende gevel (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.7**), vorm en afmetingen van gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.8**), hoogte van de brandruimte (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.9**), maximale oppervlakte gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.10**).

- Bijdrage tot brandvoortplanting (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.1**): de gevel van het gebouw waarin de ruimte is gelegen van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, bestaat aan de buitenzijde uit bouwmaterialcombinaties die ten minste voldoen aan klasse 2 van de bijdrage tot de brandvoortplanting, bepaald volgens hoofdstuk **3 van NEN 6065**.
- Brandgevaarlijkheid van daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.2**): het dak van de ruimte van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, is niet brandgevaarlijk in de zin van hoofdstuk **3 van NEN 6063**.
- Brandwerendheid van gevels en daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.3**): gevels en daken - uitgezonderd gevelopeningen - hebben in de richting waarin de brandoverslag wordt beschouwd een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie, bepaald volgens hoofdstuk **4 van NEN 6069** of volgens **5.2 van NEN 6071** respectievelijk **5.2 van NEN 6073**, van ten minste 30 min, zij het dat met 20 min mag zijn volstaan in die situaties waarbij een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag geldt van ten minste 20 min.

Opmerking

Een gevelopening is een deel van de uitwendige scheidingsconstructie dat niet als gesloten mag worden verondersteld omdat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie onvoldoende is. De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een constructiedeel is ten hoogste gelijk aan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de onlosmakelijk met het constructiedeel verbonden bouwconstructie.

- Opgaande gevel: de horizontale en verticale afstand tussen een gevelopening in het dak van de beschouwde ruimte en een gevelopening in een opgaande gevel voldoet aan de voorwaarden genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6.6**.
- Opslag brandgevaarlijke stoffen (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.11**): de brandruimte wordt niet gebruikt voor opslag van de bij de Regeling Bouwbesluit aangeduide brandbare, brandbevorderende of bij brand gevaar opleverende stoffen in hoeveelheden die nopen tot een afzonderlijk brandcompartiment voor de opslag van die stoffen.

4. Resultaten

De gegevens van de brandruimte(n) met tussenresultaten zijn als volgt:

brandruimte: brandr1

De vloeroppervlakte van de brandruimte bedraagt 48,30 m².

De referentievloeroppervlakte bedraagt 48,30 m².

De effectieve diepte van de brandruimte bedraagt 21,04 m.

Het neutraalniveau bevindt zich op 1,95 m van de vloer.

Het totaal referentiemassadebiet dat uitstroomt bedraagt 11,84 kg/s.

De berekende maatgevende gastemperatuur bedraagt 606 °C.

De berekende afbrandsnelheid bedraagt 0,60 kg vurenhout/s.

De conform NEN6068:2008+C1:2011 berekende stralingsflux bedraagt:

Bouwlaag 2, Gevel #8, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 1	2,10	voldoet
	observatiepunt 2	0,66	voldoet
	observatiepunt 3	0,26	voldoet
	observatiepunt 4	3,04	voldoet
	observatiepunt 5	0,80	voldoet
	observatiepunt 6	0,29	voldoet
	observatiepunt 7	3,34	voldoet
	observatiepunt 8	0,85	voldoet
	observatiepunt 9	0,31	voldoet
	observatiepunt 10	3,04	voldoet
	observatiepunt 11	0,80	voldoet
	observatiepunt 12	0,29	voldoet
	observatiepunt 13	2,10	voldoet
	observatiepunt 14	0,66	voldoet
	observatiepunt 15	0,26	voldoet

Bouwlaag 1, Gevel #12, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 16	2,18	voldoet
	observatiepunt 17	2,53	voldoet
	observatiepunt 18	2,80	voldoet
	observatiepunt 19	2,94	voldoet
	observatiepunt 20	2,87	voldoet
	observatiepunt 21	2,72	voldoet
	observatiepunt 22	3,25	voldoet
	observatiepunt 23	3,70	voldoet
	observatiepunt 24	3,95	voldoet
	observatiepunt 25	3,90	voldoet
	observatiepunt 26	3,41	voldoet
	observatiepunt 27	4,21	voldoet
	observatiepunt 28	4,93	voldoet
	observatiepunt 29	5,40	voldoet
	observatiepunt 30	5,41	voldoet
	observatiepunt 31	4,25	voldoet
	observatiepunt 32	5,45	voldoet
	observatiepunt 33	6,61	voldoet
	observatiepunt 34	7,48	voldoet
	observatiepunt 35	7,67	voldoet

Bouwlaag 1, Gevel #12, observatievlak 2	Observatiepunt	Flux (kW/m²)	Beoordeling
	observatiepunt 36	1,00	voldoet
	observatiepunt 37	1,09	voldoet
	observatiepunt 38	1,14	voldoet
	observatiepunt 39	1,15	voldoet
	observatiepunt 40	1,12	voldoet
	observatiepunt 41	1,23	voldoet
	observatiepunt 42	1,35	voldoet
	observatiepunt 43	1,44	voldoet
	observatiepunt 44	1,46	voldoet
	observatiepunt 45	1,42	voldoet
	observatiepunt 46	1,52	voldoet
	observatiepunt 47	1,70	voldoet
	observatiepunt 48	1,83	voldoet
	observatiepunt 49	1,88	voldoet
	observatiepunt 50	1,82	voldoet
	observatiepunt 51	1,89	voldoet
	observatiepunt 52	2,16	voldoet
	observatiepunt 53	2,36	voldoet
	observatiepunt 54	2,45	voldoet
	observatiepunt 55	2,39	voldoet

5. Conclusies

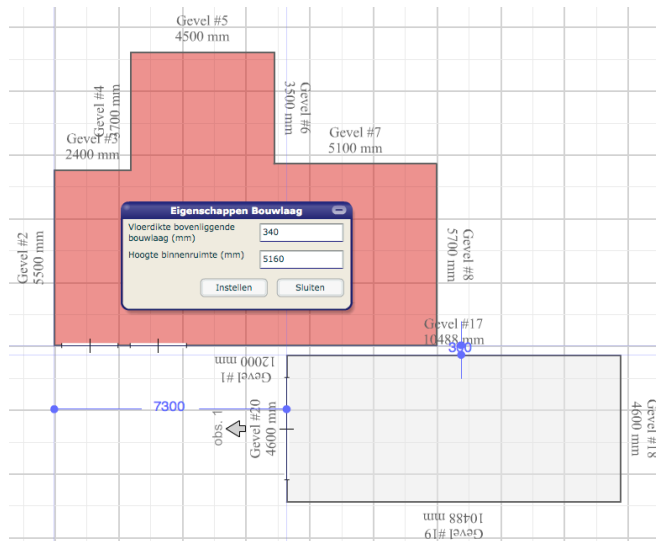
Alle berekende stralingsfluxen voldoen aan de eis.

6. Details invoer

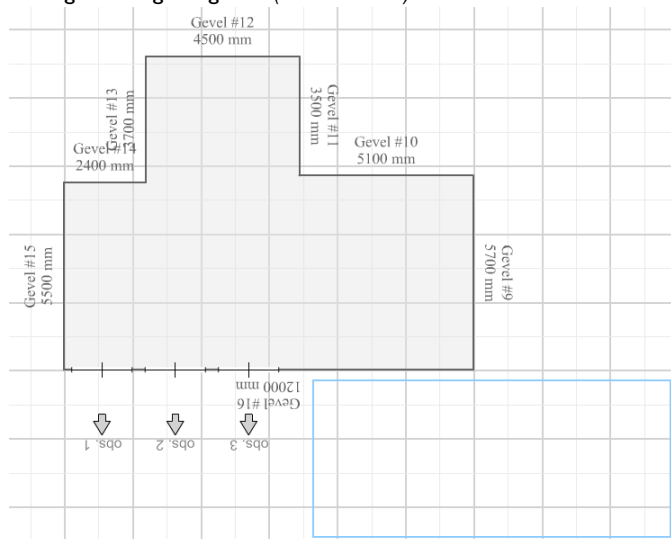
Teneinde de rapportage geschikt te maken als indieningbescheiden bij de bouw aanvraag zijn in principe alle in de berekening gebruikte gegevens noodzakelijk zoals situatietekeningen, plattegronden en alle gevelaanzichten. In een bijlage kunnen de details van de invoer (b.v. verwijzingen naar gemaatvoerde tekeningen) worden aangegeven opdat de berekening door plantoetsers kan worden gecontroleerd.

Berekening:	1360 West 507 1 B1(W) naar G1(N) met 1e ontvangende raam 30'
Referentie:	
Auteur:	Ralph Hamerlinck
Datum gewijzigd:	16-12-2017
Opmerkingen:	

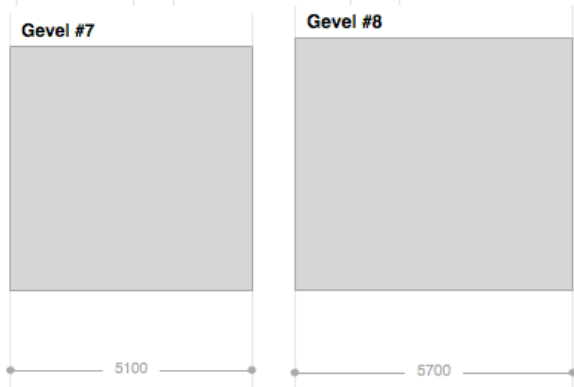
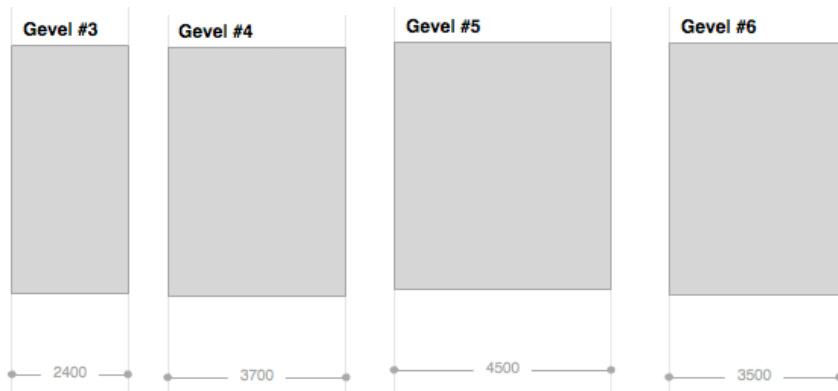
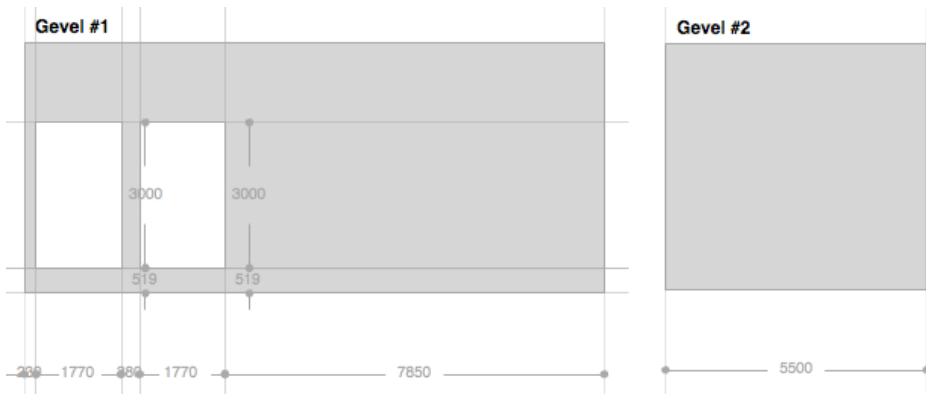
Bijlage C2 Brandoverslagberekening van GIb(N) naar BIc(O) op de begane grond met 1^e zendende raam in inwendige hoek brandwerend



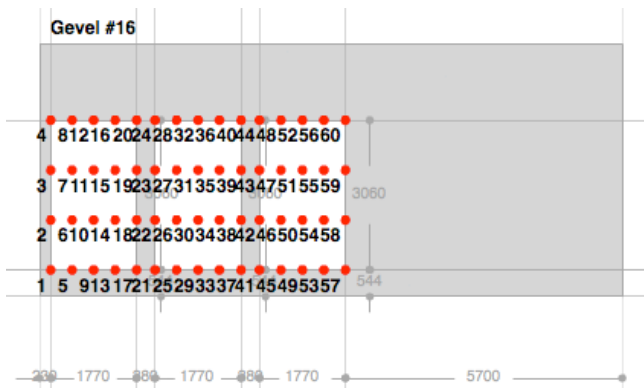
Plattegrond begane grond (brandruimte)



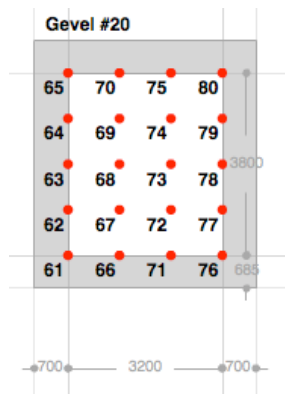
Plattegrond 1^e verdieping



Gevels Brandruimte



Gevels ontvangende ruimte op 1^e verdieping



Gevels ontvangende ruimte op de begane grond (inwendige hoek)

Rapportage BRANDO2: bepaling van de weerstand tegen brandoverslag conform NEN 6068:2008+C1:2011

1. Gegevens

Omschrijving: **1360 West 507 2 G1b(N) naar B1(O) 1 raam dicht**

Gebruikte normversie: **NEN 6068:2008+C1:2011**

Rekenhart versie: **2.0**

2. Doel van de rapportage

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan de weerstand tegen (branddoorslag en) brandoverslag (wbo) onder verwijzing naar de norm **NEN 6068:2008+C1:2011**. Volgens de norm mag de stralingsflux achter gevelopeningen van de bedreigde ruimte nergens hoger zijn dan 15 kW/m². De intensiteit van de straling is onder meer afhankelijk van de grootte en vorm van de brandruimte, de plaats en afmetingen van gevelopeningen in zowel de brandruimte als de aangestraalde ruimte en het type brand. Door middel van berekening moet op basis van de projectgegevens worden aangetoond dat in alle bestraalde punten de optredende stralingsflux kleiner is dan de gegeven grenswaarde. In deze rapportage is met behulp van het programma BRANDO2 voor verschillende kritieke observatiepunten de stralingsflux op grond van **NEN 6068:2008+C1:2011** berekend. Op grond van deze rapportage kan worden gecontroleerd of aan de eisen die gesteld worden aan de stralingsflux wordt voldaan.

Opmerking

Brandoverslag is branduitbreiding vanuit een brandruimte - via de buitenlucht - naar een andere ruimte. Brandoverslag kan worden voorkomen door de niet-brandwerende delen (gevelopeningen) voldoende ver uit elkaar te plaatsen. Op die manier kan worden verhinderd dat de warmtestraling achter de gevelopeningen van een bedreigde ruimte te hoog wordt. Daarmee wordt verhinderd dat de brand door straling uitbreidt naar een andere ruimte.

3. Uitgangspunten / Voorwaarden

Met de in deze rapportage uitgevoerde berekeningen is gecontroleerd of wordt voldaan aan een weerstand tegen brandoverslag van ten minste **30** minuten.

- Er is gerekend volgens het berekeningstype '**volledig**'.
- In deze rapportage is **niet** uitgegaan van de vereenvoudigde berekeningsmethode voor een industriefunctie.

Opmerking

Normblad **NEN 6068:2008+C1:2011** maakt het mogelijk voor de gebruiksfunctie 'industriefunctie' een ander (vereenvoudigd) berekeningsmodel te hanteren (**NEN 6068:2008+C1:2011/D3.4**). Daartoe moet naast andere voorwaarden ten minste 75% van de gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment als industriefunctie zijn aangemerkt.

De in deze rapportage uitgewerkte resultaten zijn alleen geldig onder de voorwaarden die zijn genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6**. In deze rapportage wordt ervan uitgegaan dat aan de voorwaarden onverkort wordt voldaan. Voorwaarden die niet binnen de berekeningsmethode

BRANDO2 worden gecontroleerd, zijn hieronder vermeld.

Opmerking

Voorwaarden die binnen BRANDO2 worden gecontroleerd zijn onder meer de afstand tussen gevelopening en een tegenoverliggende gevel (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.7**), vorm en afmetingen van gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.8**), hoogte van de brandruimte (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.9**), maximale oppervlakte gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.10**).

- Bijdrage tot brandvoortplanting (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.1**): de gevel van het gebouw waarin de ruimte is gelegen van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, bestaat aan de buitenzijde uit bouwmaterialcombinaties die ten minste voldoen aan klasse 2 van de bijdrage tot de brandvoortplanting, bepaald volgens hoofdstuk **3 van NEN 6065**.
- Brandgevaarlijkheid van daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.2**): het dak van de ruimte van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, is niet brandgevaarlijk in de zin van hoofdstuk **3 van NEN 6063**.
- Brandwerendheid van gevels en daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.3**): gevels en daken - uitgezonderd gevelopeningen - hebben in de richting waarin de brandoverslag wordt beschouwd een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie, bepaald volgens hoofdstuk **4 van NEN 6069** of volgens **5.2 van NEN 6071** respectievelijk **5.2 van NEN 6073**, van ten minste 30 min, zij het dat met 20 min mag zijn volstaan in die situaties waarbij een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag geldt van ten minste 20 min.

Opmerking

Een gevelopening is een deel van de uitwendige scheidingsconstructie dat niet als gesloten mag worden verondersteld omdat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie onvoldoende is. De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een constructiedeel is ten hoogste gelijk aan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de onlosmakelijk met het constructiedeel verbonden bouwconstructie.

- Opgaande gevel: de horizontale en verticale afstand tussen een gevelopening in het dak van de beschouwde ruimte en een gevelopening in een opgaande gevel voldoet aan de voorwaarden genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6.6**.
- Opslag brandgevaarlijke stoffen (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.11**): de brandruimte wordt niet gebruikt voor opslag van de bij de Regeling Bouwbesluit aangeduide brandbare, brandbevorderende of bij brand gevaar opleverende stoffen in hoeveelheden die nopen tot een afzonderlijk brandcompartiment voor de opslag van die stoffen.

4. Resultaten

De gegevens van de brandruimte(n) met tussenresultaten zijn als volgt:

brandruimte: brandr1

De vloeroppervlakte van de brandruimte bedraagt 83,67 m².

De referentievloeroppervlakte bedraagt 83,67 m².

De effectieve diepte van de brandruimte bedraagt 19,94 m.

Het neutraalniveau bevindt zich op 1,52 m van de vloer.

Het totaal referentiemassadebiet dat uitstroomt bedraagt 9,19 kg/s.

De berekende maatgevende gastemperatuur bedraagt 747 °C.

De berekende afbrandsnelheid bedraagt 1,05 kg vurenhout/s.

De conform NEN6068:2008+C1:2011 berekende stralingsflux bedraagt:

Bouwlaag 2, Gevel #16, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 1	5,06	voldoet
	observatiepunt 2	1,60	voldoet
	observatiepunt 3	0,71	voldoet
	observatiepunt 4	0,37	voldoet
	observatiepunt 5	7,51	voldoet
	observatiepunt 6	1,93	voldoet
	observatiepunt 7	0,80	voldoet
	observatiepunt 8	0,40	voldoet
	observatiepunt 9	8,38	voldoet
	observatiepunt 10	2,15	voldoet
	observatiepunt 11	0,86	voldoet
	observatiepunt 12	0,41	voldoet
	observatiepunt 13	8,45	voldoet
	observatiepunt 14	2,22	voldoet
	observatiepunt 15	0,88	voldoet
	observatiepunt 16	0,42	voldoet
	observatiepunt 17	7,16	voldoet
	observatiepunt 18	2,16	voldoet
	observatiepunt 19	0,88	voldoet
	observatiepunt 20	0,42	voldoet

Bouwlaag 2, Gevel #16, observatievlak 2	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 21	7,16	voldoet
	observatiepunt 22	2,16	voldoet
	observatiepunt 23	0,88	voldoet
	observatiepunt 24	0,42	voldoet
	observatiepunt 25	8,45	voldoet
	observatiepunt 26	2,22	voldoet
	observatiepunt 27	0,88	voldoet
	observatiepunt 28	0,42	voldoet
	observatiepunt 29	8,38	voldoet
	observatiepunt 30	2,15	voldoet
	observatiepunt 31	0,86	voldoet
	observatiepunt 32	0,41	voldoet
	observatiepunt 33	7,51	voldoet
	observatiepunt 34	1,93	voldoet
	observatiepunt 35	0,80	voldoet

	observatiepunt 36	0,40	voldoet
	observatiepunt 37	5,06	voldoet
	observatiepunt 38	1,60	voldoet
	observatiepunt 39	0,71	voldoet
	observatiepunt 40	0,37	voldoet

Bouwlaag 2, Gevel #16, observatievlak 3	Observatiepunt	Flux (kW/m²)	Beoordeling
	observatiepunt 41	3,40	voldoet
	observatiepunt 42	1,39	voldoet
	observatiepunt 43	0,66	voldoet
	observatiepunt 44	0,35	voldoet
	observatiepunt 45	2,36	voldoet
	observatiepunt 46	1,16	voldoet
	observatiepunt 47	0,59	voldoet
	observatiepunt 48	0,33	voldoet
	observatiepunt 49	1,70	voldoet
	observatiepunt 50	0,94	voldoet
	observatiepunt 51	0,52	voldoet
	observatiepunt 52	0,30	voldoet
	observatiepunt 53	1,25	voldoet
	observatiepunt 54	0,76	voldoet
	observatiepunt 55	0,45	voldoet
	observatiepunt 56	0,27	voldoet
	observatiepunt 57	0,94	voldoet
	observatiepunt 58	0,62	voldoet
	observatiepunt 59	0,39	voldoet
	observatiepunt 60	0,25	voldoet

Bouwlaag 1, Gevel #20, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m²)	Beoordeling
	observatiepunt 61	4,17	voldoet
	observatiepunt 62	4,99	voldoet
	observatiepunt 63	5,44	voldoet
	observatiepunt 64	5,38	voldoet
	observatiepunt 65	4,80	voldoet
	observatiepunt 66	4,71	voldoet
	observatiepunt 67	5,49	voldoet
	observatiepunt 68	5,85	voldoet
	observatiepunt 69	5,64	voldoet
	observatiepunt 70	5,00	voldoet
	observatiepunt 71	4,34	voldoet
	observatiepunt 72	4,92	voldoet
	observatiepunt 73	5,16	voldoet
	observatiepunt 74	4,97	voldoet
	observatiepunt 75	4,41	voldoet
	observatiepunt 76	3,60	voldoet
	observatiepunt 77	3,98	voldoet
	observatiepunt 78	4,11	voldoet
	observatiepunt 79	3,97	voldoet
	observatiepunt 80	3,57	voldoet

5. Conclusies

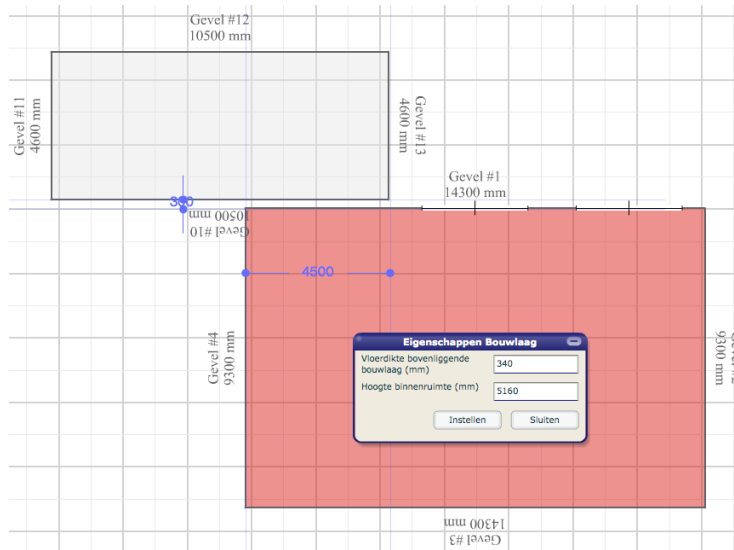
Alle berekende stralingsfluxen voldoen aan de eis.

6. Details invoer

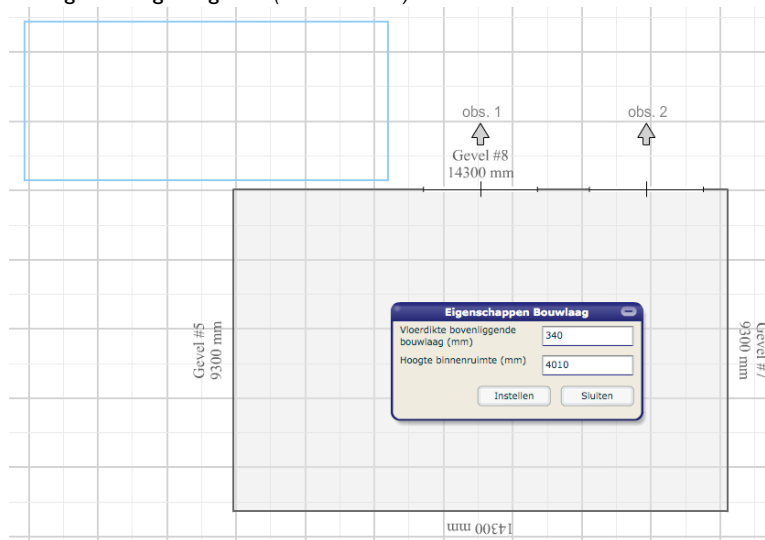
Teneinde de rapportage geschikt te maken als indieningbescheiden bij de bouwaanvraag zijn in principe alle in de berekening gebruikte gegevens noodzakelijk zoals situatietekeningen, plattegronden en alle gevelaanzichten. In een bijlage kunnen de details van de invoer (b.v. verwijzingen naar gemaatvoerde tekeningen) worden aangegeven opdat de berekening door plantoetsers kan worden gecontroleerd.

Berekening:	1360 West 507 2 G1b(N) naar B1(O) 1 raam dicht
Referentie:	
Auteur:	Ralph Hamerlinck
Datum gewijzigd:	
Opmerkingen:	

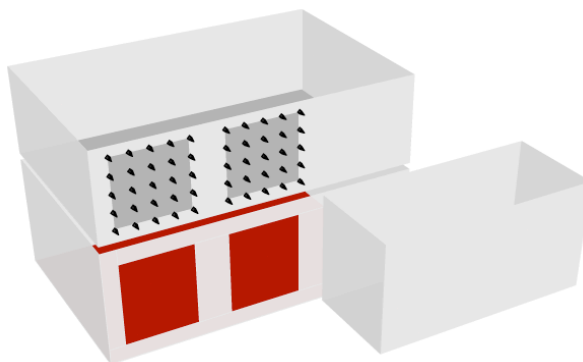
Bijlage C3 Brandoverslagberekening van FI(Z) naar EI(W) op de begane grond met 1^e ontvangende raam in inwendige hoek brandwerend



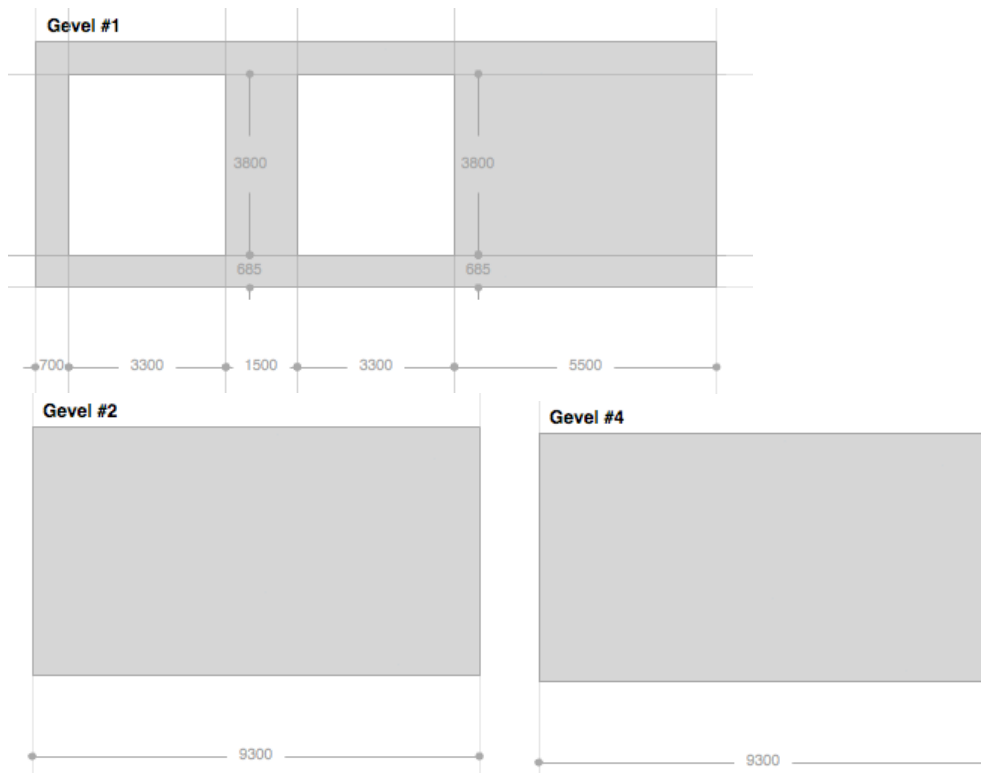
Plattegrond begane grond (brandruimte)



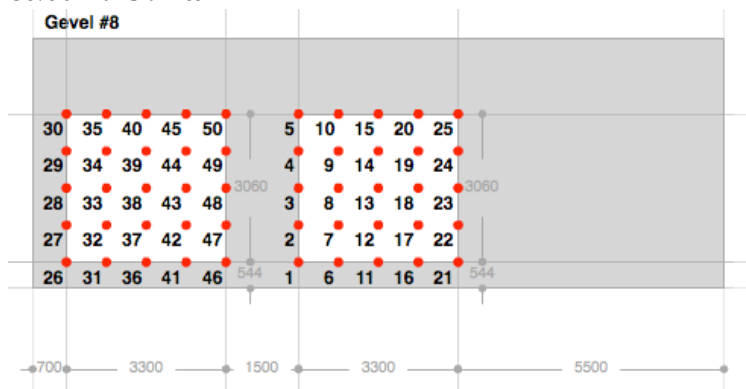
Plattegrond 1^e verdieping



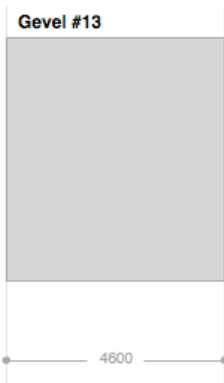
3D plaatje



Gevels Brandruimte



Gevels ontvangende ruimte op 1^e verdieping



Gevels ontvangende ruimte op de begane grond (inwendige hoek)

Rapportage BRANDO2: bepaling van de weerstand tegen brandoverslag conform NEN 6068:2008+C1:2011

1. Gegevens

Omschrijving: **1360 West 507 4 F1(z) naar E1(W)met ontvangend raam 30'**

Gebruikte normversie: **NEN 6068:2008+C1:2011**

Rekenhart versie: **2.0**

2. Doel van de rapportage

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan de weerstand tegen (branddoorslag en) brandoverslag (wbo) onder verwijzing naar de norm **NEN 6068:2008+C1:2011**. Volgens de norm mag de stralingsflux achter gevelopeningen van de bedreigde ruimte nergens hoger zijn dan 15 kW/m². De intensiteit van de straling is onder meer afhankelijk van de grootte en vorm van de brandruimte, de plaats en afmetingen van gevelopeningen in zowel de brandruimte als de aangestraalde ruimte en het type brand. Door middel van berekening moet op basis van de projectgegevens worden aangetoond dat in alle bestraalde punten de optredende stralingsflux kleiner is dan de gegeven grenswaarde. In deze rapportage is met behulp van het programma BRANDO2 voor verschillende kritieke observatiepunten de stralingsflux op grond van **NEN 6068:2008+C1:2011** berekend. Op grond van deze rapportage kan worden gecontroleerd of aan de eisen die gesteld worden aan de stralingsflux wordt voldaan.

Opmerking

Brandoverslag is branduitbreiding vanuit een brandruimte - via de buitenlucht - naar een andere ruimte. Brandoverslag kan worden voorkomen door de niet-brandwerende delen (gevelopeningen) voldoende ver uit elkaar te plaatsen. Op die manier kan worden verhinderd dat de warmtestraling achter de gevelopeningen van een bedreigde ruimte te hoog wordt. Daarmee wordt verhinderd dat de brand door straling uitbreidt naar een andere ruimte.

3. Uitgangspunten / Voorwaarden

Met de in deze rapportage uitgevoerde berekeningen is gecontroleerd of wordt voldaan aan een weerstand tegen brandoverslag van ten minste **30** minuten.

- Er is gerekend volgens het berekeningstype '**volledig**'.
- In deze rapportage is **niet** uitgegaan van de vereenvoudigde berekeningsmethode voor een industriefunctie.

Opmerking

Normblad **NEN 6068:2008+C1:2011** maakt het mogelijk voor de gebruiksfunctie 'industriefunctie' een ander (vereenvoudigd) berekeningsmodel te hanteren (**NEN 6068:2008+C1:2011/D3.4**). Daartoe moet naast andere voorwaarden ten minste 75% van de gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment als industriefunctie zijn aangemerkt.

De in deze rapportage uitgewerkte resultaten zijn alleen geldig onder de voorwaarden die zijn genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6**. In deze rapportage wordt ervan uitgegaan dat aan de voorwaarden onverkort wordt voldaan. Voorwaarden die niet binnen de berekeningsmethode

BRANDO2 worden gecontroleerd, zijn hieronder vermeld.

Opmerking

Voorwaarden die binnen BRANDO2 worden gecontroleerd zijn onder meer de afstand tussen gevelopening en een tegenoverliggende gevel (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.7**), vorm en afmetingen van gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.8**), hoogte van de brandruimte (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.9**), maximale oppervlakte gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.10**).

- Bijdrage tot brandvoortplanting (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.1**): de gevel van het gebouw waarin de ruimte is gelegen van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, bestaat aan de buitenzijde uit bouwmaterialcombinaties die ten minste voldoen aan klasse 2 van de bijdrage tot de brandvoortplanting, bepaald volgens hoofdstuk **3 van NEN 6065**.
- Brandgevaarlijkheid van daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.2**): het dak van de ruimte van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, is niet brandgevaarlijk in de zin van hoofdstuk **3 van NEN 6063**.
- Brandwerendheid van gevels en daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.3**): gevels en daken - uitgezonderd gevelopeningen - hebben in de richting waarin de brandoverslag wordt beschouwd een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie, bepaald volgens hoofdstuk **4 van NEN 6069** of volgens **5.2 van NEN 6071** respectievelijk **5.2 van NEN 6073**, van ten minste 30 min, zij het dat met 20 min mag zijn volstaan in die situaties waarbij een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag geldt van ten minste 20 min.

Opmerking

Een gevelopening is een deel van de uitwendige scheidingsconstructie dat niet als gesloten mag worden verondersteld omdat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie onvoldoende is. De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een constructiedeel is ten hoogste gelijk aan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de onlosmakelijk met het constructiedeel verbonden bouwconstructie.

- Opgaande gevel: de horizontale en verticale afstand tussen een gevelopening in het dak van de beschouwde ruimte en een gevelopening in een opgaande gevel voldoet aan de voorwaarden genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6.6**.
- Opslag brandgevaarlijke stoffen (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.11**): de brandruimte wordt niet gebruikt voor opslag van de bij de Regeling Bouwbesluit aangeduide brandbare, brandbevorderende of bij brand gevaar opleverende stoffen in hoeveelheden die nopen tot een afzonderlijk brandcompartiment voor de opslag van die stoffen.

4. Resultaten

De gegevens van de brandruimte(n) met tussenresultaten zijn als volgt:

brandruimte: brandr1

De vloeroppervlakte van de brandruimte bedraagt 132,99 m².

De referentievloeroppervlakte bedraagt 132,99 m².

De effectieve diepte van de brandruimte bedraagt 20,36 m.

Het neutraalniveau bevindt zich op 1,95 m van de vloer.

Het totaal referentiemassadebiet dat uitstroomt bedraagt 24,42 kg/s.

De berekende maatgevende gastemperatuur bedraagt 733 °C.

De berekende afbrandsnelheid bedraagt 1,66 kg vurenhout/s.

De conform NEN6068:2008+C1:2011 berekende stralingsflux bedraagt:

Bouwlaag 2, Gevel #8, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 1	8,20	voldoet
	observatiepunt 2	3,79	voldoet
	observatiepunt 3	2,21	voldoet
	observatiepunt 4	1,36	voldoet
	observatiepunt 5	0,88	voldoet
	observatiepunt 6	11,77	voldoet
	observatiepunt 7	4,58	voldoet
	observatiepunt 8	2,41	voldoet
	observatiepunt 9	1,42	voldoet
	observatiepunt 10	0,89	voldoet
	observatiepunt 11	12,08	voldoet
	observatiepunt 12	4,67	voldoet
	observatiepunt 13	2,41	voldoet
	observatiepunt 14	1,39	voldoet
	observatiepunt 15	0,86	voldoet
	observatiepunt 16	11,13	voldoet
	observatiepunt 17	4,14	voldoet
	observatiepunt 18	2,13	voldoet
	observatiepunt 19	1,24	voldoet
	observatiepunt 20	0,78	voldoet
	observatiepunt 21	6,65	voldoet
	observatiepunt 22	2,80	voldoet
	observatiepunt 23	1,61	voldoet
	observatiepunt 24	1,00	voldoet
	observatiepunt 25	0,66	voldoet

Bouwlaag 2, Gevel #8, observatievlak 2	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 26	6,65	voldoet
	observatiepunt 27	2,80	voldoet
	observatiepunt 28	1,61	voldoet
	observatiepunt 29	1,00	voldoet
	observatiepunt 30	0,66	voldoet
	observatiepunt 31	11,13	voldoet
	observatiepunt 32	4,14	voldoet
	observatiepunt 33	2,13	voldoet
	observatiepunt 34	1,24	voldoet
	observatiepunt 35	0,78	voldoet

observatiepunt 36	12,08	voldoet
observatiepunt 37	4,67	voldoet
observatiepunt 38	2,41	voldoet
observatiepunt 39	1,39	voldoet
observatiepunt 40	0,86	voldoet
observatiepunt 41	11,77	voldoet
observatiepunt 42	4,58	voldoet
observatiepunt 43	2,41	voldoet
observatiepunt 44	1,42	voldoet
observatiepunt 45	0,89	voldoet
observatiepunt 46	8,20	voldoet
observatiepunt 47	3,79	voldoet
observatiepunt 48	2,21	voldoet
observatiepunt 49	1,36	voldoet
observatiepunt 50	0,88	voldoet

5. Conclusies

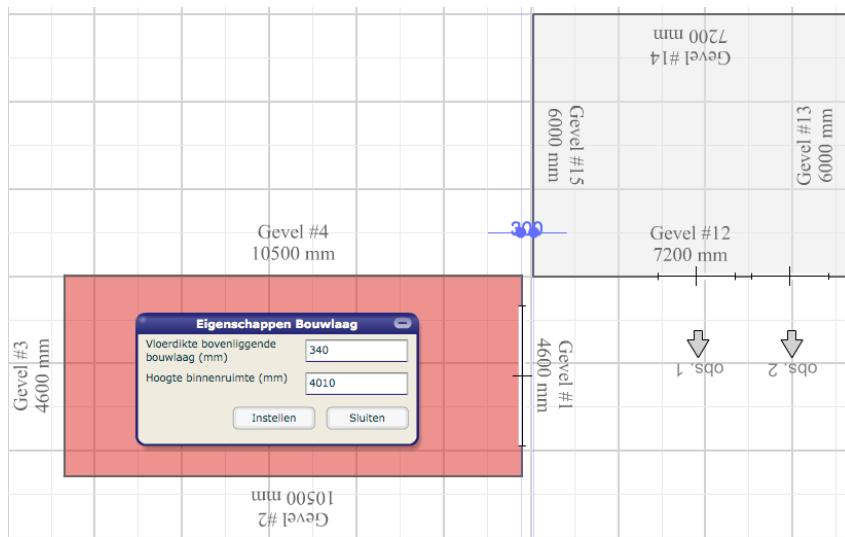
Alle berekende stralingsfluxen voldoen aan de eis.

6. Details invoer

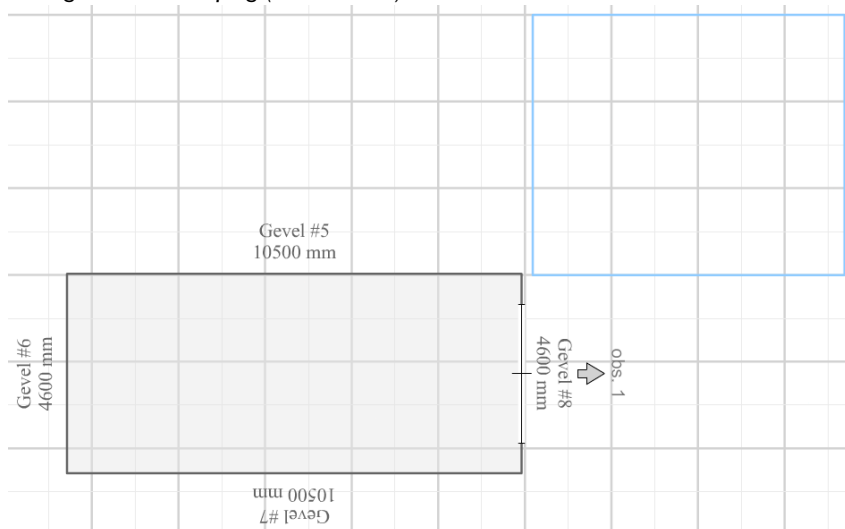
Teneinde de rapportage geschikt te maken als indieningbescheiden bij de bouwaanvraag zijn in principe alle in de berekening gebruikte gegevens noodzakelijk zoals situatietekeningen, plattegronden en alle gevelaanzichten. In een bijlage kunnen de details van de invoer (b.v. verwijzingen naar gemaatvoerde tekeningen) worden aangegeven opdat de berekening door plantoetsers kan worden gecontroleerd.

Berekening:	1360 West 507 4 F1(z) naar E1(W)met ontvangend raam 30'
Referentie:	
Auteur:	Ralph Hamerlinck
Datum gewijzigd:	16-12-2017
Opmerkingen:	

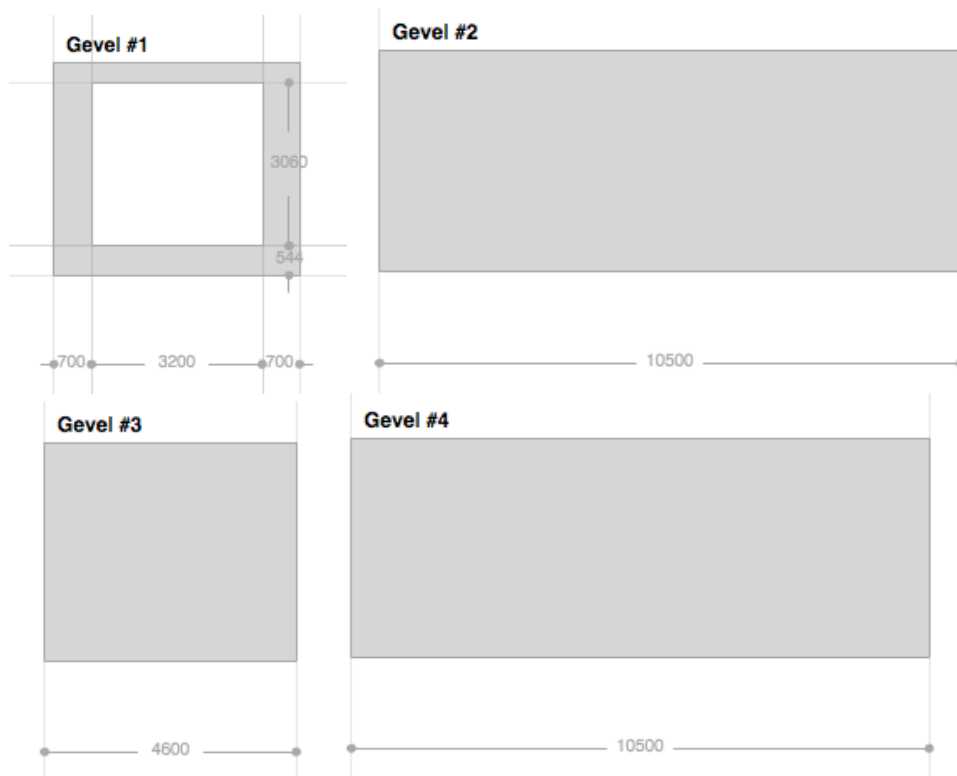
Bijlage C4 Brandoverslagberekening van B2b(W) naar G2(N) op de 1^e verdieping met 1^e ontvangende raam in inwendige hoek brandwerend



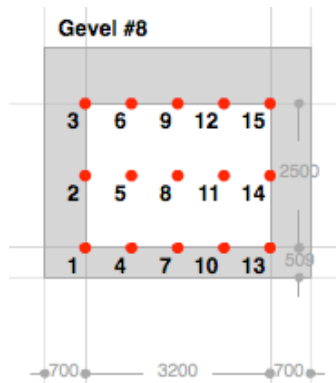
Plattegrond 1^e verdieping (brandruimte)



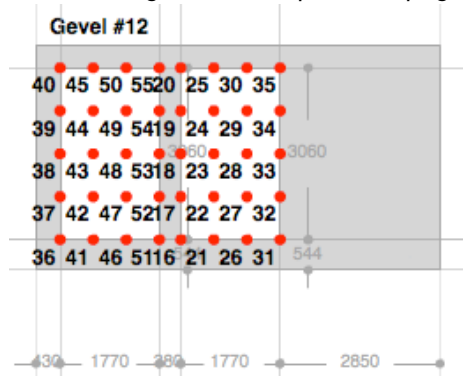
Plattegrond 2^e verdieping



Gevels Brandruimte



Gevels ontvangende ruimte op 2^e verdieping



Gevels ontvangende ruimte op de 1^e verdieping (inwendige hoek)

Rapportage BRANDO2: bepaling van de weerstand tegen brandoverslag conform NEN 6068:2008+C1:2011

1. Gegevens

Omschrijving: **1360 West 507 5 B2(W) naar G2(N) met 1 ontvangend raam 30'**

Gebruikte normversie: **NEN 6068:2008+C1:2011**

Rekenhart versie: **2.0**

2. Doel van de rapportage

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan de weerstand tegen (branddoorslag en) brandoverslag (wbo) onder verwijzing naar de norm **NEN 6068:2008+C1:2011**. Volgens de norm mag de stralingsflux achter gevelopeningen van de bedreigde ruimte nergens hoger zijn dan 15 kW/m². De intensiteit van de straling is onder meer afhankelijk van de grootte en vorm van de brandruimte, de plaats en afmetingen van gevelopeningen in zowel de brandruimte als de aangestraalde ruimte en het type brand. Door middel van berekening moet op basis van de projectgegevens worden aangetoond dat in alle bestraalde punten de optredende stralingsflux kleiner is dan de gegeven grenswaarde. In deze rapportage is met behulp van het programma BRANDO2 voor verschillende kritieke observatiepunten de stralingsflux op grond van **NEN 6068:2008+C1:2011** berekend. Op grond van deze rapportage kan worden gecontroleerd of aan de eisen die gesteld worden aan de stralingsflux wordt voldaan.

Opmerking

Brandoverslag is branduitbreiding vanuit een brandruimte - via de buitenlucht - naar een andere ruimte. Brandoverslag kan worden voorkomen door de niet-brandwerende delen (gevelopeningen) voldoende ver uit elkaar te plaatsen. Op die manier kan worden verhinderd dat de warmtestraling achter de gevelopeningen van een bedreigde ruimte te hoog wordt. Daarmee wordt verhinderd dat de brand door straling uitbreidt naar een andere ruimte.

3. Uitgangspunten / Voorwaarden

Met de in deze rapportage uitgevoerde berekeningen is gecontroleerd of wordt voldaan aan een weerstand tegen brandoverslag van ten minste **30** minuten.

- Er is gerekend volgens het berekeningstype '**volledig**'.
- In deze rapportage is **niet** uitgegaan van de vereenvoudigde berekeningsmethode voor een industriefunctie.

Opmerking

Normblad **NEN 6068:2008+C1:2011** maakt het mogelijk voor de gebruiksfunctie 'industriefunctie' een ander (vereenvoudigd) berekeningsmodel te hanteren (**NEN 6068:2008+C1:2011/D3.4**). Daartoe moet naast andere voorwaarden ten minste 75% van de gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment als industriefunctie zijn aangemerkt.

De in deze rapportage uitgewerkte resultaten zijn alleen geldig onder de voorwaarden die zijn genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6**. In deze rapportage wordt ervan uitgegaan dat aan de voorwaarden onverkort wordt voldaan. Voorwaarden die niet binnen de berekeningsmethode

BRANDO2 worden gecontroleerd, zijn hieronder vermeld.

Opmerking

Voorwaarden die binnen BRANDO2 worden gecontroleerd zijn onder meer de afstand tussen gevelopening en een tegenoverliggende gevel (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.7**), vorm en afmetingen van gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.8**), hoogte van de brandruimte (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.9**), maximale oppervlakte gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.10**).

- Bijdrage tot brandvoortplanting (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.1**): de gevel van het gebouw waarin de ruimte is gelegen van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, bestaat aan de buitenzijde uit bouwmaterialcombinaties die ten minste voldoen aan klasse 2 van de bijdrage tot de brandvoortplanting, bepaald volgens hoofdstuk **3 van NEN 6065**.
- Brandgevaarlijkheid van daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.2**): het dak van de ruimte van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, is niet brandgevaarlijk in de zin van hoofdstuk **3 van NEN 6063**.
- Brandwerendheid van gevels en daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.3**): gevels en daken - uitgezonderd gevelopeningen - hebben in de richting waarin de brandoverslag wordt beschouwd een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie, bepaald volgens hoofdstuk **4 van NEN 6069** of volgens **5.2 van NEN 6071** respectievelijk **5.2 van NEN 6073**, van ten minste 30 min, zij het dat met 20 min mag zijn volstaan in die situaties waarbij een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag geldt van ten minste 20 min.

Opmerking

Een gevelopening is een deel van de uitwendige scheidingsconstructie dat niet als gesloten mag worden verondersteld omdat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie onvoldoende is. De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een constructiedeel is ten hoogste gelijk aan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de onlosmakelijk met het constructiedeel verbonden bouwconstructie.

- Opgaande gevel: de horizontale en verticale afstand tussen een gevelopening in het dak van de beschouwde ruimte en een gevelopening in een opgaande gevel voldoet aan de voorwaarden genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6.6**.
- Opslag brandgevaarlijke stoffen (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.11**): de brandruimte wordt niet gebruikt voor opslag van de bij de Regeling Bouwbesluit aangeduide brandbare, brandbevorderende of bij brand gevaar opleverende stoffen in hoeveelheden die nopen tot een afzonderlijk brandcompartiment voor de opslag van die stoffen.

4. Resultaten

De gegevens van de brandruimte(n) met tussenresultaten zijn als volgt:

brandruimte: brandr1

De vloeroppervlakte van de brandruimte bedraagt 48,30 m².

De referentievloeroppervlakte bedraagt 48,30 m².

De effectieve diepte van de brandruimte bedraagt 21,04 m.

Het neutraalniveau bevindt zich op 1,56 m van de vloer.

Het totaal referentiemassadebiet dat uitstroomt bedraagt 8,56 kg/s.

De berekende maatgevende gastemperatuur bedraagt 688 °C.

De berekende afbrandsnelheid bedraagt 0,60 kg vurenhout/s.

De conform NEN6068:2008+C1:2011 berekende stralingsflux bedraagt:

Bouwlaag 2, Gevel #8, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 1	2,44	voldoet
	observatiepunt 2	0,89	voldoet
	observatiepunt 3	0,35	voldoet
	observatiepunt 4	4,07	voldoet
	observatiepunt 5	1,17	voldoet
	observatiepunt 6	0,42	voldoet
	observatiepunt 7	4,38	voldoet
	observatiepunt 8	1,28	voldoet
	observatiepunt 9	0,44	voldoet
	observatiepunt 10	4,07	voldoet
	observatiepunt 11	1,17	voldoet
	observatiepunt 12	0,42	voldoet
	observatiepunt 13	2,44	voldoet
	observatiepunt 14	0,89	voldoet
	observatiepunt 15	0,35	voldoet

Bouwlaag 1, Gevel #12, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 16	2,22	voldoet
	observatiepunt 17	2,47	voldoet
	observatiepunt 18	2,59	voldoet
	observatiepunt 19	2,52	voldoet
	observatiepunt 20	2,27	voldoet
	observatiepunt 21	2,83	voldoet
	observatiepunt 22	3,23	voldoet
	observatiepunt 23	3,44	voldoet
	observatiepunt 24	3,36	voldoet
	observatiepunt 25	2,99	voldoet
	observatiepunt 26	3,65	voldoet
	observatiepunt 27	4,29	voldoet
	observatiepunt 28	4,65	voldoet
	observatiepunt 29	4,58	voldoet
	observatiepunt 30	4,00	voldoet
	observatiepunt 31	4,70	voldoet
	observatiepunt 32	5,73	voldoet
	observatiepunt 33	6,40	voldoet
	observatiepunt 34	6,37	voldoet
	observatiepunt 35	5,46	voldoet

Bouwlaag 1, Gevel #12, observatievlak 2	Observatiepunt	Flux (kW/m²)	Beoordeling
	observatiepunt 36	0,98	voldoet
	observatiepunt 37	1,03	voldoet
	observatiepunt 38	1,05	voldoet
	observatiepunt 39	1,02	voldoet
	observatiepunt 40	0,95	voldoet
	observatiepunt 41	1,21	voldoet
	observatiepunt 42	1,29	voldoet
	observatiepunt 43	1,32	voldoet
	observatiepunt 44	1,28	voldoet
	observatiepunt 45	1,19	voldoet
	observatiepunt 46	1,51	voldoet
	observatiepunt 47	1,63	voldoet
	observatiepunt 48	1,68	voldoet
	observatiepunt 49	1,63	voldoet
	observatiepunt 50	1,50	voldoet
	observatiepunt 51	1,90	voldoet
	observatiepunt 52	2,09	voldoet
	observatiepunt 53	2,17	voldoet
	observatiepunt 54	2,12	voldoet
	observatiepunt 55	1,92	voldoet

5. Conclusies

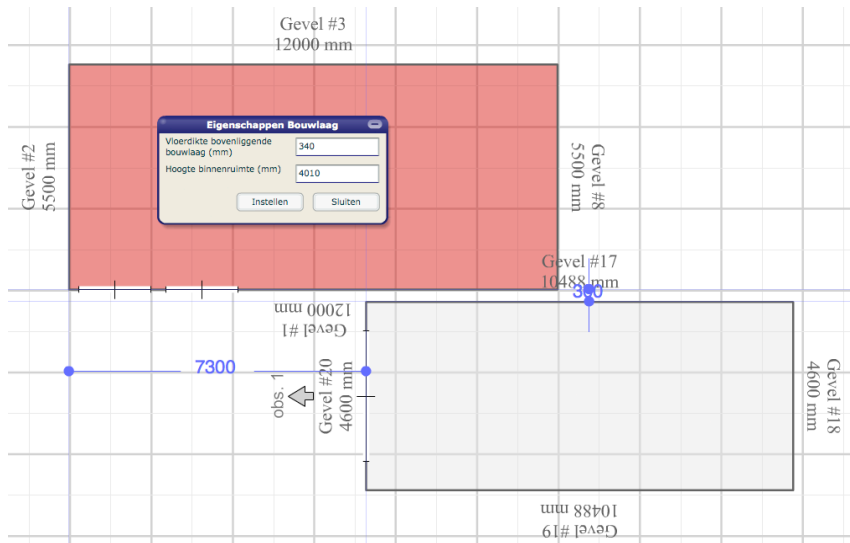
Alle berekende stralingsfluxen voldoen aan de eis.

6. Details invoer

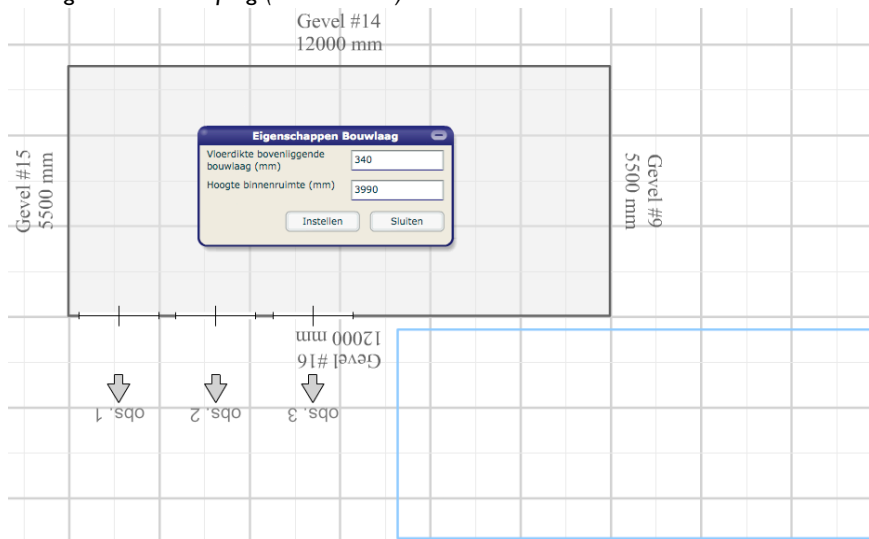
Teneinde de rapportage geschikt te maken als indieningbescheiden bij de bouwaanvraag zijn in principe alle in de berekening gebruikte gegevens noodzakelijk zoals situatietekeningen, plattegronden en alle gevelaanzichten. In een bijlage kunnen de details van de invoer (b.v. verwijzingen naar gemaatvoerde tekeningen) worden aangegeven opdat de berekening door plantoetsers kan worden gecontroleerd.

Berekening:	1360 West 507 5 B2(W) naar G2(N) met 1 ontvangend raam 30'
Referentie:	
Auteur:	Ralph Hamerlinck
Datum gewijzigd:	16-12-2017
Opmerkingen:	

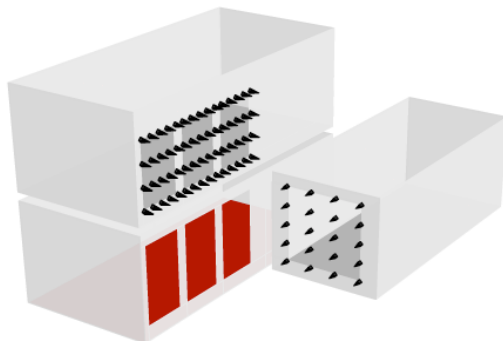
Bijlage C5 Brandoverslagberekening van G2(N) naar B2e(O) op de 1^e verdieping met 1^e zendende raam in inwendige hoek brandwerend



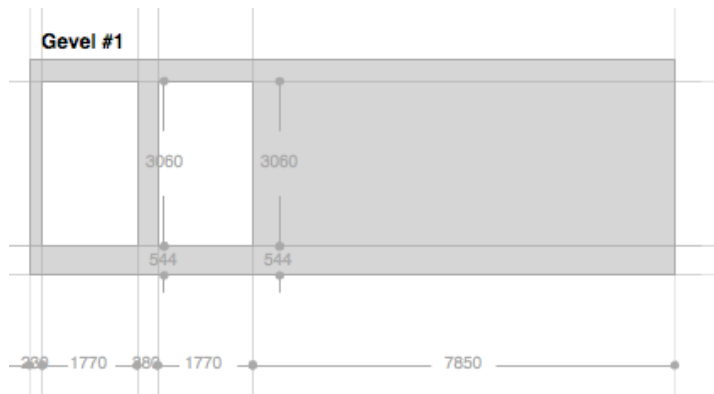
Plattegrond 1^e verdieping (brandruimte)



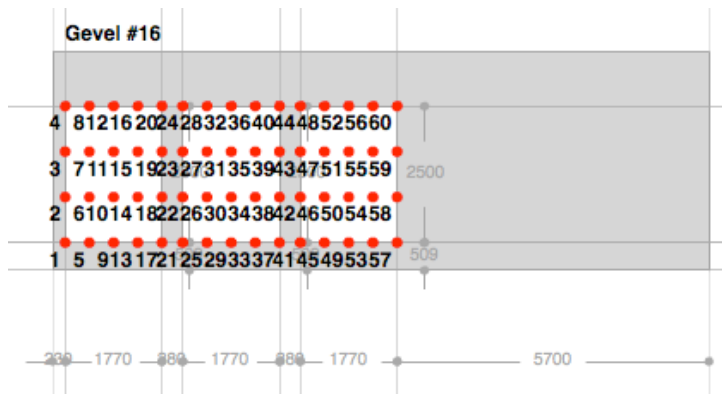
Plattegrond 2^e verdieping



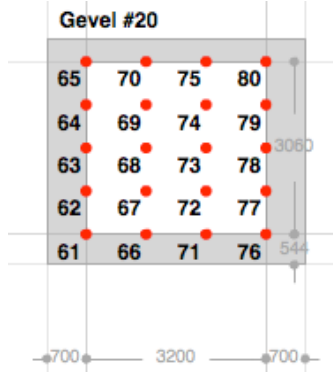
3D plaatje



Gevels Brandruimte



Gevels ontvangende ruimte op 2^e verdieping



Gevels ontvangende ruimte op de 1^e verdieping (inwendige hoek)

Rapportage BRANDO2: bepaling van de weerstand tegen brandoverslag conform NEN 6068:2008+C1:2011

1. Gegevens

Omschrijving: **1360 West 507 6 G2(N) naar B2(O) 1 raam dicht**

Gebruikte normversie: **NEN 6068:2008+C1:2011**

Rekenhart versie: **2.0**

2. Doel van de rapportage

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan de weerstand tegen (branddoorslag en) brandoverslag (wbo) onder verwijzing naar de norm **NEN 6068:2008+C1:2011**. Volgens de norm mag de stralingsflux achter gevelopeningen van de bedreigde ruimte nergens hoger zijn dan 15 kW/m². De intensiteit van de straling is onder meer afhankelijk van de grootte en vorm van de brandruimte, de plaats en afmetingen van gevelopeningen in zowel de brandruimte als de aangestraalde ruimte en het type brand. Door middel van berekening moet op basis van de projectgegevens worden aangetoond dat in alle bestraalde punten de optredende stralingsflux kleiner is dan de gegeven grenswaarde. In deze rapportage is met behulp van het programma BRANDO2 voor verschillende kritieke observatiepunten de stralingsflux op grond van **NEN 6068:2008+C1:2011** berekend. Op grond van deze rapportage kan worden gecontroleerd of aan de eisen die gesteld worden aan de stralingsflux wordt voldaan.

Opmerking

Brandoverslag is branduitbreiding vanuit een brandruimte - via de buitenlucht - naar een andere ruimte. Brandoverslag kan worden voorkomen door de niet-brandwerende delen (gevelopeningen) voldoende ver uit elkaar te plaatsen. Op die manier kan worden verhinderd dat de warmtestraling achter de gevelopeningen van een bedreigde ruimte te hoog wordt. Daarmee wordt verhinderd dat de brand door straling uitbreidt naar een andere ruimte.

3. Uitgangspunten / Voorwaarden

Met de in deze rapportage uitgevoerde berekeningen is gecontroleerd of wordt voldaan aan een weerstand tegen brandoverslag van ten minste **30** minuten.

- Er is gerekend volgens het berekeningstype '**volledig**'.
- In deze rapportage is **niet** uitgegaan van de vereenvoudigde berekeningsmethode voor een industriefunctie.

Opmerking

Normblad **NEN 6068:2008+C1:2011** maakt het mogelijk voor de gebruiksfunctie 'industriefunctie' een ander (vereenvoudigd) berekeningsmodel te hanteren (**NEN 6068:2008+C1:2011/D3.4**). Daartoe moet naast andere voorwaarden ten minste 75% van de gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment als industriefunctie zijn aangemerkt.

De in deze rapportage uitgewerkte resultaten zijn alleen geldig onder de voorwaarden die zijn genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6**. In deze rapportage wordt ervan uitgegaan dat aan de voorwaarden onverkort wordt voldaan. Voorwaarden die niet binnen de berekeningsmethode

BRANDO2 worden gecontroleerd, zijn hieronder vermeld.

Opmerking

Voorwaarden die binnen BRANDO2 worden gecontroleerd zijn onder meer de afstand tussen gevelopening en een tegenoverliggende gevel (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.7**), vorm en afmetingen van gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.8**), hoogte van de brandruimte (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.9**), maximale oppervlakte gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.10**).

- Bijdrage tot brandvoortplanting (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.1**): de gevel van het gebouw waarin de ruimte is gelegen van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, bestaat aan de buitenzijde uit bouwmaterialcombinaties die ten minste voldoen aan klasse 2 van de bijdrage tot de brandvoortplanting, bepaald volgens hoofdstuk **3 van NEN 6065**.
- Brandgevaarlijkheid van daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.2**): het dak van de ruimte van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, is niet brandgevaarlijk in de zin van hoofdstuk **3 van NEN 6063**.
- Brandwerendheid van gevels en daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.3**): gevels en daken - uitgezonderd gevelopeningen - hebben in de richting waarin de brandoverslag wordt beschouwd een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie, bepaald volgens hoofdstuk **4 van NEN 6069** of volgens **5.2 van NEN 6071** respectievelijk **5.2 van NEN 6073**, van ten minste 30 min, zij het dat met 20 min mag zijn volstaan in die situaties waarbij een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag geldt van ten minste 20 min.

Opmerking

Een gevelopening is een deel van de uitwendige scheidingsconstructie dat niet als gesloten mag worden verondersteld omdat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie onvoldoende is. De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een constructiedeel is ten hoogste gelijk aan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de onlosmakelijk met het constructiedeel verbonden bouwconstructie.

- Opgaande gevel: de horizontale en verticale afstand tussen een gevelopening in het dak van de beschouwde ruimte en een gevelopening in een opgaande gevel voldoet aan de voorwaarden genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6.6**.
- Opslag brandgevaarlijke stoffen (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.11**): de brandruimte wordt niet gebruikt voor opslag van de bij de Regeling Bouwbesluit aangeduide brandbare, brandbevorderende of bij brand gevaar opleverende stoffen in hoeveelheden die nopen tot een afzonderlijk brandcompartiment voor de opslag van die stoffen.

4. Resultaten

De gegevens van de brandruimte(n) met tussenresultaten zijn als volgt:

brandruimte: brandr1

De vloeroppervlakte van de brandruimte bedraagt 66,00 m².

De referentievloeroppervlakte bedraagt 66,00 m².

De effectieve diepte van de brandruimte bedraagt 17,30 m.

Het neutraalniveau bevindt zich op 1,56 m van de vloer.

Het totaal referentiemassadebiet dat uitstroomt bedraagt 9,47 kg/s.

De berekende maatgevende gastemperatuur bedraagt 752 °C.

De berekende afbrandsnelheid bedraagt 0,83 kg vurenhout/s.

De conform NEN6068:2008+C1:2011 berekende stralingsflux bedraagt:

Bouwlaag 2, Gevel #16, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 1	7,41	voldoet
	observatiepunt 2	2,79	voldoet
	observatiepunt 3	1,27	voldoet
	observatiepunt 4	0,66	voldoet
	observatiepunt 5	11,21	voldoet
	observatiepunt 6	3,77	voldoet
	observatiepunt 7	1,51	voldoet
	observatiepunt 8	0,74	voldoet
	observatiepunt 9	12,55	voldoet
	observatiepunt 10	4,29	voldoet
	observatiepunt 11	1,67	voldoet
	observatiepunt 12	0,80	voldoet
	observatiepunt 13	12,61	voldoet
	observatiepunt 14	4,39	voldoet
	observatiepunt 15	1,74	voldoet
	observatiepunt 16	0,83	voldoet
	observatiepunt 17	10,66	voldoet
	observatiepunt 18	4,06	voldoet
	observatiepunt 19	1,71	voldoet
	observatiepunt 20	0,83	voldoet

Bouwlaag 2, Gevel #16, observatievlak 2	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 21	10,66	voldoet
	observatiepunt 22	4,06	voldoet
	observatiepunt 23	1,71	voldoet
	observatiepunt 24	0,83	voldoet
	observatiepunt 25	12,61	voldoet
	observatiepunt 26	4,39	voldoet
	observatiepunt 27	1,74	voldoet
	observatiepunt 28	0,83	voldoet
	observatiepunt 29	12,55	voldoet
	observatiepunt 30	4,29	voldoet
	observatiepunt 31	1,67	voldoet
	observatiepunt 32	0,80	voldoet
	observatiepunt 33	11,21	voldoet
	observatiepunt 34	3,77	voldoet
	observatiepunt 35	1,51	voldoet

	observatiepunt 36	0,74	voldoet
	observatiepunt 37	7,41	voldoet
	observatiepunt 38	2,79	voldoet
	observatiepunt 39	1,27	voldoet
	observatiepunt 40	0,66	voldoet

Bouwlaag 2, Gevel #16, observatievlak 3	Observatiepunt	Flux (kW/m²)	Beoordeling
	observatiepunt 41	4,62	voldoet
	observatiepunt 42	2,27	voldoet
	observatiepunt 43	1,11	voldoet
	observatiepunt 44	0,61	voldoet
	observatiepunt 45	2,94	voldoet
	observatiepunt 46	1,71	voldoet
	observatiepunt 47	0,93	voldoet
	observatiepunt 48	0,54	voldoet
	observatiepunt 49	1,97	voldoet
	observatiepunt 50	1,27	voldoet
	observatiepunt 51	0,77	voldoet
	observatiepunt 52	0,47	voldoet
	observatiepunt 53	1,37	voldoet
	observatiepunt 54	0,96	voldoet
	observatiepunt 55	0,62	voldoet
	observatiepunt 56	0,40	voldoet
	observatiepunt 57	0,98	voldoet
	observatiepunt 58	0,73	voldoet
	observatiepunt 59	0,51	voldoet
	observatiepunt 60	0,34	voldoet

Bouwlaag 1, Gevel #20, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m²)	Beoordeling
	observatiepunt 61	3,79	voldoet
	observatiepunt 62	4,43	voldoet
	observatiepunt 63	4,86	voldoet
	observatiepunt 64	4,96	voldoet
	observatiepunt 65	4,70	voldoet
	observatiepunt 66	4,36	voldoet
	observatiepunt 67	4,99	voldoet
	observatiepunt 68	5,38	voldoet
	observatiepunt 69	5,40	voldoet
	observatiepunt 70	5,05	voldoet
	observatiepunt 71	4,05	voldoet
	observatiepunt 72	4,52	voldoet
	observatiepunt 73	4,79	voldoet
	observatiepunt 74	4,78	voldoet
	observatiepunt 75	4,49	voldoet
	observatiepunt 76	3,38	voldoet
	observatiepunt 77	3,69	voldoet
	observatiepunt 78	3,84	voldoet
	observatiepunt 79	3,82	voldoet
	observatiepunt 80	3,61	voldoet

5. Conclusies

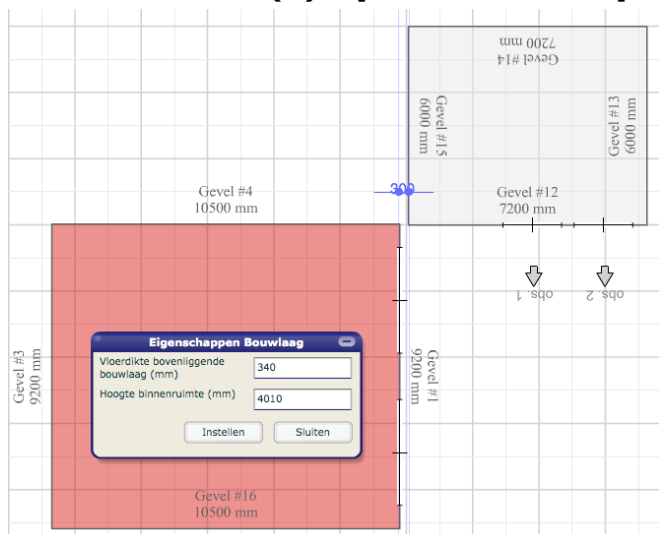
Alle berekende stralingsfluxen voldoen aan de eis.

6. Details invoer

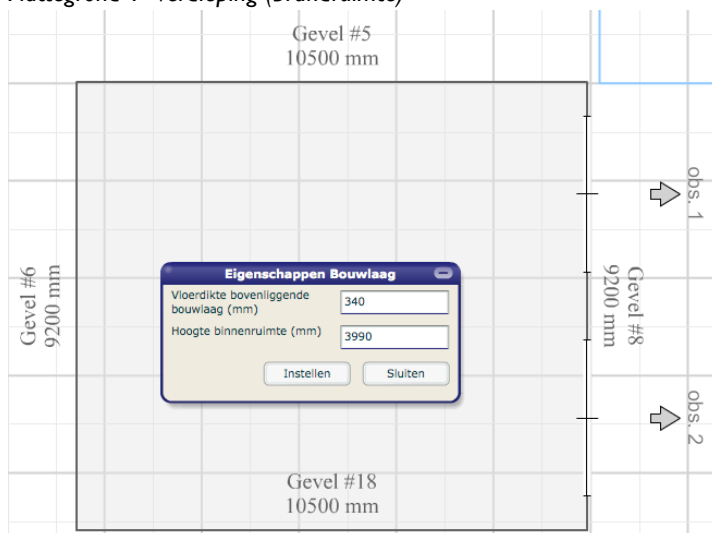
Teneinde de rapportage geschikt te maken als indieningbescheiden bij de bouwaanvraag zijn in principe alle in de berekening gebruikte gegevens noodzakelijk zoals situatietekeningen, plattegronden en alle gevelaanzichten. In een bijlage kunnen de details van de invoer (b.v. verwijzingen naar gemaatvoerde tekeningen) worden aangegeven opdat de berekening door plantoetsers kan worden gecontroleerd.

Berekening:	1360 West 507 6 G2(N) naar B2(O) 1 raam dicht
Referentie:	
Auteur:	Ralph Hamerlinck
Datum gewijzigd:	
Opmerkingen:	

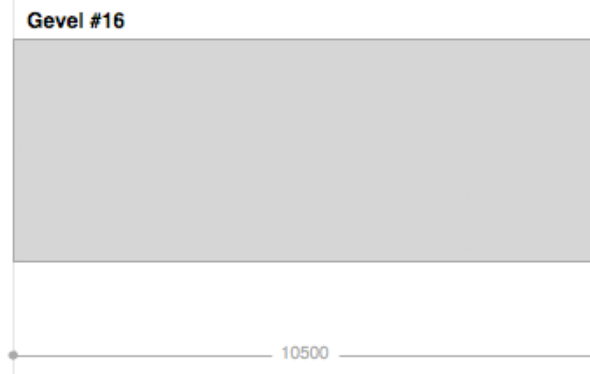
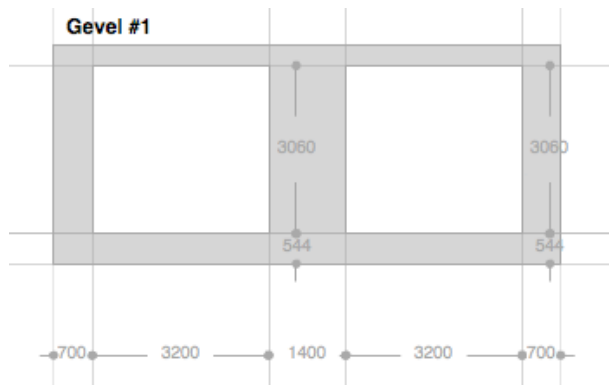
Bijlage C6 Brandoverslagberekening van Gotische en Tudorzaal naar F2b(Z) op de 1^e verdieping



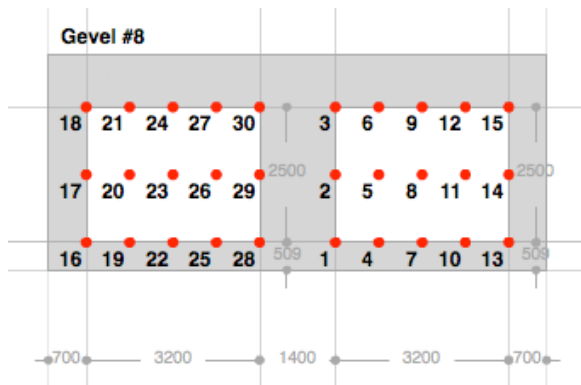
Plattegrond 1^e verdieping (brandruimte)



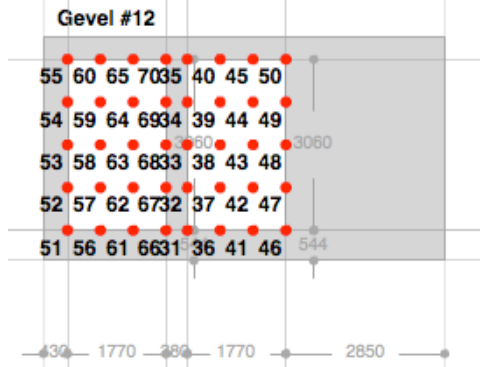
Plattegrond 2^e verdieping



Gevels Brandruimte



Gevels ontvangende ruimte op 2^e verdieping



Gevels ontvangende ruimte op de 1^e verdieping (inwendige hoek)

Rapportage BRANDO2: bepaling van de weerstand tegen brandoverslag conform NEN 6068:2008+C1:2011

1. Gegevens

Omschrijving: **1360 West 507 9 Gotische en Tudorzaal (O) (W) omhoog**

Gebruikte normversie: **NEN 6068:2008+C1:2011**

Rekenhart versie: **2.0**

2. Doel van de rapportage

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan de weerstand tegen (branddoorslag en) brandoverslag (wbo) onder verwijzing naar de norm **NEN 6068:2008+C1:2011**. Volgens de norm mag de stralingsflux achter gevelopeningen van de bedreigde ruimte nergens hoger zijn dan 15 kW/m². De intensiteit van de straling is onder meer afhankelijk van de grootte en vorm van de brandruimte, de plaats en afmetingen van gevelopeningen in zowel de brandruimte als de aangestraalde ruimte en het type brand. Door middel van berekening moet op basis van de projectgegevens worden aangetoond dat in alle bestraalde punten de optredende stralingsflux kleiner is dan de gegeven grenswaarde. In deze rapportage is met behulp van het programma BRANDO2 voor verschillende kritieke observatiepunten de stralingsflux op grond van **NEN 6068:2008+C1:2011** berekend. Op grond van deze rapportage kan worden gecontroleerd of aan de eisen die gesteld worden aan de stralingsflux wordt voldaan.

Opmerking

Brandoverslag is branduitbreiding vanuit een brandruimte - via de buitenlucht - naar een andere ruimte. Brandoverslag kan worden voorkomen door de niet-brandwerende delen (gevelopeningen) voldoende ver uit elkaar te plaatsen. Op die manier kan worden verhinderd dat de warmtestraling achter de gevelopeningen van een bedreigde ruimte te hoog wordt. Daarmee wordt verhinderd dat de brand door straling uitbreidt naar een andere ruimte.

3. Uitgangspunten / Voorwaarden

Met de in deze rapportage uitgevoerde berekeningen is gecontroleerd of wordt voldaan aan een weerstand tegen brandoverslag van ten minste **30** minuten.

- Er is gerekend volgens het berekeningstype '**volledig**'.
- In deze rapportage is **niet** uitgegaan van de vereenvoudigde berekeningsmethode voor een industriefunctie.

Opmerking

Normblad **NEN 6068:2008+C1:2011** maakt het mogelijk voor de gebruiksfunctie 'industriefunctie' een ander (vereenvoudigd) berekeningsmodel te hanteren (**NEN 6068:2008+C1:2011/D3.4**). Daartoe moet naast andere voorwaarden ten minste 75% van de gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment als industriefunctie zijn aangemerkt.

De in deze rapportage uitgewerkte resultaten zijn alleen geldig onder de voorwaarden die zijn genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6**. In deze rapportage wordt ervan uitgegaan dat aan de voorwaarden onverkort wordt voldaan. Voorwaarden die niet binnen de berekeningsmethode

BRANDO2 worden gecontroleerd, zijn hieronder vermeld.

Opmerking

Voorwaarden die binnen BRANDO2 worden gecontroleerd zijn onder meer de afstand tussen gevelopening en een tegenoverliggende gevel (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.7**), vorm en afmetingen van gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.8**), hoogte van de brandruimte (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.9**), maximale oppervlakte gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.10**).

- Bijdrage tot brandvoortplanting (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.1**): de gevel van het gebouw waarin de ruimte is gelegen van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, bestaat aan de buitenzijde uit bouwmaterialcombinaties die ten minste voldoen aan klasse 2 van de bijdrage tot de brandvoortplanting, bepaald volgens hoofdstuk **3 van NEN 6065**.
- Brandgevaarlijkheid van daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.2**): het dak van de ruimte van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, is niet brandgevaarlijk in de zin van hoofdstuk **3 van NEN 6063**.
- Brandwerendheid van gevels en daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.3**): gevels en daken - uitgezonderd gevelopeningen - hebben in de richting waarin de brandoverslag wordt beschouwd een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie, bepaald volgens hoofdstuk **4 van NEN 6069** of volgens **5.2 van NEN 6071** respectievelijk **5.2 van NEN 6073**, van ten minste 30 min, zij het dat met 20 min mag zijn volstaan in die situaties waarbij een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag geldt van ten minste 20 min.

Opmerking

Een gevelopening is een deel van de uitwendige scheidingsconstructie dat niet als gesloten mag worden verondersteld omdat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie onvoldoende is. De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een constructiedeel is ten hoogste gelijk aan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de onlosmakelijk met het constructiedeel verbonden bouwconstructie.

- Opgaande gevel: de horizontale en verticale afstand tussen een gevelopening in het dak van de beschouwde ruimte en een gevelopening in een opgaande gevel voldoet aan de voorwaarden genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6.6**.
- Opslag brandgevaarlijke stoffen (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.11**): de brandruimte wordt niet gebruikt voor opslag van de bij de Regeling Bouwbesluit aangeduide brandbare, brandbevorderende of bij brand gevaar opleverende stoffen in hoeveelheden die nopen tot een afzonderlijk brandcompartiment voor de opslag van die stoffen.

4. Resultaten

De gegevens van de brandruimte(n) met tussenresultaten zijn als volgt:

brandruimte: brandr1

De vloeroppervlakte van de brandruimte bedraagt 96,60 m².

De referentievloeroppervlakte bedraagt 96,60 m².

De effectieve diepte van de brandruimte bedraagt 21,04 m.

Het neutraalniveau bevindt zich op 1,56 m van de vloer.

Het totaal referentiemassadebiet dat uitstroomt bedraagt 17,11 kg/s.

De berekende maatgevende gastemperatuur bedraagt 729 °C.

De berekende afbrandsnelheid bedraagt 1,21 kg vurenhout/s.

De conform NEN6068:2008+C1:2011 berekende stralingsflux bedraagt:

Bouwlaag 2, Gevel #8, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 1	3,46	voldoet
	observatiepunt 2	1,37	voldoet
	observatiepunt 3	0,59	voldoet
	observatiepunt 4	4,63	voldoet
	observatiepunt 5	1,50	voldoet
	observatiepunt 6	0,60	voldoet
	observatiepunt 7	4,71	voldoet
	observatiepunt 8	1,50	voldoet
	observatiepunt 9	0,58	voldoet
	observatiepunt 10	4,28	voldoet
	observatiepunt 11	1,33	voldoet
	observatiepunt 12	0,52	voldoet
	observatiepunt 13	2,58	voldoet
	observatiepunt 14	1,00	voldoet
	observatiepunt 15	0,43	voldoet

Bouwlaag 2, Gevel #8, observatievlak 2	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 16	2,58	voldoet
	observatiepunt 17	1,00	voldoet
	observatiepunt 18	0,43	voldoet
	observatiepunt 19	4,28	voldoet
	observatiepunt 20	1,33	voldoet
	observatiepunt 21	0,52	voldoet
	observatiepunt 22	4,71	voldoet
	observatiepunt 23	1,50	voldoet
	observatiepunt 24	0,58	voldoet
	observatiepunt 25	4,63	voldoet
	observatiepunt 26	1,50	voldoet
	observatiepunt 27	0,60	voldoet
	observatiepunt 28	3,46	voldoet
	observatiepunt 29	1,37	voldoet
	observatiepunt 30	0,59	voldoet

Bouwlaag 1, Gevel #12, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 31	4,14	voldoet
	observatiepunt 32	4,47	voldoet
	observatiepunt 33	4,59	voldoet

observatiepunt 34	4,46	voldoet
observatiepunt 35	4,06	voldoet
observatiepunt 36	4,93	voldoet
observatiepunt 37	5,43	voldoet
observatiepunt 38	5,65	voldoet
observatiepunt 39	5,49	voldoet
observatiepunt 40	4,93	voldoet
observatiepunt 41	5,91	voldoet
observatiepunt 42	6,68	voldoet
observatiepunt 43	7,06	voldoet
observatiepunt 44	6,88	voldoet
observatiepunt 45	6,08	voldoet
observatiepunt 46	7,12	voldoet
observatiepunt 47	8,32	voldoet
observatiepunt 48	9,00	voldoet
observatiepunt 49	8,84	voldoet
observatiepunt 50	7,65	voldoet

Bouwlaag 1, Gevel #12, observatievlak 2	Observatiepunt	Flux (kW/m²)	Beoordeling
	observatiepunt 51	2,31	voldoet
	observatiepunt 52	2,39	voldoet
	observatiepunt 53	2,41	voldoet
	observatiepunt 54	2,35	voldoet
	observatiepunt 55	2,21	voldoet
	observatiepunt 56	2,69	voldoet
	observatiepunt 57	2,81	voldoet
	observatiepunt 58	2,84	voldoet
	observatiepunt 59	2,76	voldoet
	observatiepunt 60	2,58	voldoet
	observatiepunt 61	3,15	voldoet
	observatiepunt 62	3,32	voldoet
	observatiepunt 63	3,37	voldoet
	observatiepunt 64	3,28	voldoet
	observatiepunt 65	3,04	voldoet
	observatiepunt 66	3,71	voldoet
	observatiepunt 67	3,97	voldoet
	observatiepunt 68	4,05	voldoet
	observatiepunt 69	3,94	voldoet
	observatiepunt 70	3,61	voldoet

5. Conclusies

Alle berekende stralingsfluxen voldoen aan de eis.

6. Details invoer

Teneinde de rapportage geschikt te maken als indieningbescheiden bij de bouwaanvraag zijn in principe alle in de berekening gebruikte gegevens noodzakelijk zoals situatietekeningen, plattegronden en alle gevelaanzichten. In een bijlage kunnen de details van de invoer (b.v. verwijzingen naar gemaatvoerde tekeningen) worden aangegeven opdat de berekening door plantoetsers kan worden gecontroleerd.

Berekening:	1360 West 507 9 Gotische en Tudorzaal (O) (W) omhoog
-------------	---

Referentie:

Auteur: **Ralph Hamerlinck**

Datum gewijzigd: **16-12-2017**

Opmerkingen:

Bijlage D Brandoverslagberekeningen woningen aan buitengevel

Brandoverslag 'omhoog' van de bestaande woningen aan de buitengevels is analoog aan de atriumwoningen in bijlage C beoordeeld. De drie typen die qua oppervlakte van de brandruimte, in combinatie met de oppervlakte van het raamoppervlak mogelijk maatgevend zijn, zijn geselecteerd en zowel voor de begane grond ('borstweringhoogte' 1,56 m, maar groter stralend oppervlak) als de 1^e verdieping ('borstweringhoogte' 1,26 m, maar kleiner stralend oppervlak) doorgerekend in bijlage D1 t/m D6.

Onderstaande tabel vat de invoer en resultaten samen en toont aan dat in alle gevallen zonder brandwerende maatregelen in de puien aan de wbdbo-eis van 30 minuten voldaan wordt (straling op pui < 15 kW/m²).

Bijlage	Type	Ligging	Vorm brand-ruimte	Opp. brand-ruimte [m ²]	Afmetingen ramen # à hxb [m]	Max. straling op bovengelegen woningpui [kW/m ²]
D1	A1(W)	b.g.	rechthoek	98	2 à 3,8 x 3,2	4,64
D2	A2(W)	1 ^e	rechthoek	98	2 à 3,06 x 3,2	8,57
D3	D1(Z)	b.g.	L-vorm	94	2 à 3,8 x 3,2	3,44
D4	D2(Z)	1 ^e	L-vorm	94	2 à 3,06 x 3,2 en 1 à 2,1 x 1,3	3,84
D5	A1(Z)	b.g.	rechthoek	106	2 à 3,8 x 3,2	5,07
D6	A2(Z)	1 ^e	rechthoek	106	2 à 3,06 x 3,2	8,91

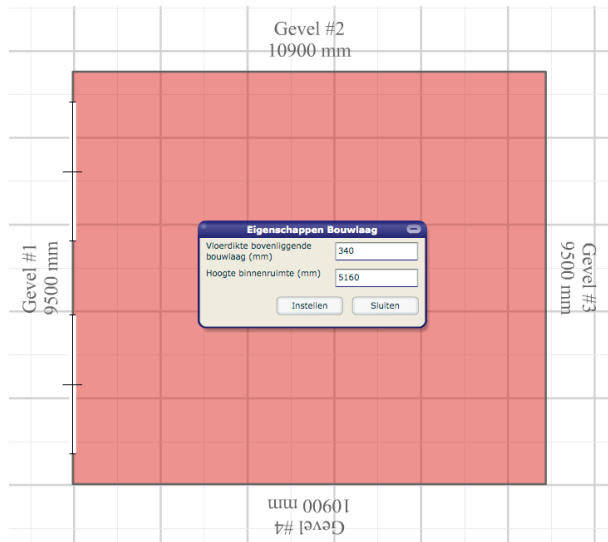
Tabel D1 invoer en resultaten van de brandoverslagberekeningen van de woningen aan de buitengevels.

Brandoverslag naar aangrenzende percelen is door de aanwezige afstanden (c.q. ligging aan de openbare weg) geen probleem, zodat zonder berekening aannemelijk is dat aan de eis van 30 minuten wbdbo voldaan wordt.

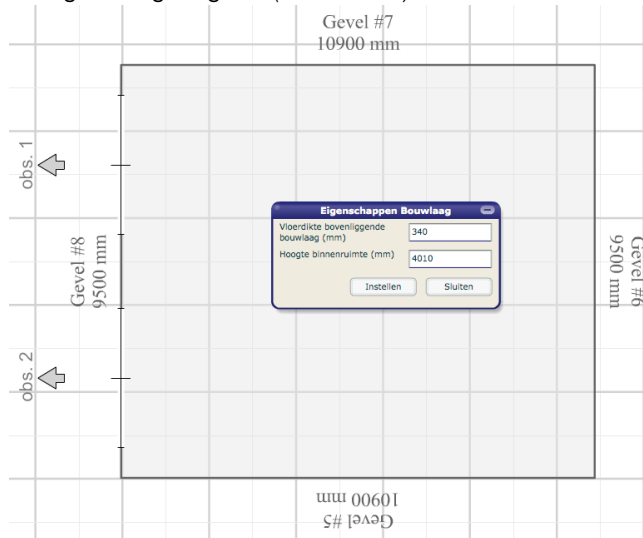
Tussen de woningen is er in horizontale zin ook geen probleem gezien de afstanden tussen de openingen en de bouwwijze.

Brandoverslag 'omhoog' van de nieuwe woningen is geen probleem door de toepassing van 30 minuten brandwerende galerijen en terrassen. Brandoverslag bij de inwendige hoeken is opgelost met een 30 minuten brandwerende gevel (volgens de vuistregel $x^2 + y^2 \geq 6$).

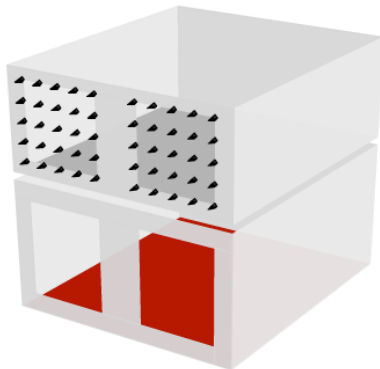
Bijlage DI Brandoverslagberekening van AI(W) op de begane grond



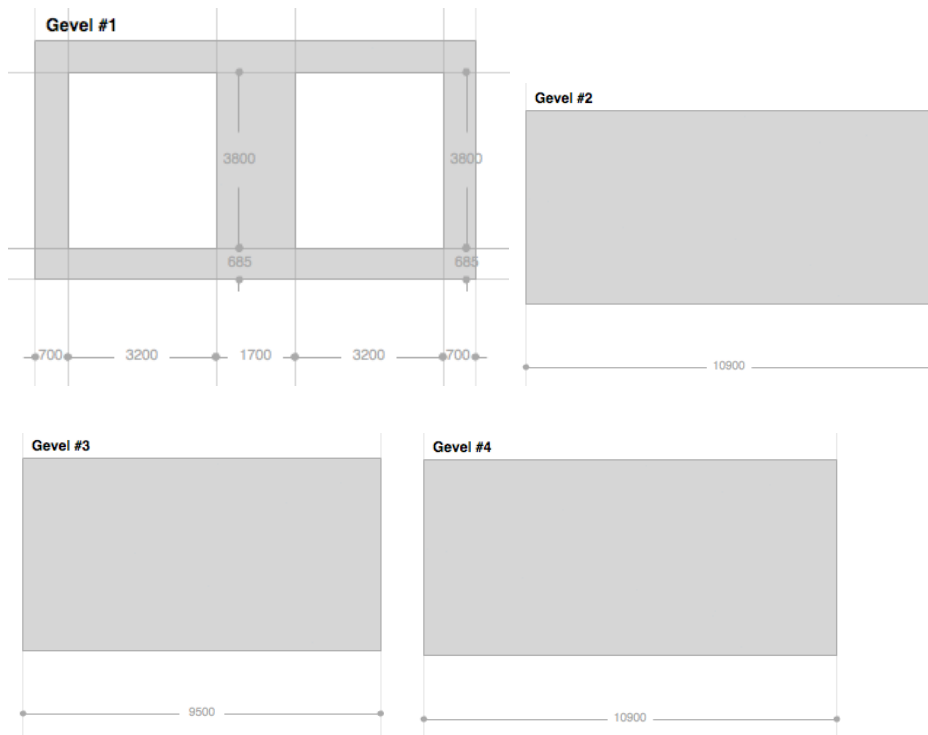
Plattegrond begane grond (brandruimte)



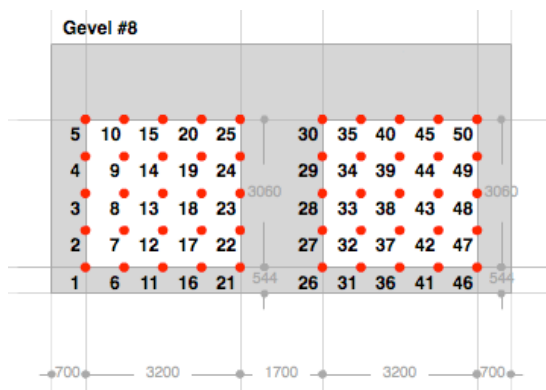
Plattegrond 1^e verdieping



3D plaatje



Gevels Brandruimte



Gevels ontvangende ruimte op 1^e verdieping

Rapportage BRANDO2: bepaling van de weerstand tegen brandoverslag conform NEN 6068:2008+C1:2011

1. Gegevens

Omschrijving: **1360 West 507 Buitengevel A1(W)**

Gebruikte normversie: **NEN 6068:2008+C1:2011**

Rekenhart versie: **2.0**

2. Doel van de rapportage

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan de weerstand tegen (branddoorslag en) brandoverslag (wbo) onder verwijzing naar de norm **NEN 6068:2008+C1:2011**. Volgens de norm mag de stralingsflux achter gevelopeningen van de bedreigde ruimte nergens hoger zijn dan 15 kW/m². De intensiteit van de straling is onder meer afhankelijk van de grootte en vorm van de brandruimte, de plaats en afmetingen van gevelopeningen in zowel de brandruimte als de aangestraalde ruimte en het type brand. Door middel van berekening moet op basis van de projectgegevens worden aangetoond dat in alle bestraalde punten de optredende stralingsflux kleiner is dan de gegeven grenswaarde. In deze rapportage is met behulp van het programma BRANDO2 voor verschillende kritieke observatiepunten de stralingsflux op grond van **NEN 6068:2008+C1:2011** berekend. Op grond van deze rapportage kan worden gecontroleerd of aan de eisen die gesteld worden aan de stralingsflux wordt voldaan.

Opmerking

Brandoverslag is branduitbreiding vanuit een brandruimte - via de buitenlucht - naar een andere ruimte. Brandoverslag kan worden voorkomen door de niet-brandwerende delen (gevelopeningen) voldoende ver uit elkaar te plaatsen. Op die manier kan worden verhinderd dat de warmtestraling achter de gevelopeningen van een bedreigde ruimte te hoog wordt. Daarmee wordt verhinderd dat de brand door straling uitbreidt naar een andere ruimte.

3. Uitgangspunten / Voorwaarden

Met de in deze rapportage uitgevoerde berekeningen is gecontroleerd of wordt voldaan aan een weerstand tegen brandoverslag van ten minste **30** minuten.

- Er is gerekend volgens het berekeningstype '**volledig**'.
- In deze rapportage is **niet** uitgegaan van de vereenvoudigde berekeningsmethode voor een industriefunctie.

Opmerking

Normblad **NEN 6068:2008+C1:2011** maakt het mogelijk voor de gebruiksfunctie 'industriefunctie' een ander (vereenvoudigd) berekeningsmodel te hanteren (**NEN 6068:2008+C1:2011/D3.4**). Daartoe moet naast andere voorwaarden ten minste 75% van de gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment als industriefunctie zijn aangemerkt.

De in deze rapportage uitgewerkte resultaten zijn alleen geldig onder de voorwaarden die zijn genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6**. In deze rapportage wordt ervan uitgegaan dat aan de voorwaarden onverkort wordt voldaan. Voorwaarden die niet binnen de berekeningsmethode

BRANDO2 worden gecontroleerd, zijn hieronder vermeld.

Opmerking

Voorwaarden die binnen BRANDO2 worden gecontroleerd zijn onder meer de afstand tussen gevelopening en een tegenoverliggende gevel (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.7**), vorm en afmetingen van gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.8**), hoogte van de brandruimte (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.9**), maximale oppervlakte gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.10**).

- Bijdrage tot brandvoortplanting (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.1**): de gevel van het gebouw waarin de ruimte is gelegen van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, bestaat aan de buitenzijde uit bouwmaterialcombinaties die ten minste voldoen aan klasse 2 van de bijdrage tot de brandvoortplanting, bepaald volgens hoofdstuk **3 van NEN 6065**.
- Brandgevaarlijkheid van daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.2**): het dak van de ruimte van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, is niet brandgevaarlijk in de zin van hoofdstuk **3 van NEN 6063**.
- Brandwerendheid van gevels en daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.3**): gevels en daken - uitgezonderd gevelopeningen - hebben in de richting waarin de brandoverslag wordt beschouwd een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie, bepaald volgens hoofdstuk **4 van NEN 6069** of volgens **5.2 van NEN 6071** respectievelijk **5.2 van NEN 6073**, van ten minste 30 min, zij het dat met 20 min mag zijn volstaan in die situaties waarbij een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag geldt van ten minste 20 min.

Opmerking

Een gevelopening is een deel van de uitwendige scheidingsconstructie dat niet als gesloten mag worden verondersteld omdat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie onvoldoende is. De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een constructiedeel is ten hoogste gelijk aan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de onlosmakelijk met het constructiedeel verbonden bouwconstructie.

- Opgaande gevel: de horizontale en verticale afstand tussen een gevelopening in het dak van de beschouwde ruimte en een gevelopening in een opgaande gevel voldoet aan de voorwaarden genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6.6**.
- Opslag brandgevaarlijke stoffen (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.11**): de brandruimte wordt niet gebruikt voor opslag van de bij de Regeling Bouwbesluit aangeduide brandbare, brandbevorderende of bij brand gevaar opleverende stoffen in hoeveelheden die nopen tot een afzonderlijk brandcompartiment voor de opslag van die stoffen.

4. Resultaten

De gegevens van de brandruimte(n) met tussenresultaten zijn als volgt:

brandruimte: brandr1

De vloeroppervlakte van de brandruimte bedraagt 103,55 m².

De referentievloeroppervlakte bedraagt 103,55 m².

De effectieve diepte van de brandruimte bedraagt 21,86 m.

Het neutraalniveau bevindt zich op 1,95 m van de vloer.

Het totaal referentiemassadebiet dat uitstroomt bedraagt 23,68 kg/s.

De berekende maatgevende gastemperatuur bedraagt 664 °C.

De berekende afbrandsnelheid bedraagt 1,29 kg vurenhout/s.

De conform NEN6068:2008+C1:2011 berekende stralingsflux bedraagt:

Bouwlaag 2, Gevel #8, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 1	2,76	voldoet
	observatiepunt 2	1,53	voldoet
	observatiepunt 3	0,92	voldoet
	observatiepunt 4	0,59	voldoet
	observatiepunt 5	0,40	voldoet
	observatiepunt 6	4,14	voldoet
	observatiepunt 7	2,04	voldoet
	observatiepunt 8	1,15	voldoet
	observatiepunt 9	0,71	voldoet
	observatiepunt 10	0,46	voldoet
	observatiepunt 11	4,64	voldoet
	observatiepunt 12	2,30	voldoet
	observatiepunt 13	1,28	voldoet
	observatiepunt 14	0,78	voldoet
	observatiepunt 15	0,51	voldoet
	observatiepunt 16	4,50	voldoet
	observatiepunt 17	2,27	voldoet
	observatiepunt 18	1,30	voldoet
	observatiepunt 19	0,80	voldoet
	observatiepunt 20	0,53	voldoet
	observatiepunt 21	3,58	voldoet
	observatiepunt 22	2,04	voldoet
	observatiepunt 23	1,24	voldoet
	observatiepunt 24	0,79	voldoet
	observatiepunt 25	0,53	voldoet

Bouwlaag 2, Gevel #8, observatievlak 2	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 26	3,58	voldoet
	observatiepunt 27	2,04	voldoet
	observatiepunt 28	1,24	voldoet
	observatiepunt 29	0,79	voldoet
	observatiepunt 30	0,53	voldoet
	observatiepunt 31	4,50	voldoet
	observatiepunt 32	2,27	voldoet
	observatiepunt 33	1,30	voldoet
	observatiepunt 34	0,80	voldoet
	observatiepunt 35	0,53	voldoet

observatiepunt 36	4,64	voldoet
observatiepunt 37	2,30	voldoet
observatiepunt 38	1,28	voldoet
observatiepunt 39	0,78	voldoet
observatiepunt 40	0,51	voldoet
observatiepunt 41	4,14	voldoet
observatiepunt 42	2,04	voldoet
observatiepunt 43	1,15	voldoet
observatiepunt 44	0,71	voldoet
observatiepunt 45	0,46	voldoet
observatiepunt 46	2,76	voldoet
observatiepunt 47	1,53	voldoet
observatiepunt 48	0,92	voldoet
observatiepunt 49	0,59	voldoet
observatiepunt 50	0,40	voldoet

5. Conclusies

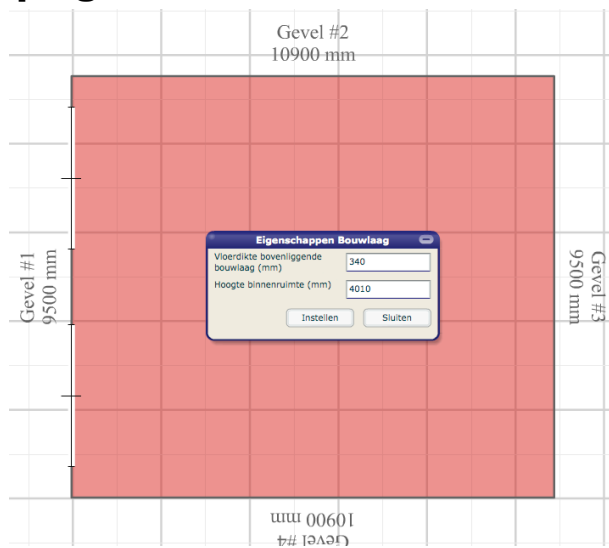
Alle berekende stralingsfluxen voldoen aan de eis.

6. Details invoer

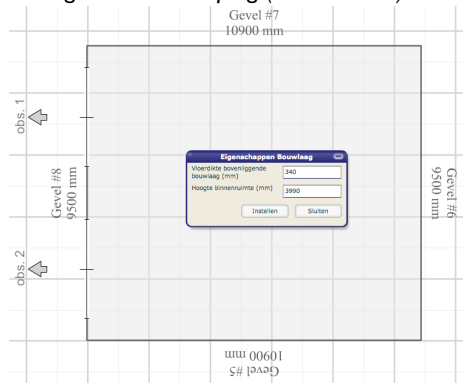
Teneinde de rapportage geschikt te maken als indieningbescheiden bij de bouwaanvraag zijn in principe alle in de berekening gebruikte gegevens noodzakelijk zoals situatietekeningen, plattegronden en alle gevelaanzichten. In een bijlage kunnen de details van de invoer (b.v. verwijzingen naar gemaatvoerde tekeningen) worden aangegeven opdat de berekening door plantoetsers kan worden gecontroleerd.

Berekening:	1360 West 507 Buitengevel A1(W)
Referentie:	
Auteur:	Ralph Hamerlinck
Datum gewijzigd:	
Opmerkingen:	

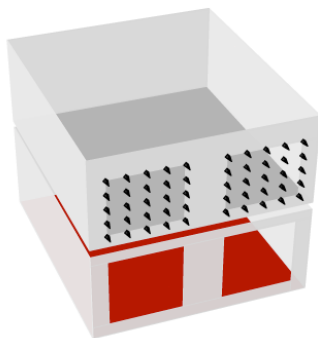
Bijlage D2 Brandoverslagberekening van A2(W) op de 1^e verdieping



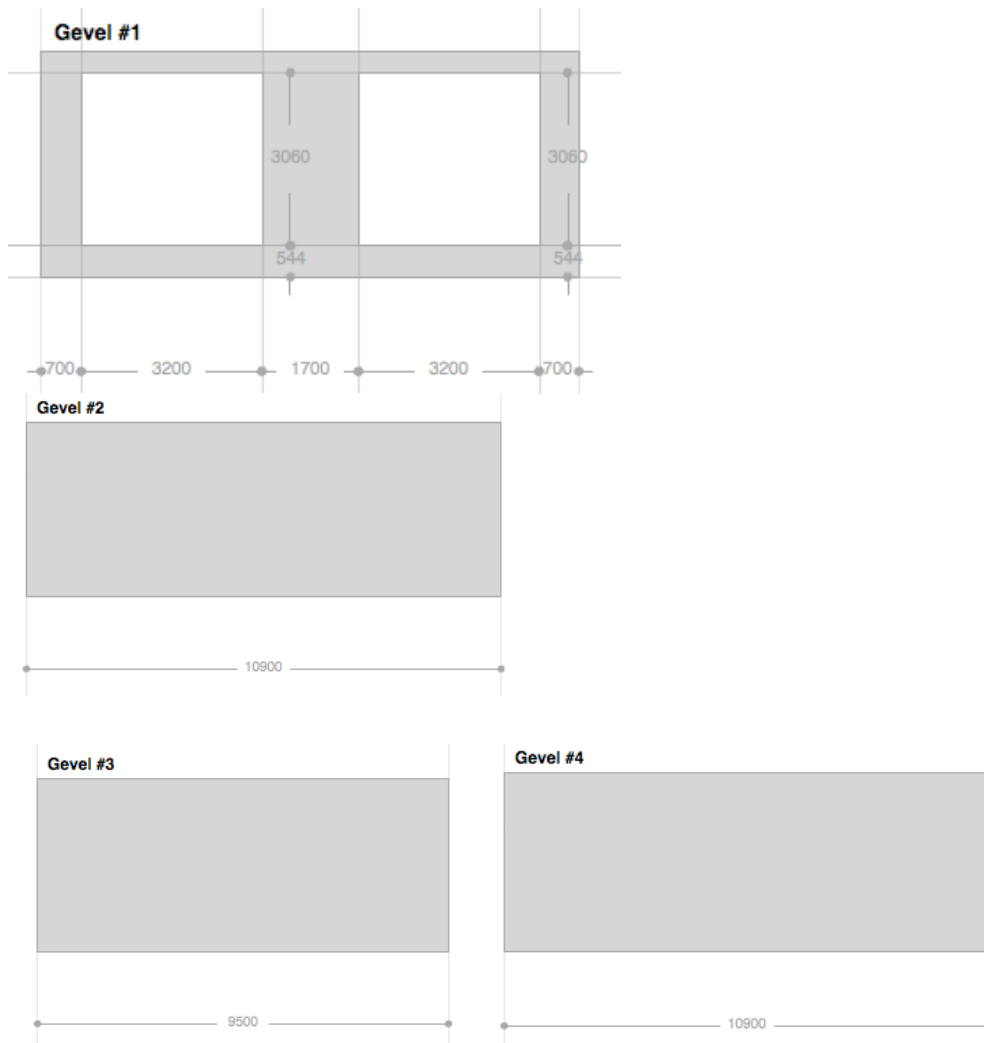
Plattegrond 1^e verdieping (brandruimte)



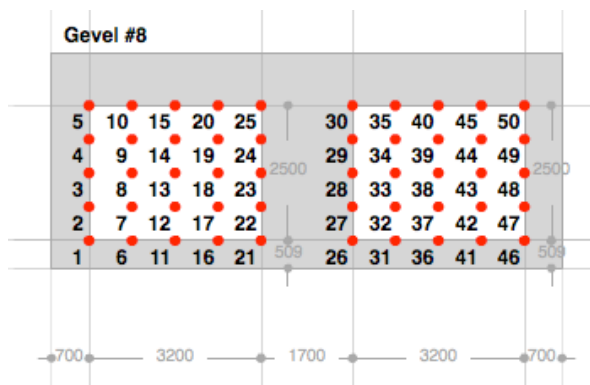
Plattegrond 2^e verdieping



3D plaatje



Gevels Brandruimte



Gevels ontvangende ruimte op 2^e verdieping

Rapportage BRANDO2: bepaling van de weerstand tegen brandoverslag conform NEN 6068:2008+C1:2011

1. Gegevens

Omschrijving: **1360 West 507 Buitengevel A2(W)**

Gebruikte normversie: **NEN 6068:2008+C1:2011**

Rekenhart versie: **2.0**

2. Doel van de rapportage

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan de weerstand tegen (branddoorslag en) brandoverslag (wbo) onder verwijzing naar de norm **NEN 6068:2008+C1:2011**. Volgens de norm mag de stralingsflux achter gevelopeningen van de bedreigde ruimte nergens hoger zijn dan 15 kW/m². De intensiteit van de straling is onder meer afhankelijk van de grootte en vorm van de brandruimte, de plaats en afmetingen van gevelopeningen in zowel de brandruimte als de aangestraalde ruimte en het type brand. Door middel van berekening moet op basis van de projectgegevens worden aangetoond dat in alle bestraalde punten de optredende stralingsflux kleiner is dan de gegeven grenswaarde. In deze rapportage is met behulp van het programma BRANDO2 voor verschillende kritieke observatiepunten de stralingsflux op grond van **NEN 6068:2008+C1:2011** berekend. Op grond van deze rapportage kan worden gecontroleerd of aan de eisen die gesteld worden aan de stralingsflux wordt voldaan.

Opmerking

Brandoverslag is branduitbreiding vanuit een brandruimte - via de buitenlucht - naar een andere ruimte. Brandoverslag kan worden voorkomen door de niet-brandwerende delen (gevelopeningen) voldoende ver uit elkaar te plaatsen. Op die manier kan worden verhinderd dat de warmtestraling achter de gevelopeningen van een bedreigde ruimte te hoog wordt. Daarmee wordt verhinderd dat de brand door straling uitbreidt naar een andere ruimte.

3. Uitgangspunten / Voorwaarden

Met de in deze rapportage uitgevoerde berekeningen is gecontroleerd of wordt voldaan aan een weerstand tegen brandoverslag van ten minste **30** minuten.

- Er is gerekend volgens het berekeningstype '**volledig**'.
- In deze rapportage is **niet** uitgegaan van de vereenvoudigde berekeningsmethode voor een industriefunctie.

Opmerking

Normblad **NEN 6068:2008+C1:2011** maakt het mogelijk voor de gebruiksfunctie 'industriefunctie' een ander (vereenvoudigd) berekeningsmodel te hanteren (**NEN 6068:2008+C1:2011/D3.4**). Daartoe moet naast andere voorwaarden ten minste 75% van de gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment als industriefunctie zijn aangemerkt.

De in deze rapportage uitgewerkte resultaten zijn alleen geldig onder de voorwaarden die zijn genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6**. In deze rapportage wordt ervan uitgegaan dat aan de voorwaarden onverkort wordt voldaan. Voorwaarden die niet binnen de berekeningsmethode

BRANDO2 worden gecontroleerd, zijn hieronder vermeld.

Opmerking

Voorwaarden die binnen BRANDO2 worden gecontroleerd zijn onder meer de afstand tussen gevelopening en een tegenoverliggende gevel (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.7**), vorm en afmetingen van gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.8**), hoogte van de brandruimte (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.9**), maximale oppervlakte gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.10**).

- Bijdrage tot brandvoortplanting (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.1**): de gevel van het gebouw waarin de ruimte is gelegen van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, bestaat aan de buitenzijde uit bouwmaterialcombinaties die ten minste voldoen aan klasse 2 van de bijdrage tot de brandvoortplanting, bepaald volgens hoofdstuk **3 van NEN 6065**.
- Brandgevaarlijkheid van daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.2**): het dak van de ruimte van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, is niet brandgevaarlijk in de zin van hoofdstuk **3 van NEN 6063**.
- Brandwerendheid van gevels en daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.3**): gevels en daken - uitgezonderd gevelopeningen - hebben in de richting waarin de brandoverslag wordt beschouwd een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie, bepaald volgens hoofdstuk **4 van NEN 6069** of volgens **5.2 van NEN 6071** respectievelijk **5.2 van NEN 6073**, van ten minste 30 min, zij het dat met 20 min mag zijn volstaan in die situaties waarbij een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag geldt van ten minste 20 min.

Opmerking

Een gevelopening is een deel van de uitwendige scheidingsconstructie dat niet als gesloten mag worden verondersteld omdat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie onvoldoende is. De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een constructiedeel is ten hoogste gelijk aan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de onlosmakelijk met het constructiedeel verbonden bouwconstructie.

- Opgaande gevel: de horizontale en verticale afstand tussen een gevelopening in het dak van de beschouwde ruimte en een gevelopening in een opgaande gevel voldoet aan de voorwaarden genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6.6**.
- Opslag brandgevaarlijke stoffen (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.11**): de brandruimte wordt niet gebruikt voor opslag van de bij de Regeling Bouwbesluit aangeduide brandbare, brandbevorderende of bij brand gevaar opleverende stoffen in hoeveelheden die nopen tot een afzonderlijk brandcompartiment voor de opslag van die stoffen.

4. Resultaten

De gegevens van de brandruimte(n) met tussenresultaten zijn als volgt:

brandruimte: brandr1

De vloeroppervlakte van de brandruimte bedraagt 103,55 m².

De referentievloeroppervlakte bedraagt 103,55 m².

De effectieve diepte van de brandruimte bedraagt 21,86 m.

Het neutraalniveau bevindt zich op 1,56 m van de vloer.

Het totaal referentiemassadebiet dat uitstroomt bedraagt 17,11 kg/s.

De berekende maatgevende gastemperatuur bedraagt 751 °C.

De berekende afbrandsnelheid bedraagt 1,29 kg vurenhout/s.

De conform NEN6068:2008+C1:2011 berekende stralingsflux bedraagt:

Bouwlaag 2, Gevel #8, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 1	4,69	voldoet
	observatiepunt 2	2,05	voldoet
	observatiepunt 3	1,19	voldoet
	observatiepunt 4	0,75	voldoet
	observatiepunt 5	0,50	voldoet
	observatiepunt 6	7,94	voldoet
	observatiepunt 7	3,06	voldoet
	observatiepunt 8	1,62	voldoet
	observatiepunt 9	0,95	voldoet
	observatiepunt 10	0,61	voldoet
	observatiepunt 11	8,57	voldoet
	observatiepunt 12	3,44	voldoet
	observatiepunt 13	1,82	voldoet
	observatiepunt 14	1,07	voldoet
	observatiepunt 15	0,67	voldoet
	observatiepunt 16	8,26	voldoet
	observatiepunt 17	3,30	voldoet
	observatiepunt 18	1,79	voldoet
	observatiepunt 19	1,07	voldoet
	observatiepunt 20	0,69	voldoet
	observatiepunt 21	5,50	voldoet
	observatiepunt 22	2,61	voldoet
	observatiepunt 23	1,57	voldoet
	observatiepunt 24	1,00	voldoet
	observatiepunt 25	0,67	voldoet

Bouwlaag 2, Gevel #8, observatievlak 2	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 26	5,50	voldoet
	observatiepunt 27	2,61	voldoet
	observatiepunt 28	1,57	voldoet
	observatiepunt 29	1,00	voldoet
	observatiepunt 30	0,67	voldoet
	observatiepunt 31	8,26	voldoet
	observatiepunt 32	3,30	voldoet
	observatiepunt 33	1,79	voldoet
	observatiepunt 34	1,07	voldoet
	observatiepunt 35	0,69	voldoet

observatiepunt 36	8,57	voldoet
observatiepunt 37	3,44	voldoet
observatiepunt 38	1,82	voldoet
observatiepunt 39	1,07	voldoet
observatiepunt 40	0,67	voldoet
observatiepunt 41	7,94	voldoet
observatiepunt 42	3,06	voldoet
observatiepunt 43	1,62	voldoet
observatiepunt 44	0,95	voldoet
observatiepunt 45	0,61	voldoet
observatiepunt 46	4,69	voldoet
observatiepunt 47	2,05	voldoet
observatiepunt 48	1,19	voldoet
observatiepunt 49	0,75	voldoet
observatiepunt 50	0,50	voldoet

5. Conclusies

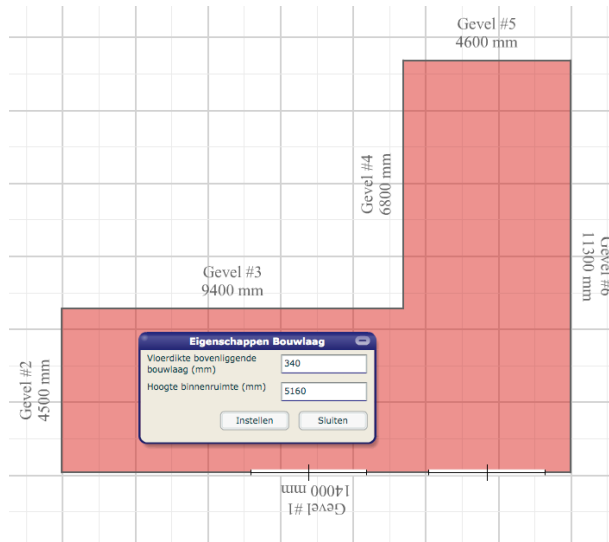
Alle berekende stralingsfluxen voldoen aan de eis.

6. Details invoer

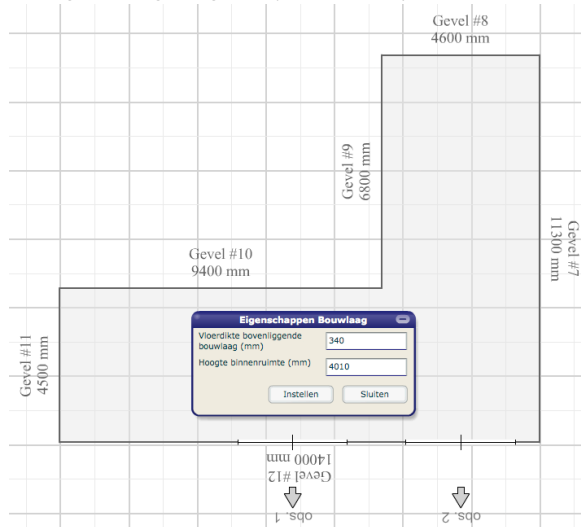
Teneinde de rapportage geschikt te maken als indieningbescheiden bij de bouwaanvraag zijn in principe alle in de berekening gebruikte gegevens noodzakelijk zoals situatietekeningen, plattegronden en alle gevelaanzichten. In een bijlage kunnen de details van de invoer (b.v. verwijzingen naar gemaatvoerde tekeningen) worden aangegeven opdat de berekening door plantoetsers kan worden gecontroleerd.

Berekening:	1360 West 507 Buitengevel A2(W)
Referentie:	
Auteur:	Ralph Hamerlinck
Datum gewijzigd:	
Opmerkingen:	

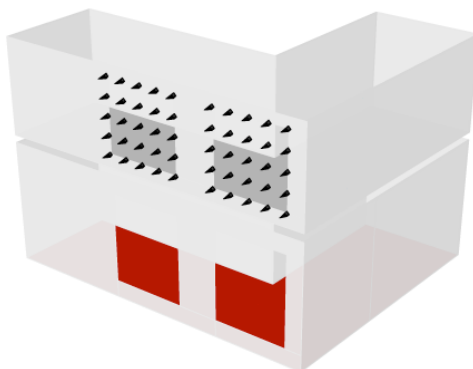
Bijlage D3 Brandoverslagberekening van DI(Z) op de begane grond



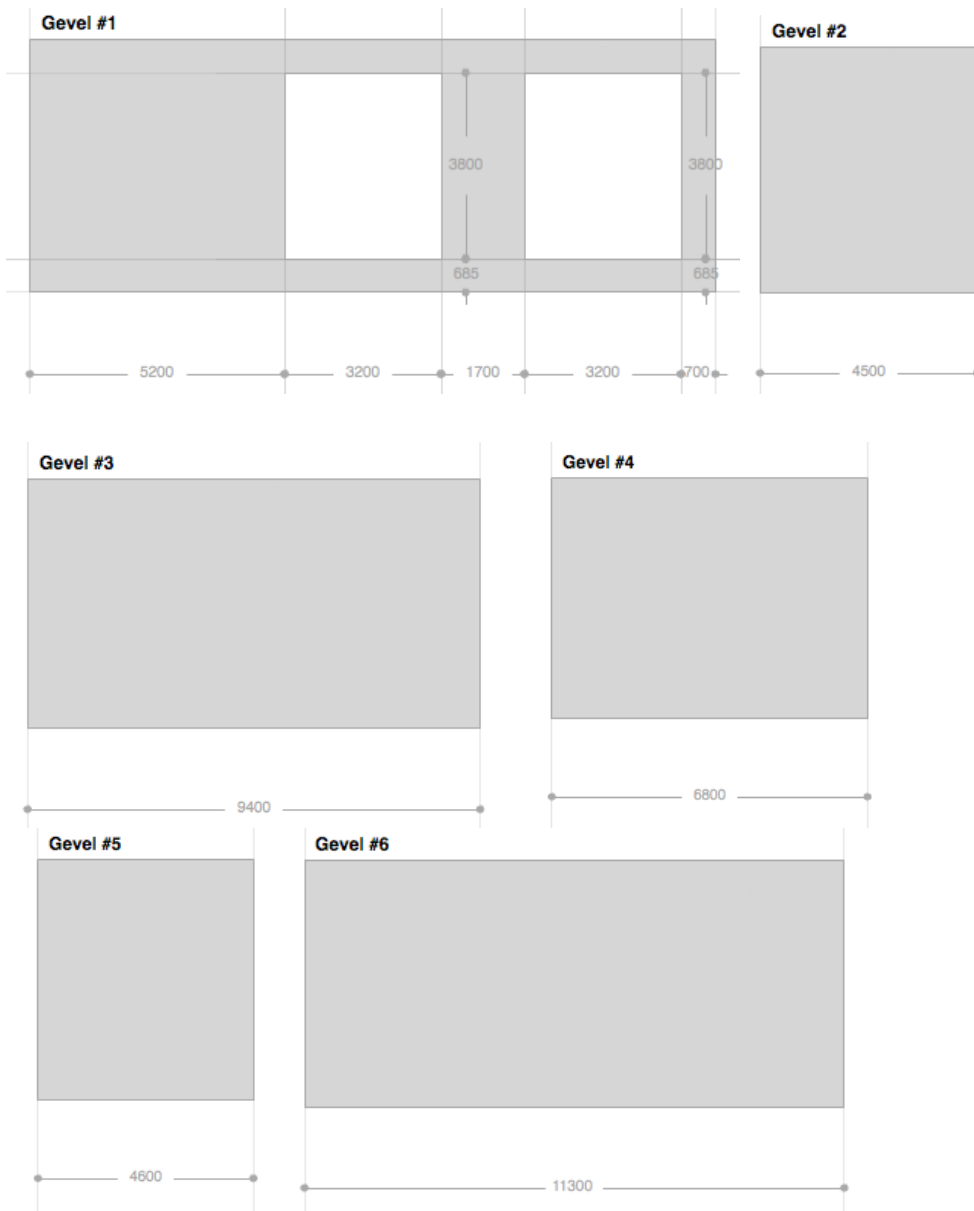
Plattegrond begane grond (brandruimte)



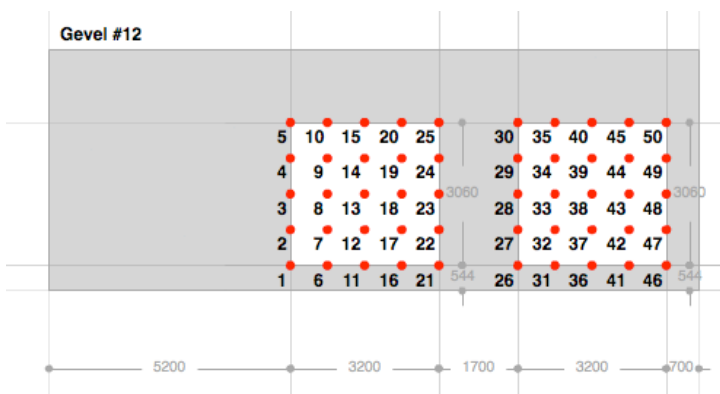
Plattegrond 1^e verdieping



3D plaatje



Gevels Brandruimte



Gevels ontvangende ruimte op 1^e verdieping

Rapportage BRANDO2: bepaling van de weerstand tegen brandoverslag conform NEN 6068:2008+C1:2011

1. Gegevens

Omschrijving: **1360 West 507 Buitengevel D1(Z)**

Gebruikte normversie: **NEN 6068:2008+C1:2011**

Rekenhart versie: **2.0**

2. Doel van de rapportage

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan de weerstand tegen (branddoorslag en) brandoverslag (wbo) onder verwijzing naar de norm **NEN 6068:2008+C1:2011**. Volgens de norm mag de stralingsflux achter gevelopeningen van de bedreigde ruimte nergens hoger zijn dan 15 kW/m². De intensiteit van de straling is onder meer afhankelijk van de grootte en vorm van de brandruimte, de plaats en afmetingen van gevelopeningen in zowel de brandruimte als de aangestraalde ruimte en het type brand. Door middel van berekening moet op basis van de projectgegevens worden aangetoond dat in alle bestraalde punten de optredende stralingsflux kleiner is dan de gegeven grenswaarde. In deze rapportage is met behulp van het programma BRANDO2 voor verschillende kritieke observatiepunten de stralingsflux op grond van **NEN 6068:2008+C1:2011** berekend. Op grond van deze rapportage kan worden gecontroleerd of aan de eisen die gesteld worden aan de stralingsflux wordt voldaan.

Opmerking

Brandoverslag is branduitbreiding vanuit een brandruimte - via de buitenlucht - naar een andere ruimte. Brandoverslag kan worden voorkomen door de niet-brandwerende delen (gevelopeningen) voldoende ver uit elkaar te plaatsen. Op die manier kan worden verhinderd dat de warmtestraling achter de gevelopeningen van een bedreigde ruimte te hoog wordt. Daarmee wordt verhinderd dat de brand door straling uitbreidt naar een andere ruimte.

3. Uitgangspunten / Voorwaarden

Met de in deze rapportage uitgevoerde berekeningen is gecontroleerd of wordt voldaan aan een weerstand tegen brandoverslag van ten minste **30** minuten.

- Er is gerekend volgens het berekeningstype '**volledig**'.
- In deze rapportage is **niet** uitgegaan van de vereenvoudigde berekeningsmethode voor een industriefunctie.

Opmerking

Normblad **NEN 6068:2008+C1:2011** maakt het mogelijk voor de gebruiksfunctie 'industriefunctie' een ander (vereenvoudigd) berekeningsmodel te hanteren (**NEN 6068:2008+C1:2011/D3.4**). Daartoe moet naast andere voorwaarden ten minste 75% van de gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment als industriefunctie zijn aangemerkt.

De in deze rapportage uitgewerkte resultaten zijn alleen geldig onder de voorwaarden die zijn genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6**. In deze rapportage wordt ervan uitgegaan dat aan de voorwaarden onverkort wordt voldaan. Voorwaarden die niet binnen de berekeningsmethode

BRANDO2 worden gecontroleerd, zijn hieronder vermeld.

Opmerking

Voorwaarden die binnen BRANDO2 worden gecontroleerd zijn onder meer de afstand tussen gevelopening en een tegenoverliggende gevel (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.7**), vorm en afmetingen van gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.8**), hoogte van de brandruimte (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.9**), maximale oppervlakte gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.10**).

- Bijdrage tot brandvoortplanting (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.1**): de gevel van het gebouw waarin de ruimte is gelegen van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, bestaat aan de buitenzijde uit bouwmaterialcombinaties die ten minste voldoen aan klasse 2 van de bijdrage tot de brandvoortplanting, bepaald volgens hoofdstuk **3 van NEN 6065**.
- Brandgevaarlijkheid van daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.2**): het dak van de ruimte van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, is niet brandgevaarlijk in de zin van hoofdstuk **3 van NEN 6063**.
- Brandwerendheid van gevels en daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.3**): gevels en daken - uitgezonderd gevelopeningen - hebben in de richting waarin de brandoverslag wordt beschouwd een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie, bepaald volgens hoofdstuk **4 van NEN 6069** of volgens **5.2 van NEN 6071** respectievelijk **5.2 van NEN 6073**, van ten minste 30 min, zij het dat met 20 min mag zijn volstaan in die situaties waarbij een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag geldt van ten minste 20 min.

Opmerking

Een gevelopening is een deel van de uitwendige scheidingsconstructie dat niet als gesloten mag worden verondersteld omdat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie onvoldoende is. De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een constructiedeel is ten hoogste gelijk aan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de onlosmakelijk met het constructiedeel verbonden bouwconstructie.

- Opgaande gevel: de horizontale en verticale afstand tussen een gevelopening in het dak van de beschouwde ruimte en een gevelopening in een opgaande gevel voldoet aan de voorwaarden genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6.6**.
- Opslag brandgevaarlijke stoffen (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.11**): de brandruimte wordt niet gebruikt voor opslag van de bij de Regeling Bouwbesluit aangeduide brandbare, brandbevorderende of bij brand gevaar opleverende stoffen in hoeveelheden die nopen tot een afzonderlijk brandcompartiment voor de opslag van die stoffen.

4. Resultaten

De gegevens van de brandruimte(n) met tussenresultaten zijn als volgt:

brandruimte: brandr1

De vloeroppervlakte van de brandruimte bedraagt 94,28 m².

De referentievloeroppervlakte bedraagt 94,28 m².

De effectieve diepte van de brandruimte bedraagt 17,92 m.

Het neutraalniveau bevindt zich op 1,95 m van de vloer.

Het totaal referentiemassadebiet dat uitstroomt bedraagt 23,68 kg/s.

De berekende maatgevende gastemperatuur bedraagt 614 °C.

De berekende afbrandsnelheid bedraagt 1,18 kg vurenhout/s.

De conform NEN6068:2008+C1:2011 berekende stralingsflux bedraagt:

Bouwlaag 2, Gevel #12, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 1	2,13	voldoet
	observatiepunt 2	1,21	voldoet
	observatiepunt 3	0,74	voldoet
	observatiepunt 4	0,48	voldoet
	observatiepunt 5	0,33	voldoet
	observatiepunt 6	3,05	voldoet
	observatiepunt 7	1,57	voldoet
	observatiepunt 8	0,91	voldoet
	observatiepunt 9	0,57	voldoet
	observatiepunt 10	0,38	voldoet
	observatiepunt 11	3,44	voldoet
	observatiepunt 12	1,77	voldoet
	observatiepunt 13	1,01	voldoet
	observatiepunt 14	0,62	voldoet
	observatiepunt 15	0,41	voldoet
	observatiepunt 16	3,34	voldoet
	observatiepunt 17	1,76	voldoet
	observatiepunt 18	1,03	voldoet
	observatiepunt 19	0,65	voldoet
	observatiepunt 20	0,43	voldoet
	observatiepunt 21	2,78	voldoet
	observatiepunt 22	1,62	voldoet
	observatiepunt 23	0,99	voldoet
	observatiepunt 24	0,64	voldoet
	observatiepunt 25	0,43	voldoet

Bouwlaag 2, Gevel #12, observatievlak 2	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 26	2,78	voldoet
	observatiepunt 27	1,62	voldoet
	observatiepunt 28	0,99	voldoet
	observatiepunt 29	0,64	voldoet
	observatiepunt 30	0,43	voldoet
	observatiepunt 31	3,34	voldoet
	observatiepunt 32	1,76	voldoet
	observatiepunt 33	1,03	voldoet
	observatiepunt 34	0,65	voldoet
	observatiepunt 35	0,43	voldoet

observatiepunt 36	3,44	voldoet
observatiepunt 37	1,77	voldoet
observatiepunt 38	1,01	voldoet
observatiepunt 39	0,62	voldoet
observatiepunt 40	0,41	voldoet
observatiepunt 41	3,05	voldoet
observatiepunt 42	1,57	voldoet
observatiepunt 43	0,91	voldoet
observatiepunt 44	0,57	voldoet
observatiepunt 45	0,38	voldoet
observatiepunt 46	2,13	voldoet
observatiepunt 47	1,21	voldoet
observatiepunt 48	0,74	voldoet
observatiepunt 49	0,48	voldoet
observatiepunt 50	0,33	voldoet

5. Conclusies

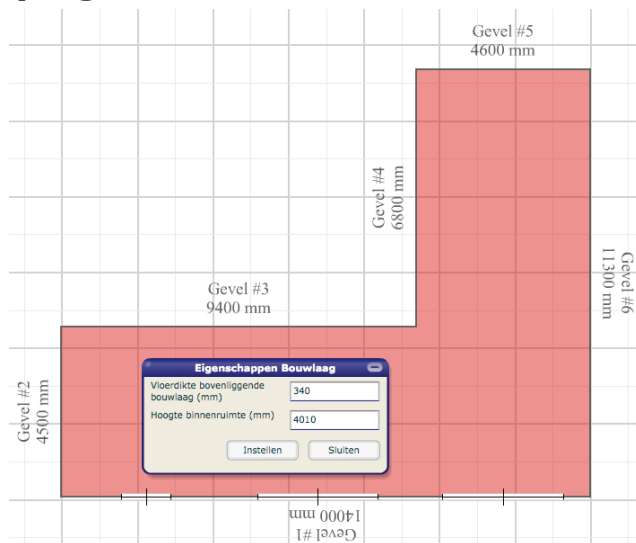
Alle berekende stralingsfluxen voldoen aan de eis.

6. Details invoer

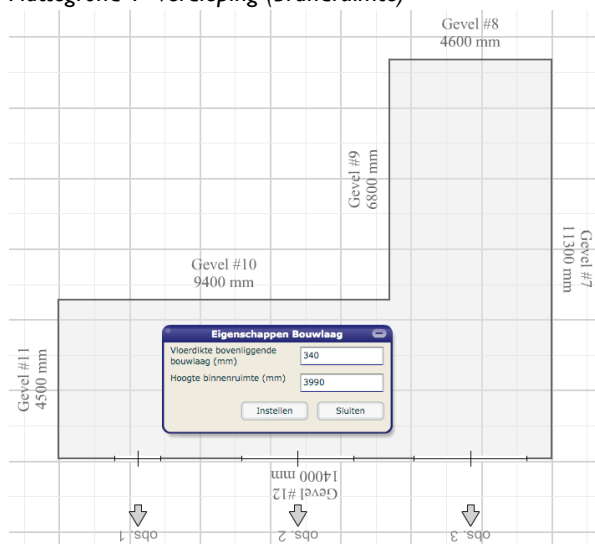
Teneinde de rapportage geschikt te maken als indieningbescheiden bij de bouwaanvraag zijn in principe alle in de berekening gebruikte gegevens noodzakelijk zoals situatietekeningen, plattegronden en alle gevelaanzichten. In een bijlage kunnen de details van de invoer (b.v. verwijzingen naar gemaatvoerde tekeningen) worden aangegeven opdat de berekening door plantoetsers kan worden gecontroleerd.

Berekening:	1360 West 507 Buitengevel D1(Z)
Referentie:	
Auteur:	
Datum gewijzigd:	
Opmerkingen:	

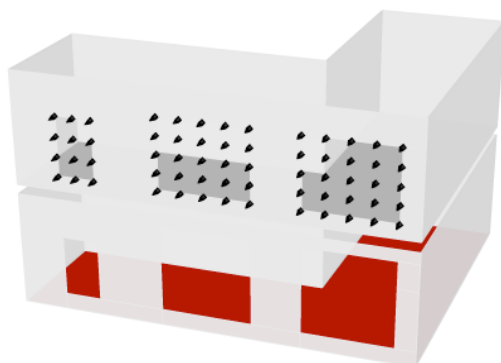
Bijlage D4 Brandoverslagberekening van D2(Z) op de 1^e verdieping



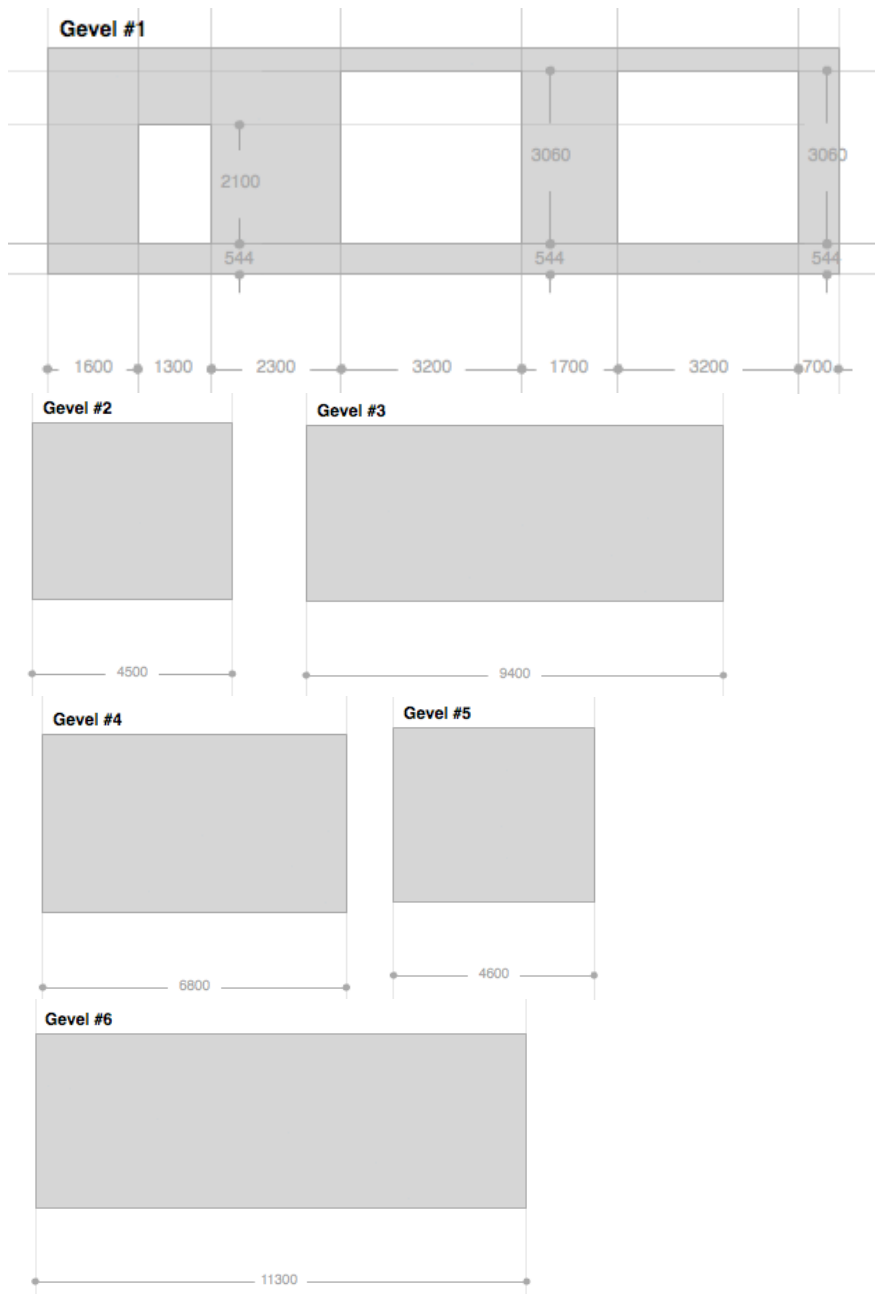
Plattegrond 1^e verdieping (brandruimte)



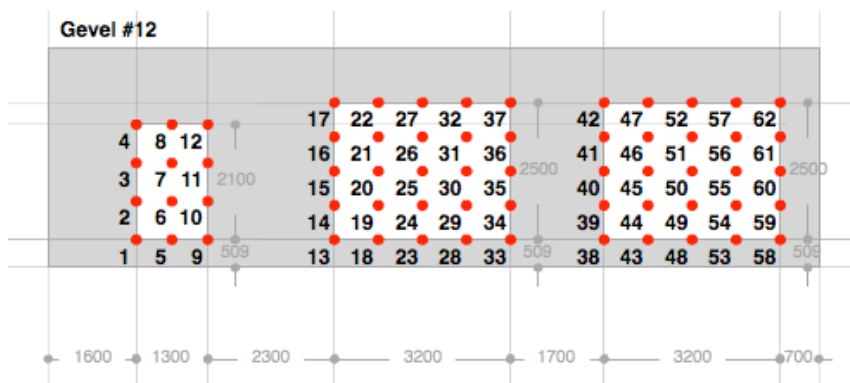
Plattegrond 2^e verdieping



3D plaatje



Gevels Brandruimte



Gevels ontvangende ruimte op 2^e verdieping

Rapportage BRANDO2: bepaling van de weerstand tegen brandoverslag conform NEN 6068:2008+C1:2011

1. Gegevens

Omschrijving: **1360 West 507 Buitengevel D2(Z)**

Gebruikte normversie: **NEN 6068:2008+C1:2011**

Rekenhart versie: **2.0**

2. Doel van de rapportage

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan de weerstand tegen (branddoorslag en) brandoverslag (wbo) onder verwijzing naar de norm **NEN 6068:2008+C1:2011**. Volgens de norm mag de stralingsflux achter gevelopeningen van de bedreigde ruimte nergens hoger zijn dan 15 kW/m². De intensiteit van de straling is onder meer afhankelijk van de grootte en vorm van de brandruimte, de plaats en afmetingen van gevelopeningen in zowel de brandruimte als de aangestraalde ruimte en het type brand. Door middel van berekening moet op basis van de projectgegevens worden aangetoond dat in alle bestraalde punten de optredende stralingsflux kleiner is dan de gegeven grenswaarde. In deze rapportage is met behulp van het programma BRANDO2 voor verschillende kritieke observatiepunten de stralingsflux op grond van **NEN 6068:2008+C1:2011** berekend. Op grond van deze rapportage kan worden gecontroleerd of aan de eisen die gesteld worden aan de stralingsflux wordt voldaan.

Opmerking

Brandoverslag is branduitbreiding vanuit een brandruimte - via de buitenlucht - naar een andere ruimte. Brandoverslag kan worden voorkomen door de niet-brandwerende delen (gevelopeningen) voldoende ver uit elkaar te plaatsen. Op die manier kan worden verhinderd dat de warmtestraling achter de gevelopeningen van een bedreigde ruimte te hoog wordt. Daarmee wordt verhinderd dat de brand door straling uitbreidt naar een andere ruimte.

3. Uitgangspunten / Voorwaarden

Met de in deze rapportage uitgevoerde berekeningen is gecontroleerd of wordt voldaan aan een weerstand tegen brandoverslag van ten minste **30** minuten.

- Er is gerekend volgens het berekeningstype '**volledig**'.
- In deze rapportage is **niet** uitgegaan van de vereenvoudigde berekeningsmethode voor een industriefunctie.

Opmerking

Normblad **NEN 6068:2008+C1:2011** maakt het mogelijk voor de gebruiksfunctie 'industriefunctie' een ander (vereenvoudigd) berekeningsmodel te hanteren (**NEN 6068:2008+C1:2011/D3.4**). Daartoe moet naast andere voorwaarden ten minste 75% van de gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment als industriefunctie zijn aangemerkt.

De in deze rapportage uitgewerkte resultaten zijn alleen geldig onder de voorwaarden die zijn genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6**. In deze rapportage wordt ervan uitgegaan dat aan de voorwaarden onverkort wordt voldaan. Voorwaarden die niet binnen de berekeningsmethode

BRANDO2 worden gecontroleerd, zijn hieronder vermeld.

Opmerking

Voorwaarden die binnen BRANDO2 worden gecontroleerd zijn onder meer de afstand tussen gevelopening en een tegenoverliggende gevel (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.7**), vorm en afmetingen van gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.8**), hoogte van de brandruimte (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.9**), maximale oppervlakte gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.10**).

- Bijdrage tot brandvoortplanting (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.1**): de gevel van het gebouw waarin de ruimte is gelegen van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, bestaat aan de buitenzijde uit bouwmaterialcombinaties die ten minste voldoen aan klasse 2 van de bijdrage tot de brandvoortplanting, bepaald volgens hoofdstuk **3 van NEN 6065**.
- Brandgevaarlijkheid van daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.2**): het dak van de ruimte van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, is niet brandgevaarlijk in de zin van hoofdstuk **3 van NEN 6063**.
- Brandwerendheid van gevels en daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.3**): gevels en daken - uitgezonderd gevelopeningen - hebben in de richting waarin de brandoverslag wordt beschouwd een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie, bepaald volgens hoofdstuk **4 van NEN 6069** of volgens **5.2 van NEN 6071** respectievelijk **5.2 van NEN 6073**, van ten minste 30 min, zij het dat met 20 min mag zijn volstaan in die situaties waarbij een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag geldt van ten minste 20 min.

Opmerking

Een gevelopening is een deel van de uitwendige scheidingsconstructie dat niet als gesloten mag worden verondersteld omdat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie onvoldoende is. De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een constructiedeel is ten hoogste gelijk aan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de onlosmakelijk met het constructiedeel verbonden bouwconstructie.

- Opgaande gevel: de horizontale en verticale afstand tussen een gevelopening in het dak van de beschouwde ruimte en een gevelopening in een opgaande gevel voldoet aan de voorwaarden genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6.6**.
- Opslag brandgevaarlijke stoffen (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.11**): de brandruimte wordt niet gebruikt voor opslag van de bij de Regeling Bouwbesluit aangeduide brandbare, brandbevorderende of bij brand gevaar opleverende stoffen in hoeveelheden die nopen tot een afzonderlijk brandcompartiment voor de opslag van die stoffen.

4. Resultaten

De gegevens van de brandruimte(n) met tussenresultaten zijn als volgt:

brandruimte: brandr1

De vloeroppervlakte van de brandruimte bedraagt 94,28 m².

De referentievloeroppervlakte bedraagt 94,28 m².

De effectieve diepte van de brandruimte bedraagt 16,60 m.

Het neutraalniveau bevindt zich op 1,52 m van de vloer.

Het totaal referentiemassadebiet dat uitstroomt bedraagt 19,14 kg/s.

De berekende maatgevende gastemperatuur bedraagt 667 °C.

De berekende afbrandsnelheid bedraagt 1,18 kg vurenhout/s.

De conform NEN6068:2008+C1:2011 berekende stralingsflux bedraagt:

Bouwlaag 2, Gevel #12, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 1	0,33	voldoet
	observatiepunt 2	0,24	voldoet
	observatiepunt 3	0,19	voldoet
	observatiepunt 4	0,15	voldoet
	observatiepunt 5	0,44	voldoet
	observatiepunt 6	0,31	voldoet
	observatiepunt 7	0,24	voldoet
	observatiepunt 8	0,18	voldoet
	observatiepunt 9	0,58	voldoet
	observatiepunt 10	0,41	voldoet
	observatiepunt 11	0,30	voldoet
	observatiepunt 12	0,22	voldoet

Bouwlaag 2, Gevel #12, observatievlak 2	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 13	2,26	voldoet
	observatiepunt 14	1,28	voldoet
	observatiepunt 15	0,78	voldoet
	observatiepunt 16	0,51	voldoet
	observatiepunt 17	0,35	voldoet
	observatiepunt 18	3,45	voldoet
	observatiepunt 19	1,75	voldoet
	observatiepunt 20	1,00	voldoet
	observatiepunt 21	0,62	voldoet
	observatiepunt 22	0,41	voldoet
	observatiepunt 23	3,84	voldoet
	observatiepunt 24	1,97	voldoet
	observatiepunt 25	1,12	voldoet
	observatiepunt 26	0,69	voldoet
	observatiepunt 27	0,46	voldoet
	observatiepunt 28	3,67	voldoet
	observatiepunt 29	1,91	voldoet
	observatiepunt 30	1,11	voldoet
	observatiepunt 31	0,70	voldoet
	observatiepunt 32	0,47	voldoet
	observatiepunt 33	2,78	voldoet
	observatiepunt 34	1,63	voldoet
	observatiepunt 35	1,03	voldoet

	observatiepunt 36	0,68	voldoet
	observatiepunt 37	0,46	voldoet

Bouwlaag 2, Gevel #12, observatievlak 3	Observatiepunt	Flux (kW/m²)	Beoordeling
	observatiepunt 38	2,77	voldoet
	observatiepunt 39	1,63	voldoet
	observatiepunt 40	1,02	voldoet
	observatiepunt 41	0,67	voldoet
	observatiepunt 42	0,46	voldoet
	observatiepunt 43	3,66	voldoet
	observatiepunt 44	1,90	voldoet
	observatiepunt 45	1,11	voldoet
	observatiepunt 46	0,70	voldoet
	observatiepunt 47	0,47	voldoet
	observatiepunt 48	3,82	voldoet
	observatiepunt 49	1,96	voldoet
	observatiepunt 50	1,11	voldoet
	observatiepunt 51	0,68	voldoet
	observatiepunt 52	0,45	voldoet
	observatiepunt 53	3,43	voldoet
	observatiepunt 54	1,73	voldoet
	observatiepunt 55	0,99	voldoet
	observatiepunt 56	0,62	voldoet
	observatiepunt 57	0,41	voldoet
	observatiepunt 58	2,22	voldoet
	observatiepunt 59	1,25	voldoet
	observatiepunt 60	0,77	voldoet
	observatiepunt 61	0,50	voldoet
	observatiepunt 62	0,34	voldoet

5. Conclusies

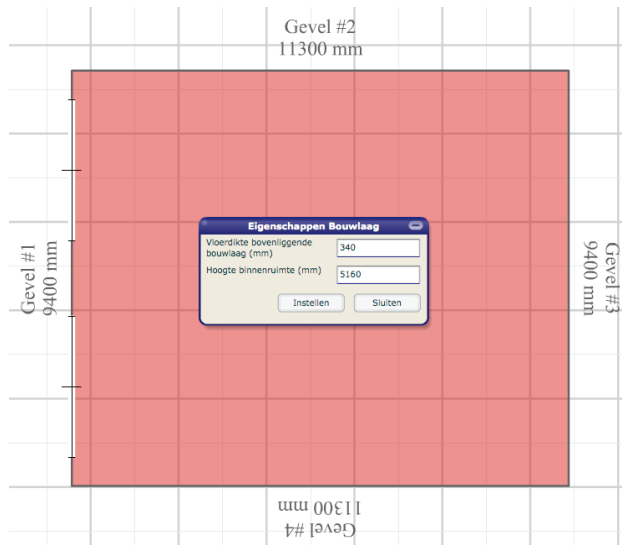
Alle berekende stralingsfluxen voldoen aan de eis.

6. Details invoer

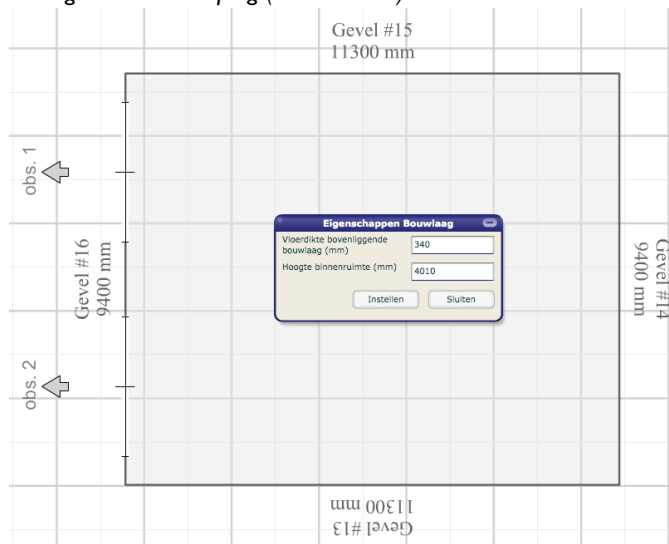
Teneinde de rapportage geschikt te maken als indieningbescheiden bij de bouwaanvraag zijn in principe alle in de berekening gebruikte gegevens noodzakelijk zoals situatietekeningen, plattegronden en alle gevelaanzichten. In een bijlage kunnen de details van de invoer (b.v. verwijzingen naar gemaatvoerde tekeningen) worden aangegeven opdat de berekening door plantoetsers kan worden gecontroleerd.

Berekening:	1360 West 507 Buitengevel D2(Z)
Referentie:	
Auteur:	
Datum gewijzigd:	
Opmerkingen:	

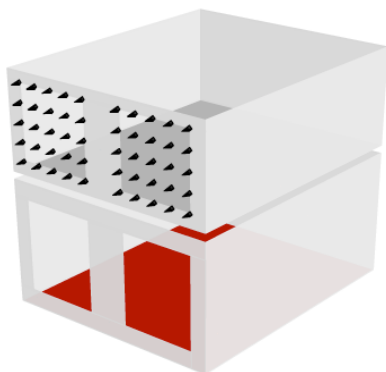
Bijlage D5 Brandoverslagberekening van AI(Z) op de begane grond



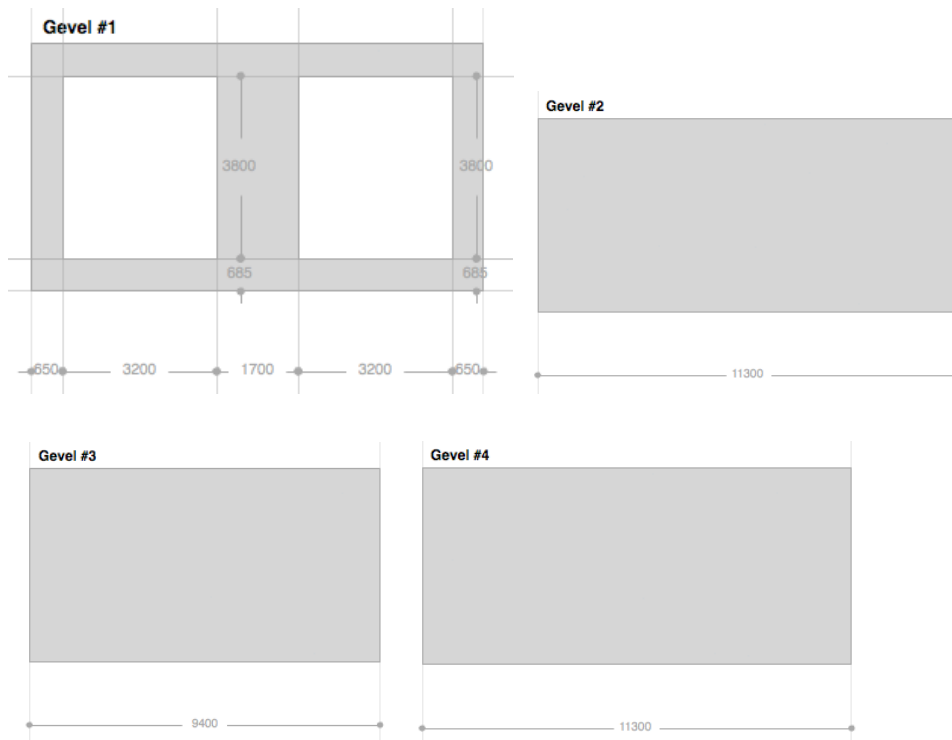
Plattegrond 1^e verdieping (brandruimte)



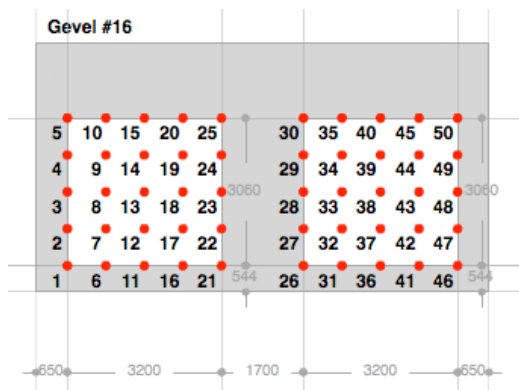
Plattegrond 2^e verdieping



3D plaatje



Gevels Brandruimte



Gevels ontvangende ruimte op 1^e verdieping

Rapportage BRANDO2: bepaling van de weerstand tegen brandoverslag conform NEN 6068:2008+C1:2011

1. Gegevens

Omschrijving: **1360 West 507 Buitengevel A1(Z)**

Gebruikte normversie: **NEN 6068:2008+C1:2011**

Rekenhart versie: **2.0**

2. Doel van de rapportage

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan de weerstand tegen (branddoorslag en) brandoverslag (wbo) onder verwijzing naar de norm **NEN 6068:2008+C1:2011**. Volgens de norm mag de stralingsflux achter gevelopeningen van de bedreigde ruimte nergens hoger zijn dan 15 kW/m². De intensiteit van de straling is onder meer afhankelijk van de grootte en vorm van de brandruimte, de plaats en afmetingen van gevelopeningen in zowel de brandruimte als de aangestraalde ruimte en het type brand. Door middel van berekening moet op basis van de projectgegevens worden aangetoond dat in alle bestraalde punten de optredende stralingsflux kleiner is dan de gegeven grenswaarde. In deze rapportage is met behulp van het programma BRANDO2 voor verschillende kritieke observatiepunten de stralingsflux op grond van **NEN 6068:2008+C1:2011** berekend. Op grond van deze rapportage kan worden gecontroleerd of aan de eisen die gesteld worden aan de stralingsflux wordt voldaan.

Opmerking

Brandoverslag is branduitbreiding vanuit een brandruimte - via de buitenlucht - naar een andere ruimte. Brandoverslag kan worden voorkomen door de niet-brandwerende delen (gevelopeningen) voldoende ver uit elkaar te plaatsen. Op die manier kan worden verhinderd dat de warmtestraling achter de gevelopeningen van een bedreigde ruimte te hoog wordt. Daarmee wordt verhinderd dat de brand door straling uitbreidt naar een andere ruimte.

3. Uitgangspunten / Voorwaarden

Met de in deze rapportage uitgevoerde berekeningen is gecontroleerd of wordt voldaan aan een weerstand tegen brandoverslag van ten minste **30** minuten.

- Er is gerekend volgens het berekeningstype '**volledig**'.
- In deze rapportage is **niet** uitgegaan van de vereenvoudigde berekeningsmethode voor een industriefunctie.

Opmerking

Normblad **NEN 6068:2008+C1:2011** maakt het mogelijk voor de gebruiksfunctie 'industriefunctie' een ander (vereenvoudigd) berekeningsmodel te hanteren (**NEN 6068:2008+C1:2011/D3.4**). Daartoe moet naast andere voorwaarden ten minste 75% van de gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment als industriefunctie zijn aangemerkt.

De in deze rapportage uitgewerkte resultaten zijn alleen geldig onder de voorwaarden die zijn genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6**. In deze rapportage wordt ervan uitgegaan dat aan de voorwaarden onverkort wordt voldaan. Voorwaarden die niet binnen de berekeningsmethode

BRANDO2 worden gecontroleerd, zijn hieronder vermeld.

Opmerking

Voorwaarden die binnen BRANDO2 worden gecontroleerd zijn onder meer de afstand tussen gevelopening en een tegenoverliggende gevel (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.7**), vorm en afmetingen van gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.8**), hoogte van de brandruimte (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.9**), maximale oppervlakte gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.10**).

- Bijdrage tot brandvoortplanting (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.1**): de gevel van het gebouw waarin de ruimte is gelegen van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, bestaat aan de buitenzijde uit bouwmaterialcombinaties die ten minste voldoen aan klasse 2 van de bijdrage tot de brandvoortplanting, bepaald volgens hoofdstuk **3 van NEN 6065**.
- Brandgevaarlijkheid van daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.2**): het dak van de ruimte van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, is niet brandgevaarlijk in de zin van hoofdstuk **3 van NEN 6063**.
- Brandwerendheid van gevels en daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.3**): gevels en daken - uitgezonderd gevelopeningen - hebben in de richting waarin de brandoverslag wordt beschouwd een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie, bepaald volgens hoofdstuk **4 van NEN 6069** of volgens **5.2 van NEN 6071** respectievelijk **5.2 van NEN 6073**, van ten minste 30 min, zij het dat met 20 min mag zijn volstaan in die situaties waarbij een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag geldt van ten minste 20 min.

Opmerking

Een gevelopening is een deel van de uitwendige scheidingsconstructie dat niet als gesloten mag worden verondersteld omdat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie onvoldoende is. De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een constructiedeel is ten hoogste gelijk aan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de onlosmakelijk met het constructiedeel verbonden bouwconstructie.

- Opgaande gevel: de horizontale en verticale afstand tussen een gevelopening in het dak van de beschouwde ruimte en een gevelopening in een opgaande gevel voldoet aan de voorwaarden genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6.6**.
- Opslag brandgevaarlijke stoffen (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.11**): de brandruimte wordt niet gebruikt voor opslag van de bij de Regeling Bouwbesluit aangeduide brandbare, brandbevorderende of bij brand gevaar opleverende stoffen in hoeveelheden die nopen tot een afzonderlijk brandcompartiment voor de opslag van die stoffen.

4. Resultaten

De gegevens van de brandruimte(n) met tussenresultaten zijn als volgt:

brandruimte: brandr1

De vloeroppervlakte van de brandruimte bedraagt 106,22 m².

De referentievloeroppervlakte bedraagt 106,22 m².

De effectieve diepte van de brandruimte bedraagt 22,65 m.

Het neutraalniveau bevindt zich op 1,95 m van de vloer.

Het totaal referentiemassadebiet dat uitstroomt bedraagt 23,68 kg/s.

De berekende maatgevende gastemperatuur bedraagt 672 °C.

De berekende afbrandsnelheid bedraagt 1,33 kg vurenhout/s.

De conform NEN6068:2008+C1:2011 berekende stralingsflux bedraagt:

Bouwlaag 2, Gevel #16, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 1	2,98	voldoet
	observatiepunt 2	1,63	voldoet
	observatiepunt 3	0,98	voldoet
	observatiepunt 4	0,63	voldoet
	observatiepunt 5	0,42	voldoet
	observatiepunt 6	4,54	voldoet
	observatiepunt 7	2,19	voldoet
	observatiepunt 8	1,23	voldoet
	observatiepunt 9	0,75	voldoet
	observatiepunt 10	0,49	voldoet
	observatiepunt 11	5,07	voldoet
	observatiepunt 12	2,47	voldoet
	observatiepunt 13	1,37	voldoet
	observatiepunt 14	0,83	voldoet
	observatiepunt 15	0,54	voldoet
	observatiepunt 16	4,91	voldoet
	observatiepunt 17	2,44	voldoet
	observatiepunt 18	1,39	voldoet
	observatiepunt 19	0,85	voldoet
	observatiepunt 20	0,56	voldoet
	observatiepunt 21	3,84	voldoet
	observatiepunt 22	2,17	voldoet
	observatiepunt 23	1,32	voldoet
	observatiepunt 24	0,84	voldoet
	observatiepunt 25	0,56	voldoet

Bouwlaag 2, Gevel #16, observatievlak 2	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 26	3,84	voldoet
	observatiepunt 27	2,17	voldoet
	observatiepunt 28	1,32	voldoet
	observatiepunt 29	0,84	voldoet
	observatiepunt 30	0,56	voldoet
	observatiepunt 31	4,91	voldoet
	observatiepunt 32	2,44	voldoet
	observatiepunt 33	1,39	voldoet
	observatiepunt 34	0,85	voldoet
	observatiepunt 35	0,56	voldoet

observatiepunt 36	5,07	voldoet
observatiepunt 37	2,47	voldoet
observatiepunt 38	1,37	voldoet
observatiepunt 39	0,83	voldoet
observatiepunt 40	0,54	voldoet
observatiepunt 41	4,54	voldoet
observatiepunt 42	2,19	voldoet
observatiepunt 43	1,23	voldoet
observatiepunt 44	0,75	voldoet
observatiepunt 45	0,49	voldoet
observatiepunt 46	2,98	voldoet
observatiepunt 47	1,63	voldoet
observatiepunt 48	0,98	voldoet
observatiepunt 49	0,63	voldoet
observatiepunt 50	0,42	voldoet

5. Conclusies

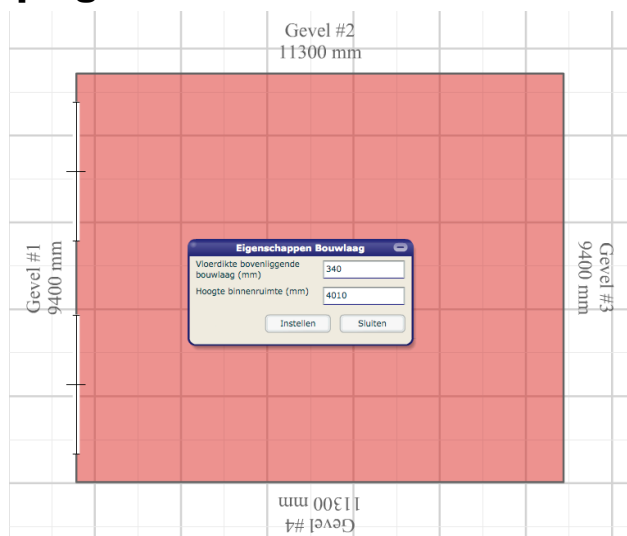
Alle berekende stralingsfluxen voldoen aan de eis.

6. Details invoer

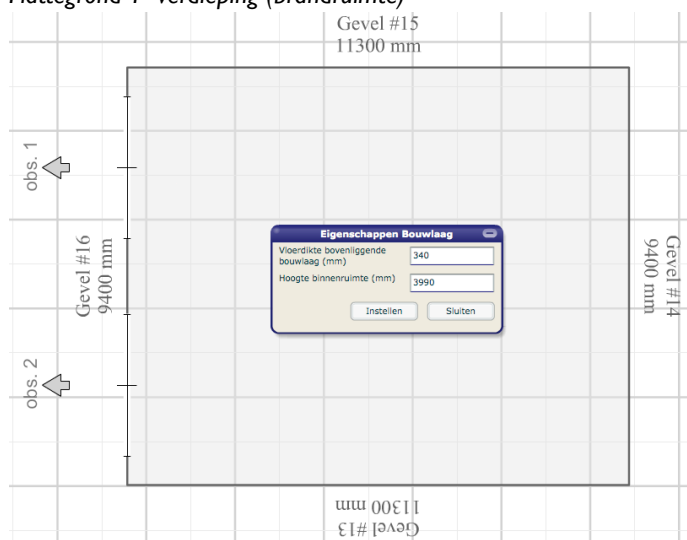
Teneinde de rapportage geschikt te maken als indieningbescheiden bij de bouwaanvraag zijn in principe alle in de berekening gebruikte gegevens noodzakelijk zoals situatietekeningen, plattegronden en alle gevelaanzichten. In een bijlage kunnen de details van de invoer (b.v. verwijzingen naar gemaatvoerde tekeningen) worden aangegeven opdat de berekening door plantoetsers kan worden gecontroleerd.

Berekening:	1360 West 507 Buitengevel A1(Z)
Referentie:	
Auteur:	Ralph Hamerlinck
Datum gewijzigd:	
Opmerkingen:	

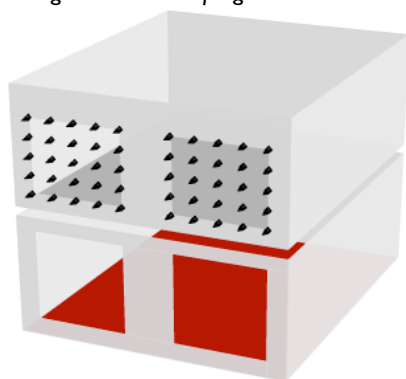
Bijlage D6 Brandoverslagberekening van A2(Z) op de 1^e verdieping



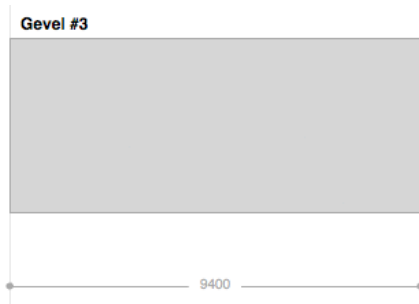
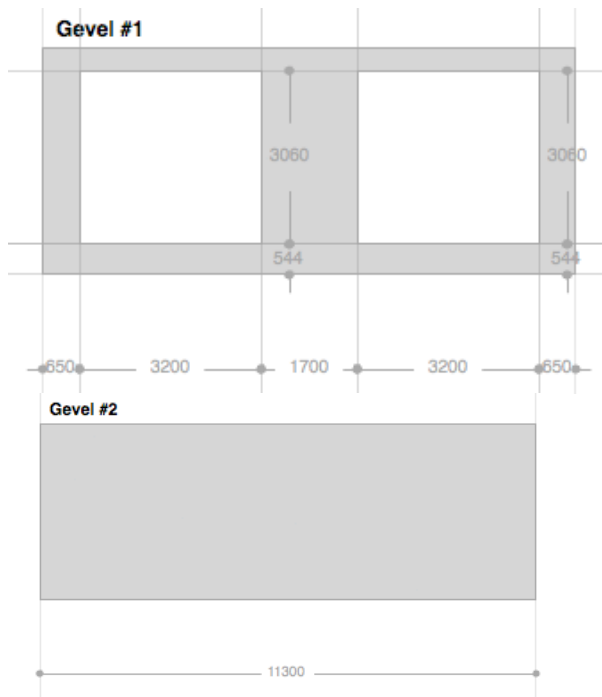
Plattegrond 1^e verdieping (brandruimte)



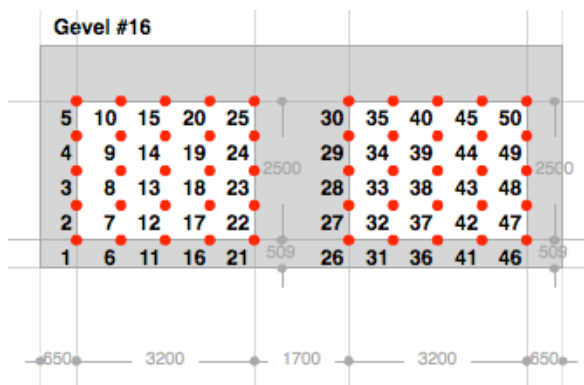
Plattegrond 2^e verdieping



3D plaatje



Gevels Brandruimte



Gevels ontvangende ruimte op 2^e verdieping

Rapportage BRANDO2: bepaling van de weerstand tegen brandoverslag conform NEN 6068:2008+C1:2011

1. Gegevens

Omschrijving: **1360 West 507 Buitengevel A2(Z)**

Gebruikte normversie: **NEN 6068:2008+C1:2011**

Rekenhart versie: **2.0**

2. Doel van de rapportage

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan de weerstand tegen (branddoorslag en) brandoverslag (wbo) onder verwijzing naar de norm **NEN 6068:2008+C1:2011**. Volgens de norm mag de stralingsflux achter gevelopeningen van de bedreigde ruimte nergens hoger zijn dan 15 kW/m². De intensiteit van de straling is onder meer afhankelijk van de grootte en vorm van de brandruimte, de plaats en afmetingen van gevelopeningen in zowel de brandruimte als de aangestraalde ruimte en het type brand. Door middel van berekening moet op basis van de projectgegevens worden aangetoond dat in alle bestraalde punten de optredende stralingsflux kleiner is dan de gegeven grenswaarde. In deze rapportage is met behulp van het programma BRANDO2 voor verschillende kritieke observatiepunten de stralingsflux op grond van **NEN 6068:2008+C1:2011** berekend. Op grond van deze rapportage kan worden gecontroleerd of aan de eisen die gesteld worden aan de stralingsflux wordt voldaan.

Opmerking

Brandoverslag is branduitbreiding vanuit een brandruimte - via de buitenlucht - naar een andere ruimte. Brandoverslag kan worden voorkomen door de niet-brandwerende delen (gevelopeningen) voldoende ver uit elkaar te plaatsen. Op die manier kan worden verhinderd dat de warmtestraling achter de gevelopeningen van een bedreigde ruimte te hoog wordt. Daarmee wordt verhinderd dat de brand door straling uitbreidt naar een andere ruimte.

3. Uitgangspunten / Voorwaarden

Met de in deze rapportage uitgevoerde berekeningen is gecontroleerd of wordt voldaan aan een weerstand tegen brandoverslag van ten minste **30** minuten.

- Er is gerekend volgens het berekeningstype '**volledig**'.
- In deze rapportage is **niet** uitgegaan van de vereenvoudigde berekeningsmethode voor een industriefunctie.

Opmerking

Normblad **NEN 6068:2008+C1:2011** maakt het mogelijk voor de gebruiksfunctie 'industriefunctie' een ander (vereenvoudigd) berekeningsmodel te hanteren (**NEN 6068:2008+C1:2011/D3.4**). Daartoe moet naast andere voorwaarden ten minste 75% van de gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment als industriefunctie zijn aangemerkt.

De in deze rapportage uitgewerkte resultaten zijn alleen geldig onder de voorwaarden die zijn genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6**. In deze rapportage wordt ervan uitgegaan dat aan de voorwaarden onverkort wordt voldaan. Voorwaarden die niet binnen de berekeningsmethode

BRANDO2 worden gecontroleerd, zijn hieronder vermeld.

Opmerking

Voorwaarden die binnen BRANDO2 worden gecontroleerd zijn onder meer de afstand tussen gevelopening en een tegenoverliggende gevel (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.7**), vorm en afmetingen van gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.8**), hoogte van de brandruimte (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.9**), maximale oppervlakte gevelopeningen (**NEN 6068:2008+C1:2011/6.10**).

- Bijdrage tot brandvoortplanting (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.1**): de gevel van het gebouw waarin de ruimte is gelegen van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, bestaat aan de buitenzijde uit bouwmaterialcombinaties die ten minste voldoen aan klasse 2 van de bijdrage tot de brandvoortplanting, bepaald volgens hoofdstuk **3 van NEN 6065**.
- Brandgevaarlijkheid van daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.2**): het dak van de ruimte van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald, is niet brandgevaarlijk in de zin van hoofdstuk **3 van NEN 6063**.
- Brandwerendheid van gevels en daken (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.3**): gevels en daken - uitgezonderd gevelopeningen - hebben in de richting waarin de brandoverslag wordt beschouwd een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie, bepaald volgens hoofdstuk **4 van NEN 6069** of volgens **5.2 van NEN 6071** respectievelijk **5.2 van NEN 6073**, van ten minste 30 min, zij het dat met 20 min mag zijn volstaan in die situaties waarbij een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag geldt van ten minste 20 min.

Opmerking

Een gevelopening is een deel van de uitwendige scheidingsconstructie dat niet als gesloten mag worden verondersteld omdat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie onvoldoende is. De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een constructiedeel is ten hoogste gelijk aan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de onlosmakelijk met het constructiedeel verbonden bouwconstructie.

- Opgaande gevel: de horizontale en verticale afstand tussen een gevelopening in het dak van de beschouwde ruimte en een gevelopening in een opgaande gevel voldoet aan de voorwaarden genoemd in **NEN 6068:2008+C1:2011/6.6**.
- Opslag brandgevaarlijke stoffen (zie **NEN 6068:2008+C1:2011/6.11**): de brandruimte wordt niet gebruikt voor opslag van de bij de Regeling Bouwbesluit aangeduide brandbare, brandbevorderende of bij brand gevaar opleverende stoffen in hoeveelheden die nopen tot een afzonderlijk brandcompartiment voor de opslag van die stoffen.

4. Resultaten

De gegevens van de brandruimte(n) met tussenresultaten zijn als volgt:

brandruimte: brandr1

De vloeroppervlakte van de brandruimte bedraagt 106,22 m².

De referentievloeroppervlakte bedraagt 106,22 m².

De effectieve diepte van de brandruimte bedraagt 22,65 m.

Het neutraalniveau bevindt zich op 1,56 m van de vloer.

Het totaal referentiemassadebiet dat uitstroomt bedraagt 17,11 kg/s.

De berekende maatgevende gastemperatuur bedraagt 758 °C.

De berekende afbrandsnelheid bedraagt 1,31 kg vurenhout/s.

De conform NEN6068:2008+C1:2011 berekende stralingsflux bedraagt:

Bouwlaag 2, Gevel #16, observatievlak 1	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 1	4,87	voldoet
	observatiepunt 2	2,11	voldoet
	observatiepunt 3	1,23	voldoet
	observatiepunt 4	0,77	voldoet
	observatiepunt 5	0,51	voldoet
	observatiepunt 6	8,26	voldoet
	observatiepunt 7	3,17	voldoet
	observatiepunt 8	1,66	voldoet
	observatiepunt 9	0,98	voldoet
	observatiepunt 10	0,62	voldoet
	observatiepunt 11	8,91	voldoet
	observatiepunt 12	3,55	voldoet
	observatiepunt 13	1,88	voldoet
	observatiepunt 14	1,09	voldoet
	observatiepunt 15	0,69	voldoet
	observatiepunt 16	8,59	voldoet
	observatiepunt 17	3,41	voldoet
	observatiepunt 18	1,84	voldoet
	observatiepunt 19	1,10	voldoet
	observatiepunt 20	0,70	voldoet
	observatiepunt 21	5,69	voldoet
	observatiepunt 22	2,69	voldoet
	observatiepunt 23	1,61	voldoet
	observatiepunt 24	1,03	voldoet
	observatiepunt 25	0,68	voldoet

Bouwlaag 2, Gevel #16, observatievlak 2	Observatiepunt	Flux (kW/m ²)	Beoordeling
	observatiepunt 26	5,69	voldoet
	observatiepunt 27	2,69	voldoet
	observatiepunt 28	1,61	voldoet
	observatiepunt 29	1,03	voldoet
	observatiepunt 30	0,68	voldoet
	observatiepunt 31	8,59	voldoet
	observatiepunt 32	3,41	voldoet
	observatiepunt 33	1,84	voldoet
	observatiepunt 34	1,10	voldoet
	observatiepunt 35	0,70	voldoet

observatiepunt 36	8,91	voldoet
observatiepunt 37	3,55	voldoet
observatiepunt 38	1,88	voldoet
observatiepunt 39	1,09	voldoet
observatiepunt 40	0,69	voldoet
observatiepunt 41	8,26	voldoet
observatiepunt 42	3,17	voldoet
observatiepunt 43	1,66	voldoet
observatiepunt 44	0,98	voldoet
observatiepunt 45	0,62	voldoet
observatiepunt 46	4,87	voldoet
observatiepunt 47	2,11	voldoet
observatiepunt 48	1,23	voldoet
observatiepunt 49	0,77	voldoet
observatiepunt 50	0,51	voldoet

5. Conclusies

Alle berekende stralingsfluxen voldoen aan de eis.

6. Details invoer

Teneinde de rapportage geschikt te maken als indieningbescheiden bij de bouwaanvraag zijn in principe alle in de berekening gebruikte gegevens noodzakelijk zoals situatietekeningen, plattegronden en alle gevelaanzichten. In een bijlage kunnen de details van de invoer (b.v. verwijzingen naar gemaatvoerde tekeningen) worden aangegeven opdat de berekening door plantoetsers kan worden gecontroleerd.

Berekening:	1360 West 507 Buitengevel A2(Z)
Referentie:	
Auteur:	Ralph Hamerlinck
Datum gewijzigd:	
Opmerkingen:	