

MFC De Tjalk

Brandveiligheidsconcept in het kader van de aanvraag omgevingsvergunning

Status	definitief
Versie	004
Rapport	B.2020.0440.12.R004
Datum	25 augustus 2022



Colofon

Opdrachtgever	Kraaijvanger Architects Blaak 40 3011 TA ROTTERDAM
Contactpersoon opdrachtgever	de heer H. Goverde hansgoverde@kraaijvanger.nl
Project Betreft Uw kenmerk	IKC Lelystad DO fase brandveiligheid -
Rapport Datum Versie Status	B.2020.0440.12.R004 25 augustus 2022 004 definitief
Uitgevoerd door	DGMR Bouw B.V. Van Pallandtstraat 9-11 6814 GM Arnhem Postbus 153 6800 AD Arnhem
Contactpersoon	ing. R.H. (Ron) de Jonge 088 346 76 15 je@dgmr.nl
Auteur	W.J. (Wim) Tebra 088 346 77 41 wte@dgmr.nl
Projectadviseur	ing. W.J.G. (Edwin) van den Brink 088 346 77 01 ebr@dgmr.nl
2e lezer/secr.	DBC MHK

Inhoud

1. Inleiding	5
1.1 Brandveiligheidsonderzoek	5
1.2 Doel van het onderzoek	5
1.3 Bindend advies	5
1.4 Gelijkwaardigheid	5
1.5 Versiebeheer	5
2. Situatie en uitgangspunten	6
2.1 Omgeving	6
2.2 Gebouwkenmerken	6
3. Uitgangspunten	8
3.1 Gehanteerde informatie	8
3.2 Gebruiksfuncties en bezettingen	8
3.3 Bezettingen	8
4. Toetsingskader	9
4.1 Context	9
4.2 Wet- en regelgeving	9
5. Beheersbaarheid van brand	10
5.1 Algemeen	10
5.2 Eisen en indeling brandcompartimentering	10
5.3 WBDBO-eisen	10
5.4 Criteria brandwerendheid	11
5.5 Brandoverslag vanuit brandcompartiment 1, 2 en 3	12
6. NEN 6060 brandcompartiment	15
6.1 Algemeen	15
6.2 Werkwijze gelijkwaardigheid met NEN 6060	15
6.3 Stap 1: controle voorwaarden en toepassingsgebied	15
6.4 Stap 2: bepaling vuurbelasting en brandduur	16
6.5 Stap 3: bepaling maatregelpakket	18
6.6 Conclusie NEN 6060 compartiment	21
7. Veilig vluchten	23
7.1 Algemeen	23
7.2 Vluchten binnen een subbrandcompartiment	23
7.3 Vluchten buiten een subbrandcompartiment	24
7.4 Opvang- en doorstroomcapaciteit	26
8. Brandbeveiligingsinstallaties	29
8.1 Brandmeldinstallatie	29
8.2 Ontruimingsalarminstallatie	30
8.3 Brandslanghaspels en draagbare blustoestellen	30
8.4 Noodverlichting	31
8.5 Vluchtrouteaanduiding	31

9. Constructieve brandveiligheid	33
9.1 Eis vanuit het Bouwbesluit	33
9.2 Eis vanuit toegepaste gelijkwaardigheid	33
9.3 Vluchtroutes	33
9.4 Brandscheidingen	33
10. Materiaalgebruik	34
10.1 Algemeen	34
11. Bereikbaarheid en bluswatervoorzieningen	37
11.1 Bereikbaarheid terrein	37
11.2 Opstelplaatsen blusvoertuigen	37
11.3 Bluswatervoorziening	37
11.4 Gebouwtoetreding	37
12. Brandveilig gebruik	38
12.1 Algemeen	38
12.2 Omgevingsvergunning brandveilig gebruik	38
12.3 Brandbeveiligingsinstallaties	38
12.4 Ontruimingsplan	39
13. Overzicht gebruikte gelijkwaardigheden	40

Bijlagen

Bijlage 1	Brandveiligheidsplattegronden
Bijlage 2	Brandoverslagberekeningen
Bijlage 3	Opvang- en doorstroomberekeningen

1. Inleiding

1.1 Brandveiligheidsonderzoek

Kraaijvanger Architects heeft DGMR Bouw B.V. gevraagd een brandveiligheidsonderzoek uit te voeren voor de nieuwbouw van het MFC De Tjalk in Lelystad. In dit rapport vindt u een omschrijving van het onderzoek en de uitkomsten daarvan.

Het rapport kan gebruikt worden voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de activiteit 'bouwen van een bouwwerk'.

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is vast te stellen of de aanwezige brandveiligheidsvoorzieningen toereikend zijn voor een brandveilig gebouw zoals is bedoeld in de regelgeving. Daartoe hebben wij de brandveiligheid van het gebouw integraal beoordeeld, waarbij de volgende drie aspecten centraal staan:

- 1 bouwkunde
- 2 installatietechniek
- 3 organisatie (en gebruik)

Binnen dit kader behandelt dit rapport de volgende onderdelen:

- beheersbaarheid van brand, brandcompartimentering
- veilig vluchten
- constructieve veiligheid
- materiaalgebruik
- brandbeveiligingsinstallaties
- bereikbaarheid blusvoertuigen en bluswatervoorzieningen
- brandveilig gebruik

1.3 Bindend advies

Omdat dit rapport gebruikt wordt bij de aanvraag van een omgevingsvergunning bouwen, mag het advies daarin niet als vrijblijvend worden gezien. Het ontwerpteam staat achter de gebruikte uitgangspunten en de brandveiligheidsprincipes worden door de verschillende partijen in de vervolgfasen concreter uitgewerkt. Daarbij zal steeds getoetst worden aan de oorspronkelijke uitgangspunten en principes in dit rapport. Mochten er strijdigheden ontstaan tussen de verschillende documenten horend bij de vergunningaanvraag, dan is dit rapport maatgevend.

1.4 Gelijkwaardigheid

In hoofdstuk 13, Gebruikte gelijkwaardigheden, is aangegeven voor welke Bouwbesluiten een beroep op gelijkwaardigheid is gedaan.

1.5 Versiebeheer

Tijdens de planontwikkeling, (ver)bouw en gebruiksfases is het mogelijk dat de uitgangspunten worden bijgesteld en dat dit rapport daardoor aangepast moet worden. In de volgende tabel zijn de wijzigingsdata en de reden van wijziging van dit document aangegeven.

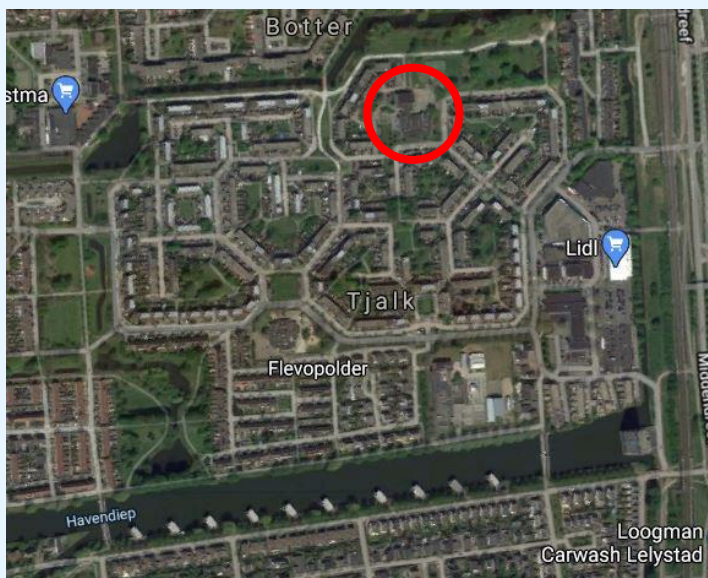
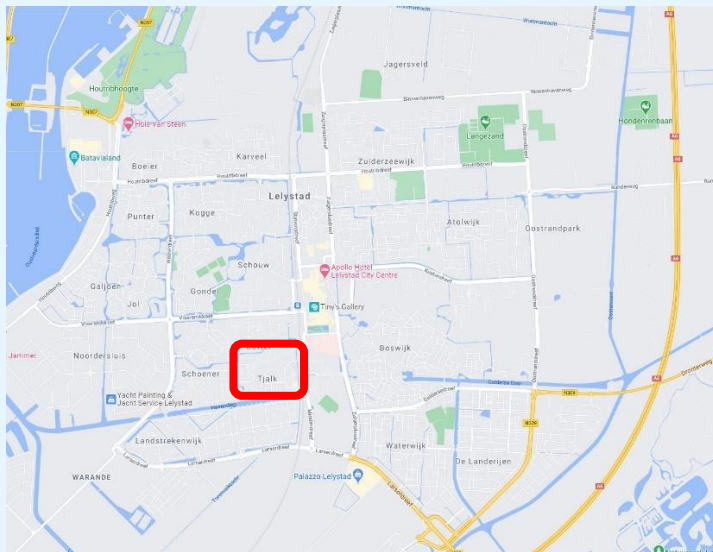
tabel 1: versiegeschiedenis

Versie	Datum	Omschrijving/reden van wijziging
001, definitief	10-12-2020	-
002, definitief	16-12-2020	Wijziging documentdatum
003, definitief	13-05-2022	Ontwerp wijzigingen a.g.v. nieuwe DO-fase
004, definitief	25-08-2022	Update tekeningen bijlage 1 t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

2. Situatie en uitgangspunten

2.1 Omgeving

De projectlocatie is gelegen aan de Tjalk 17 in Lelystad, in de woonwijk Tjalk. In onderstaande figuur is de projectlocatie rood omkaderd weergegeven.



figuur 1: projectlocatie gelegen in de omgeving Almere (bron: Google Maps)

2.2 Gebouwkenmerken

Het project betreft een multifunctioneel onderwijsgebouw van twee bouwlagen.

De begane grond bestaat uit een centrale open ruimte met daaromheen diverse klaslokalen, peuterspeelzaal, BSO, kantoorruimten en een gymzaal met kleed- en sanitaire ruimten.

In de peuterspeelzaal zal niet worden geslapen. De begane grond heeft een bruto vloeroppervlak van circa 1.430 m².

Op de eerste verdieping liggen rondom de centrale open ruimte diverse klaslokalen, vergader- en docentenruimten. Een deel van de verdieping is een toegankelijke buitenruimte met zitgelegenheid. De verdieping heeft een bruto vloeroppervlak (inclusief buitenruimte) van circa 1.070 m².

Het meetniveau ter plaatse van de hoofdtoegang tot het gebouw bevindt zich op het maaiveld. De hoogste verblijfsgebiedvloer is gelegen op 3,7 meter boven het meetniveau.



figuur 2: impressie De Tjalk

3. Uitgangspunten

3.1 Gehanteerde informatie

Bij het opstellen van deze rapportage zijn de documenten/tekeningen zoals aangegeven in de volgende tabel als uitgangspunt gehanteerd.

tabel 2: gehanteerde informatie

	Documenten/tekeningen	Projectnummer	Opgesteld door	Datum/versie
1	Plattegrond, doorsnede en geveltekeningen	3237-01	Kraaijvanger	25-08-2022

3.2 Gebruiksfuncties en bezettingen

Het gebouw moet getoetst worden aan een aantal bouwvoorschriften. Welke dat zijn, is afhankelijk van de gebruiksfunctie van het gebouw en van het aantal personen waarvoor het gebouw is ontworpen.

tabel 3: gebruiksfuncties

Niveau	Gebouwdeel	Gebruiksfunctie
Begane grond	Klaslokalen, BSO en docentenruimten	Onderwijsfunctie
	Gymzaal incl. kleed- en sanitairruimten	Sportfunctie
	Peuterspeelzaal	Bijeenkomstfunctie, kinderopvang voor kinderen jonger dan 4 jaar ^A
1 ^{ste} Verdieping	Klaslokalen, docentenruimten en buitenruimte	Onderwijsfunctie

Toelichting A: In de peuterspeelzaal zal niet worden geslapen en daardoor geen bedgebed aanwezig.

3.3 Bezettingen

De architect heeft de bezettingen van het gebouw opgegeven. DGMR heeft deze bezettingen getoetst aan de minimale bezettingen volgens tabel 1.2 van het Bouwbesluit 2012. Zie hiervoor de volgende tabel.

tabel 4: toets opgegeven bezettingen

gebied	oppervlakte VG (m ²)	opgegeven aantal personen	ten minste aan te houden aantal personen op basis van tabel 1.2 BB 2012	voldoet ja/nee
Klaslokalen, centrale ruimte, spellokaal en docentenruimten	ca. 1.595 m ²	416 personen	200 personen	Ja
Gymzaal	ca. 460 m ²	122	n.v.t.	Ja
Peuterspeelzaal	ca. 209 m ²	40	27 personen	Ja

4. Toetsingskader

4.1 Context

Op basis van de Woningwet worden er op het gebied van brandveiligheid eisen gesteld aan de bouwkundige uitvoering van het gebouw, de aanwezige brandbeveiligingsinstallatie(s) en het brandveilige gebruik van het gebouw. Deze eisen zijn opgenomen in het Bouwbesluit 2012.

4.2 Wet- en regelgeving

Voor dit project is de regelgeving zoals aangegeven in onderstaande tabel van toepassing. Bij het opstellen van het brandveiligheidsconcept zijn de eisen behorende bij het nieuwbouwniveau toegepast.

tabel 5: van toepassing zijnde regelgeving

Regelgeving	Uitgave	Inclusief de volgende wijzigingen)
Bouwbesluit 2012	Staatsblad 2011:416 (29 augustus 2011)	Alle wijzigingen tot en met 1 augustus 2022
Regeling Bouwbesluit 2012	Staatscourant 2011:23914 (29 december 2011)	Alle wijzigingen tot en met 1 juni 2022

5. Beheersbaarheid van brand

5.1 Algemeen

Om te voorkomen dat een brand gedurende een zekere tijdsduur een te grote omvang kan aannemen en zich oncontroleerbaar kan uitbreiden naar andere gebouwen of delen van gebouwen, is het noodzakelijk dat een gebouw wordt ingedeeld in brandcompartimenten. Een brandcompartiment strekt zich niet uit over meer dan één perceel.

5.2 Eisen en indeling brandcompartimentering

Het Bouwbesluit staat een maximale compartimentoppervlakte toe van 1.000 m² (artikel 2.83, eerste lid). Daarnaast moeten de volgende ruimten uitgevoerd worden als aparte brandcompartimenten (artikel 2.83, zevende lid):

- technische ruimten waarin een of meer verbrandingstoestellen met een totale nominale belasting van meer dan 130 kW worden opgesteld;
- technische ruimten met een oppervlakte van meer dan 50 m².

5.2.1 Brandcompartiment 1, groot brandcompartiment

Het gebouw kenmerkt zich door een groot open middengebied in het gebouw, waar rondom heen voornamelijk klaslokalen liggen. Door het open karakter van het middengebied, staan ruimten brandtechnisch gezien in open verbinding met elkaar. Hierdoor heeft brandcompartiment 1 een oppervlakte van circa 1.595 m², en is daarmee groter dan vanuit het Bouwbesluit is toegestaan.

Met behulp van de NEN 6060:2015 maatregelpakket 1, is invulling gegeven aan een gelijkwaardige oplossing voor de overschrijding van de maximale oppervlakte van een brandcompartiment. In hoofdstuk 6 is een verdere toelichting gegeven op het NEN 6060:2015 brandcompartiment.

5.2.2 Overige brandcompartimenten

Door de gebruiker zijn de peuterspeelzaal en BSO aangeduid als ruimten waar in de toekomst mogelijk kinderopvang met bedgebied wordt gerealiseerd. In een brandcompartiment op basis van de NEN 6060 maatregelpakket 1, mag geen bedgebied aanwezig zijn. Deze ruimten inclusief de BSO keukenvoorziening liggen om deze reden in een separaat brandcompartiment.

De gymzaal inclusief sanitaire- en kleedruimten liggen in een eigen brandcompartiment en heeft een oppervlakte van circa 460 m².

De overige brandcompartimenten voldoen aan de gestelde eisen uit het Bouwbesluit 2012.

5.3 WBDBO-eisen

5.3.1 Brandcompartimenten

De weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO) tussen brandcompartimenten moet ten minste 60 minuten bedragen volgens Bouwbesluitartikel 2.84, eerste lid.

Vanuit het NEN 6060 brandcompartiment richting aansluitende brandcompartimenten moet ten minste 60 minuten bedragen. Zie hoofdstuk 6 voor een verdere toelichting.

De brandcompartimentindeling is weergegeven op de brandveiligheidsplattegronden in bijlage 1.

5.4 Criteria brandwerendheid

Brandwerende scheidingen worden uitgevoerd volgens de criteria uit tabel 2 van NEN 6069:2019. Onderstaande tabel geeft in hoofdlijnen de meest voorkomende criteria. Bij de verdere detailuitwerking van de constructieonderdelen zullen per element de juiste criteria vastgelegd moeten worden.

tabel 6: eisen brandwerendheid (zie ook tabel 2 NEN 6069:2019)

Onderdeel	Norm (criterium)
Niet dragende binnenwanden en vloeren	NEN 6069: criterium EI
Dragende binnenwanden en vloeren	NEN 6069: criterium REI
Binnenpuien/kozijnen/beglazing	Te bepalen volgens NEN 6069
Brandkleppen in luchtbehandelingskanalen	NEN-EN 1366-1 en 1366-2
brandmanchetten rondom buisvormige leidingen (zowel geventileerd als niet geventileerd)	NEN 6069: criterium EI

5.4.1 Samengestelde constructies

De brand- en rookwerendheid van scheidingsconstructies moet worden onderbouwd met een testrapport of een deskundigenverklaring (bijvoorbeeld van een notified testbody of een deskundige met aantoonbare langdurige ervaring). Uit deze documenten moet blijken dat de vereiste brandwerendheid volgens NEN 6069:2019 wordt behaald. De uitvoering van brandwerende scheidingsconstructies moet overeenkomen met de geteste situatie of de omschrijving uit de deskundigenverklaring en de daarbij horende verwerkingsvoorschriften.

Bovenstaande voorwaarde geldt voor de gehele scheiding en dus ook als de scheiding bestaat uit verschillende elementen (samenstel van gesloten wanden, deuren, puien, ramen, drukschotten, doorvoeringen en dergelijke). De samengestelde scheiding moet als geheel voldoen aan de eisen.

Als er geen testrapport of verklaring beschikbaar is, of als blijkt dat de scheidingsconstructie afwijkt van het testrapport of de verklaring, is er alsnog een beproeving noodzakelijk van de beoogde constructie. Ook kan men de scheidingsconstructie ter beoordeling voorleggen aan een deskundige die een verklaring opstelt ter goedkeuring van het bevoegd gezag.

Voor brandwerende bewegende ramen en deuren in gevels is CE-markering verplicht voor het aspect brandwerendheid. Voor deze elementen zijn afwijkingen ten opzichte van de Declaration of Performance (DoP) en de daarbij horende verwerkingsvoorschriften niet toegestaan. Voor gevelelementen met alleen vaste beglazing geldt de CE verplichting niet, maar moet conform bovenstaande de brandwerendheid worden aangetoond.

Voor brandwerende binnendeuren is CE-markering ook nog niet verplicht. De productnorm EN 14351-2:2018 is nog niet geciteerd in het publicatieblad van de Europese Unie (Official Journal of the European Union). Tot die tijd zijn beoordelingen volgens bijlage A van NEN 6069 nog geaccepteerd.

5.4.2 Zelfsluitendheid

De deuren in een brandcompartimentscheiding moeten zelfsluitend worden uitgevoerd op grond van bouwbesluitartikel 6.26, eerste lid.

De zelfsluitende deuren zijn op de brandveiligheidsplattegronden in bijlage 1 aangegeven.

5.5 Brandoverslag vanuit brandcompartiment 1, 2 en 3

5.5.1 Rekenmethodiek

Brandoverslag tussen brandcompartimenten draagt bij aan de uitbreiding van brand. Om dit tegen te gaan stelt het Bouwbesluit eisen aan de WBDBO (artikel 2.84, eerste lid). Deze WBDBO moet bepaald worden volgens NEN 6068:2016, 'Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten'.

De weerstand tegen branddoorslag (WBD) wordt gerealiseerd door de toepassing van brandwerende constructies tussen besloten ruimten.

De weerstand tegen brandoverslag (WBO) moet bepaald worden tussen gevelopeningen van verschillende brandcompartimenten. Bij bebouwing op het eigen perceel of op belendende percelen kan de WBO worden gerealiseerd door de gevel brandwerend uit te voeren en/of door afstand. Met berekeningen volgens NEN 6068 kan bepaald worden of de (horizontale of verticale) afstand groot genoeg is om te voldoen aan de vereiste WBO.

In het ontwerp komt een aantal brandoverslagsituaties voor. Om te onderzoeken of de aanwezige WBO voldoende is, heeft DGMR de maatgevende warmtestralingsflux ter plaatse van de gevelopeningen van het belaste brandcompartiment berekend. Als de warmtestralingsflux lager is dan 15 kW/m^2 , is de WBO ten minste gelijk aan de in de berekening aangehouden referentievuurbelasting in $\text{kg vurenhout per m}^2$. Ofwel, brandoverslag treedt op als de stralingsflux op de belaste gevel meer dan 15 kW/m^2 bedraagt.

Voor de modellering van het gebouw en het berekenen van de maatgevende warmtestralingsflux conform NEN 6068 is gebruikgemaakt van het computerprogramma DGMR Brandoverslag, versie V20.1.2.11481

5.5.2 Spiegelsymmetrie

DGMR heeft bepaald of een brand kan overslaan naar aangrenzende percelen. Bij het bepalen van de weerstand tegen brandoverslag van een brandcompartiment naar een gebouw op een aangrenzend perceel wordt op het andere perceel uitgegaan van een identiek maar gespiegeld gebouw (Bouwbesluitartikel 2.84, achtste lid). Spiegelen vindt plaats ten opzichte van de perceelsgrens. Het perceel grenst in dit geval ook aan de openbare weg en groenvoorziening (park), dan vindt de spiegeling plaats ten opzichte van het hart van deze weg. Voor het park kan gesteld worden dat er geen bouwbestemming geldt en spiegelsymmetrie niet aan de orde is.

De beschouwing is als volgt:

- Aan de noordzijde grenst het gebouw deels aan het park en deels aan een perceel voorzien van een bestaande woning. De afstand vanaf de buitengevel tot aan de bestaande bebouwing is circa 14.5 meter. De nieuwe gevel grenzend aan het bebouwde perceel is een volledig gesloten gevel. Door het ontbreken van gevelopeningen is brandoverslag naar het naastgelegen perceel niet mogelijk.
- Aan de oostzijde grenst het perceel aan de openbare weg. De afstand van de buitengevel tot het hart van deze weg is respectievelijk 15 meter, tot de spiegel symmetrische bebouwing circa 30 meter. Deze afstand is dusdanig groot dat zonder te rekenen geconcludeerd kan worden dat er geen brandoverslag optreedt.
- Aan de zuidzijde grenst het perceel aan de openbare weg. De afstand tot het hart van deze weg is respectievelijk 7.2 meter, tot de spiegel symmetrische bebouwing circa 14.5 meter.

- Het nieuwe gebouw met gevelopeningen is echter zo op het perceel georiënteerd dat de afstand tussen gevelopeningen en het hart van de weg respectievelijk 9.5 meter is. De afstand tot de spiegelsymmetrische bebouwing is daarmee circa 19 meter. Deze afstand is dermate groot dat brandoverslag naar een spiegelsymmetrische bebouwing niet plaats vindt.
- Aan de oostzijde grenst het perceel aan de openbare weg. De afstand tot het hart van deze weg is respectievelijk 18.5 meter, tot de spiegel symmetrische bebouwing circa 37 meter. Deze afstand is dusdanig groot dat zonder te rekenen geconcludeerd kan worden dat er geen brandoverslag optreedt.

5.5.3 Uitgangspunten

Voor de brandoverslagberekeningen heeft DGMR de volgende uitgangspunten gebruikt:

- Er geldt een WBDBO-eis van 60 minuten, daarom is gerekend met een referentievuurbelasting van 60 kilogram vurenhout/m².
- Er is gerekend met het gereduceerde brandoverslagmodel omdat de hoogste vloer van een gebruiksgebied niet hoger dan 20 meter boven meetniveau ligt.
- De buitenzijde van de gevel moet ten minste voor 95% voldoen aan brandklasse B (conform NEN-EN 13501-1) om branduitbreiding via het geveloppervlak te voorkomen.
 - De gevel van het gebouw wordt uitgevoerd in: geïsoleerde HSB-elementen, luchtsponw en gevelmetselwerk. De vliesgevels in de gehele gevel zijn van aluminium. Hiermee voldoet de brandwerendheid aan de gestelde brandklasse.
- Onder een opening wordt verstaan: 'onderdelen van gevels en daken met een brandwerendheid van minder dan 5 minuten' (paragraaf 6.4.3 uit NEN 6068).
- Onder dichte delen wordt verstaan: 'onderdelen met een voldoende brandwerendheid in de richting waarin de brandoverslag wordt beschouwd. De brandwerendheid is voldoende wanneer deze gelijk is aan ten minste 30 minuten, tenzij de WBDBO-eis 20 minuten is, dan is 20 minuten voldoende.
 - De buitenwanden zijn opgebouwd uit geïsoleerde HSB-elementen met aan de buitenzijde gevelmetselwerk. De opbouw van de gevels is zodanig dat dichte delen tenminste een brandwerendheid van 30 minuten bezit. Hiermee voldoet de brandwerendheid van de dichte delen.
- Semi-openingen zijn onderdelen van een gevel of dak die geen dicht deel zijn en ook geen opening. Onderdelen met een aangenomen waarde van de brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie betrokken op de vlamdichtheid van meer dan 5 minuten, zijn gevelopening met:
 - (half) gehard glas;
 - gelaagd glas bestaande uit drie of meer lagen glas (met hars en pvb-folie tussenlagen);
 - meervoudig glas waarbij meer dan één van de glasvlakken is uitgevoerd als gelaagd glas;
 - meervoudig glas met één of meer glasvlakken die zijn uitgevoerd als gelaagd glas dat bestaat uit meer dan twee lagen glas (met tussenlagen van hars of pvb-folie).

Uit de verstrekte gegevens blijkt dat er in het gebouw geen sprake is van semi-openingen.

Uitgangspunt is dat alle gevelopeningen een opening zijn volgens de NEN 6068 (brandwerendheid < 5 minuten). Het bezwijken van de gevelopeningen zal daarom volgens de NEN 60668 gelijktijdig plaatsvinden.

5.5.4 Brandoverslagtrajecten

In het gebouw is een mogelijk verticaal brandoverslag trajecten tussen brandcompartiment 3 op de begane grond en brandcompartiment 1 op de verdieping;

5.5.5 Resultaten berekeningen

Het resultaat van de brandoverslagberekening voor het gebouw zijn opgenomen in bijlage 2. Deze bijlage bevat de uitdraai vanuit het rekenprogramma DGMR Brandoverslag. In onderstaande tabel is het resultaat samengevat.

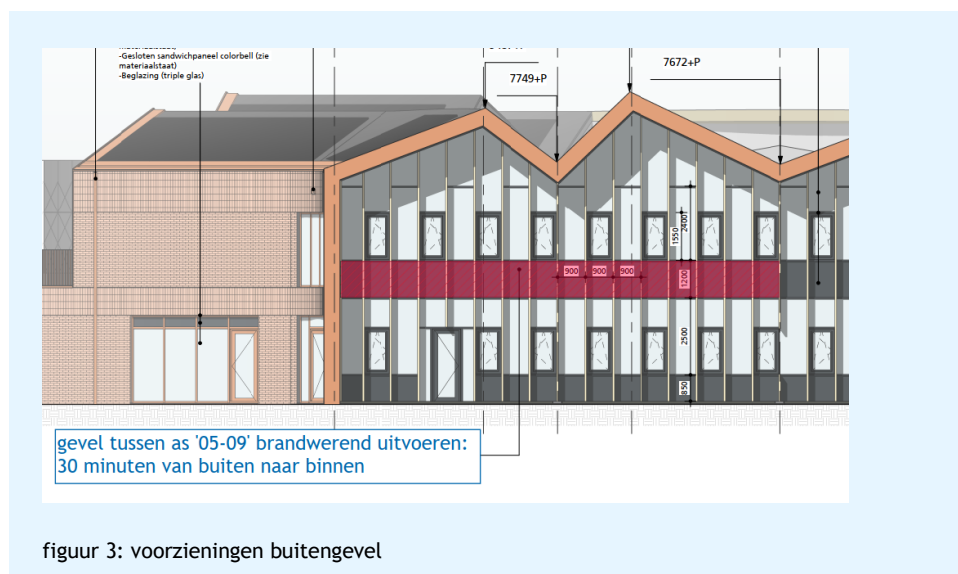
tabel 7: rekenresultaten

situatie	WBDBO-eis [min]	maximale stralingsflux [kW/m ²]	voorzieningen nodig	maximale stralingsflux [kW/m ²] na voorzieningen
1	60	20,6	ja	13,1

Uit de brandoverslagberekening (berekend zonder voorzieningen) blijkt dat op deze locatie de stralingsflux hoger is dan 15 kW/m². Om brandoverslag te voorkomen zullen brandwerende voorzieningen getroffen moeten worden.

Situatie 1

Door in de buitengevel ter plaatse van BC-1 en BC-3 de onderste glasvlakken voor een hoogte van minimaal 120 cm 30 minuten brandwerend te maken wordt brandoverslag voorkomen.



Daar waar brandwerendheidseisen worden gesteld aan de geveldelen, geldt dat deze gevels 30 minuten stand moeten houden. Dit kan consequenties hebben voor de uitvoering van de draagconstructie.

5.5.6 Beschouwing van de resultaten

De uitkomst van de berekeningen hangt nauw samen met het ontwerp van het gebouw. Wijzigingen in de projectering van brandscheidingen, wijzigingen in de gevel ten aanzien van de afmetingen, maar ook de invulling van de gevelopeningen, beïnvloeden de invoergegevens van de berekeningen en daarmee ook de resultaten. Als het ontwerp op een van deze zaken wijzigt, zullen de berekeningen dus herzien moeten worden.

6. NEN 6060 brandcompartiment

6.1 Algemeen

Een algemeen geaccepteerde gelijkwaardigheid voor het opdelen van een gebouw in brandcompartimenten met een beperkte grootte is de NEN 6060:2015.

Deze norm geeft een bepaling voor de maximale hoeveelheid brandbaar materiaal (vuurlast) dat aanwezig mag zijn in een brandcompartiment in relatie tot de grootte van het brandcompartiment, uit het oogpunt van beheersbaarheid van brand.

De vuurbelasting is 'de hoeveelheid warmte die vrijkomt per eenheid van vloeroppervlakte bij verbranding van alle in (het beschouwde gedeelte van) het bouwwerk aanwezige materialen' (NEN 6090: 'Bepaling van de vuurbelasting' van oktober 2006).

Op basis van de hoeveelheid brandbaar materiaal geeft de NEN 6060 tevens aan wat de vereiste Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO) moet zijn tussen het beschouwde brandcompartiment en naburige brandcompartimenten, op zowel het eigen perceel als buurpercelen, en de hieruit voortvloeiende eis voor de brandwerendheid van de gevels en eventuele interne brandscheidingen. De WBDBO-eis hangt mede af van de omvang van de scheidingsconstructie, en kan daarmee verschillen al naargelang de zijde van het compartiment.

Voor gebouw MFC De Tjalk wordt beoordeeld of op basis van NEN 6060 een groter brandcompartiment is toegestaan. In paragraaf 6.2 wordt de werkwijze van de norm, die als uitgangspunt voor dit onderzoek heeft gediend, weergegeven.

6.2 Werkwijze gelijkwaardigheid met NEN 6060

De werkwijze van de NEN 6060 bestaat uit een aantal stappen:

- stap 1: controle voorwaarden en toepassingsgebied;
- stap 2: bepalen van de vuurbelasting (gemiddelde en maatgevende);
- stap 3: kiezen van het maatregelenpakket;
- stap 4: toetsen of de grootte van het brandcompartiment in relatie tot de vuurbelasting in dit gebouw wordt toegestaan uit oogpunt van beperking branduitbreiding;
- stap 5: bepalen van de vereiste WBDBO per zijde;
- stap 6: bepalen van de vereiste brandwerendheid per zijde aan de hand van de beschikbare afstanden;
- Stap 7: bepalen van het vereiste toezichtarrangement.
- Stap 8: vluchtroutes

6.3 Stap 1: controle voorwaarden en toepassingsgebied

Voordat de maximale compartimentsgrootte bepaald kan worden, moet aan de hand van verschillende voorwaarden volgens hoofdstuk 7.2 van de NEN 6060, worden bepaald of het gebouw (en het betreffende compartiment) valt binnen het toepassingsgebied. In de tabel op de volgende pagina zijn de verschillende voorwaarden van het grote brandcompartiment toegelicht en waar van toepassing geaccordeerd.

tabel 8: toepassingsvoorwaarden volgens NEN 6060

NEN 6060	Omschrijving	toelichting	akkoord
7.2.2	Beperkingen aan gebruiksfuncties	Onderwijsfunctie Overige gebruiksfunctie	✓
7.2.2.2 / 7.2.3.3	beperking gebouwen met volledige celvormige structuur	Celvormige structuur aanwezig, oppervlakte > 500 m ²	X Toel. A
7.2.2.3	bulkopslag	Geen bulkopslag aanwezig in BC-1	✓
7.2.2.4	Gevaarlijke stoffen	Gevaarlijke stoffen komen voor zover bekend niet voor in BC-1	✓
7.2.3.2	NEN 6060-compartiment in één gebouw	BC-1 strekt zich niet uit over meerdere gebouwen	✓
7.2.3.4	Beperking hoogte compartiment (< 15 m)	Hoogste punt van een verdiepingsvloer in BC-1 is circa 9,8 meter	✓
7.2.3.5	Gebruiksoppervlakte op verdieping maximaal 50% van totaal	GO begane grond: circa 730 m ² GO verdieping: circa 865 m ² (54 %)	✓ Toel. B
7.2.4	Beperking stapeling NEN6060-compartimenten	Geen stapeling van compartimenten bovenop BC-1 aanwezig	✓

Uit bovenstaande tabel blijkt dat aan alle voorwaarden van de toepassing van methode NEN 6060 is voldaan, met uitzondering van:

- de celvormige indeling met een grotere oppervlakte dan 500 m²;
- Gebruiksoppervlakte van de verdieping groter dan 50% van de totaaloppervlakte.

Toelichting A: Door aanwezige personen tijdig te alarmeren ontstaat er voldoende tijd om het gebouw met een celvormige eigenschappen te verlaten. Middels een verzwarende van de bewakingsomvang, brandmeldinstallatie met volledige bewaking, wordt daarin voorzien. Deze oplossing is tijdens een vooroverleg met de brandweer besproken en akkoord bevonden.

Toelichting B: De toepassingsvoorwaarde heeft het doel het 'oneindig' stapelen van verdiepingen te voorkomen. In het ontwerp is dit echter niet aan de orde wordt wel aan het doel van de toepassingsvoorwaarde voldaan.

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er, met inachtneming van de genoemde overwegingen, aan de voorwaarden en de doelstellingen voor de toepassing van de NEN 6060 wordt voldaan.

6.4 Stap 2: bepaling vuurbelasting en brandduur

6.4.1 Algemeen

De totale vuurbelasting in het brandcompartiment is samengesteld uit de permanente vuurbelasting (kortweg het gebouw) en de variabele vuurbelasting (inventaris). De vuurbelasting is de vuurlast, ofwel de hoeveelheid warmte (in megajoule) die vrijkomt bij volledige verbranding van alle in het brandcompartiment aanwezige brandbare materialen en alle brandbare constructiematerialen van het compartiment zelf, gedeeld door de vloeroppervlakte van het brandcompartiment. De hoeveelheid warmte wordt uitgedrukt in megajoule per m² (MJ/m²). Vervolgens wordt deze warmtehoeveelheid omgerekend naar de hoeveelheid kg vurenhout/m², waarbij uitgegaan wordt van een verbrandingswaarde van vurenhout van 19 MJ/kg. Hieruit volgt dan de vuurbelasting in kg vurenhout per m² (hierna te noemen kg v_h/m²). Er wordt in dit geval uitgegaan van de vuistregel die stelt dat een bepaalde vuurbelasting overeenkomt met het aantal minuten dat een brand duurt.

Voor de bepaling van de verbrandingswaarden van de diverse materialen en constructies is onder meer gebruik gemaakt van bijlage A van de NEN 6090: 'Bepaling van de vuurbelasting' van oktober 2006 en bijlage A en B van de NEN 6060.

De NEN 6060 staat toe dat materialen die gedurende de te verwachten brand niet of nauwelijks kunnen deelnemen aan de verbranding, buiten beschouwing worden gelaten. Denk hierbij aan de isolatie in de kruipruimte onder een betonnen vloer.

6.4.2 Permanente vuurbelasting

De permanente vuurbelasting is opgebouwd uit de gebruikte constructiematerialen (gebouwschil) en is onafhankelijk van het gebruik van het gebouw. De permanente vuurbelasting wordt bepaald door sommatie van de bijdragen aan de vuurbelasting van alle afzonderlijke constructieonderdelen. Te noemen zijn onder meer de onderdelen van de draagconstructie, vloeren, dak en gevels.

Met behulp van de VORM-publicatie 'Handreiking grote Brandcompartimenten' is de permanente vuurbelasting voor het gebouw bepaald. Op basis van tabel 3 is het gebouw ingedeeld onder indicatie midden en volgt daaruit een permanente vuurbelasting van **500 MJ/m²**.

6.4.3 Variabele vuurbelasting

Tot de variabele vuurbelasting behoren die materialen en voorwerpen die tot de inventaris gerekend worden. Deze zijn derhalve afhankelijk van het gebruik. De variabele vuurbelasting bestaat onder andere uit binnenwanden, plafonds, meubilair en toebehoren.

In de NEN 6060 zijn in bijlage B diverse kengetallen voor de verbrandingswaarden opgenomen en vormen een basis voor het berekenen van de variabele vuurbelasting. In tabel B.8 zijn voor diverse gebruikstoepassingen gemiddelde variabele vuurbelastingen bepaald.

Op basis van tabel is een totale variabele vuurbelasting van **600 MJ/m²** voor het NEN 6060 bepaald.

6.4.4 Gemiddelde vuurbelasting

De gemiddelde vuurbelasting is de som van de permanente en de variabele vuurbelasting. Bij de gemiddelde vuurbelasting wordt geen rekening gehouden met plaatselijke pieken, maar wordt de totale vuurlast in het brandcompartiment verdeeld over het totale oppervlak. Op basis van onder meer de gemiddelde vuurbelasting kan worden vastgesteld wat de maximale grootte van een brandcompartiment mag zijn.

De bepaling van de gemiddelde vuurbelasting op basis van de kentallen is opgenomen in onderstaande tabel.

tabel 9: bepaling gemiddelde vuurbelasting

Gebruiksoppervlakte	Vuurbelasting (permanent)	Vuurbelasting (variabel)	Gemiddelde vuurbelasting (perm. + var.)
1.595 m ²	500 MJ/m ²	600 MJ/m ²	1.100 MJ/m ²

De gemiddelde vuurbelasting komt hiermee uit op 1.100 MJ/m², wat overeenkomt met 58 kg vh/m².

6.4.5 Maatgevende vuurbelasting

De maatgevende vuurbelasting is de vuurbelasting over een deel van 1.000 m² vloeroppervlakte, waar de hoogste vuurbelasting aanwezig is: de meest ongunstige 1.000 m². De getalswaarde van de maatgevende vuurbelasting in kg vh/m² wordt gelijkgesteld aan de brandduur in minuten. Hierop wordt de eis voor de Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag afgestemd.

Bij het bepalen van de meest ongunstige 1.000 m² binnen het compartiment, is de indeling en gebruik binnen het compartiment evenredig verdeeld. In dit geval is er geen specifieke ongunstige 1.000 m² aan te wijzen. Dit betekent dat de maatgevende vuurbelasting is aan de gemiddelde vuurbelasting.

De maatgevende vuurbelasting komt hierbij overeen met 58 kg vh/m².

6.5 Stap 3: bepaling maatregelpakket

De NEN 6060 onderscheidt vier maatregelpakketten. Een maatregelpakket bevat aanwijzingen voor de uit het oogpunt van beheersing van brand te treffen voorzieningen. Die voorzieningen zijn primair gericht op het voorkomen van schade buiten het brandcompartiment en verschillen onder andere in de mate van schadebeperking er binnen. Pakket I bevat de minste voorzieningen en technische randvoorwaarden om een groot brandcompartiment mogelijk te maken.

Maatregelpakket IV daarentegen is een zeer uitgebreid pakket van voorzieningen waarbij hoge vuurbelasting is toegestaan.

Als er sprake is van een relatief beperkte vuurlast, eventueel gecombineerd met een beperkte compartimentering (ruimer dan het Bouwbesluit 2012 in beginsel voorschrijft) kan er met pakket I worden volstaan.

In onderstaande zijn de pakketten met belangrijkste kenmerken opgenomen.

tabel 11: maatregelpakketten met belangrijkste kenmerken

pakket	kenmerken	aanvullende eisen/voorzieningen	maximale vuurlast
I	basispakket	Voor andere gebruiksfunctie binnen toepassingsgebied	300.000 kg vh
II	detectie + RWA	automatische BMI + RWA + beperkte ontwikkelsnelheid bluswatervoorziening, materialisatie dakconstructie, R-criterium dakconstructie	600.000 kg vh
III	bulkopslag met lage afbrandsnelheid	automatische BMI + geen stapeling, beperkte afbrandsnelheid, doorgangen dubbel uitgevoerd en 240 min.	3.000.000 kg vh
IV	sprinklerinstallatie	normaal uitvoeringsniveau sprinkler	6.000.000 kg vh
		verbeterd uitvoeringsniveau sprinkler	7.500.000 kg vh
		hoog uitvoeringsniveau sprinkler	9.900.000 kg vh
		VBB-systeem in gehele compartiment en automatische doormelding, compartimentsklasse B, /bij bc >10.000m ² dan dak volgens NEN 6050 + toezicht.	

In de volgende paragrafen zal worden getoetst of gebouw voldoet aan de voorwaarden voor het maatregelpakket I. Dit houdt in dat ervan wordt uitgegaan dat in geval van brand zich onbeperkt binnen het compartiment kan ontwikkelen en dan een brandweerinzet vooral gericht is op het beschermen van de omliggende bebouwing. Dit wordt ook wel het 'uitbrandscenario' genoemd: het brandcompartiment moet bij dit scenario immers volledig als verloren worden beschouwd.

6.5.1 Stap 4: bepaling maximale brandcompartimentgrootte

De omvang van het brandcompartiment wordt beperkt door de maximaal aanwezige vuurlast (L_{\max}). De maximale vuurlast is te bepalen middels de volgende formule:

$$A_{\max} = \frac{L_{\max}}{q} = \frac{300\,000 \text{ kg vh}}{46 \text{ kg vh/m}^2}$$

waarin:

A_{\max} = de maximale grootte in m² van het brandcompartiment (m²)

q = gemiddelde vuurbelasting in kg vh/m²
 L_{\max} = de basisvuurlast, tevens de maximaal toelaatbare totale vuurlast) in een Brandcompartiment

Bij een gemiddelde vuurbelasting van 46 kg vh/m² mag de oppervlakte van het brandcompartiment in geval van maatregelpakket I maximaal 6.521 m² zijn. De werkelijke oppervlakte van het brandcompartiment is 1.595 m².

Het brandcompartiment voldoet aan de eisen voor de maximale vuurlast die in een brandcompartiment volgens maatregelpakket I mag liggen.

6.5.2 Stap 5: bepaling WBDBO-eis

De Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO) is de tijd in minuten die benodigd is alvorens een brand zich uitbreidt van het ene naar het andere brandcompartiment. Het is een ruimte-eis, niet te verwarren met een brandwerendheidseis van een brandwerende constructie. Deze ruimte-eis kan worden gerealiseerd door voldoende afstand te creëren tussen brandcompartimenten, voldoende brandwerende constructies te realiseren of een combinatie van beiden.

De WBDBO-eis van het brandcompartiment naar aangrenzende en tegenovergelegen brandcompartimenten is volgens de NEN 6060 als volgt:

$$W_e = q_m + W_t$$

waarin:

W_e = de WBDBO-eis die geldt voor een zijde van de omhulling van het brandcompartiment in minuten met een minimum van 60 en een maximum van 240 minuten.

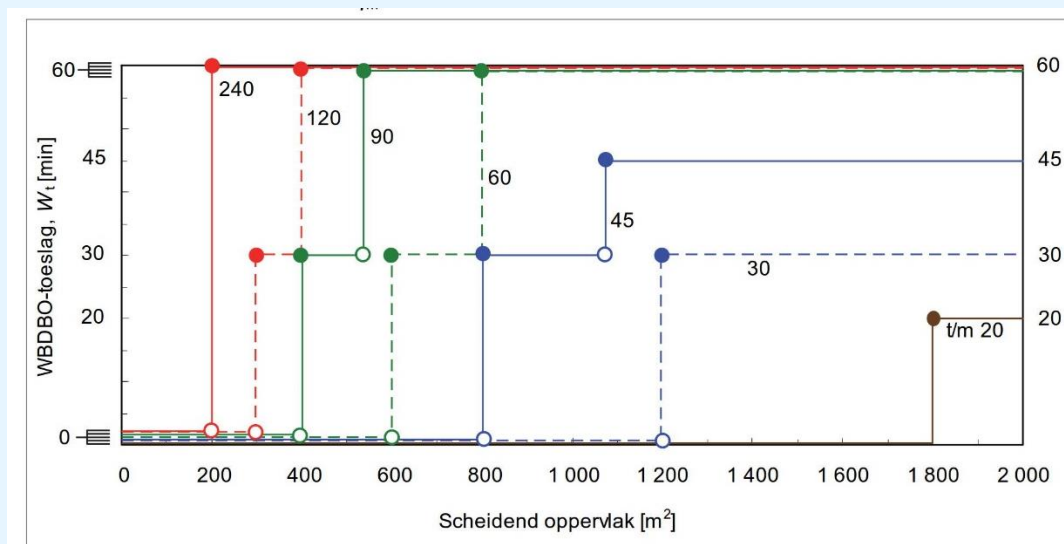
q_m = maatgevende vuurbelasting in kg vh/m².

W_t = veiligheidsmarge in minuten, afhankelijk van de oppervlakte en maatgevende vuurbelasting. De toeslag kan per zijde en per gedeelte van de omhulling verschillen. De veiligheidsmarge is maximaal 60 minuten.

De hoogte van de vereiste WBDBO wordt volgens bovenstaande formule dus gelijk aan de hoogte van de maatgevende vuurbelasting (46 kg vh/m²), eventueel vermeerderd met een toeslag die afhankelijk is van de oppervlakte van de scheidingsconstructie en de vrije afstand tot nabij gelegen bebouwing.

Voor dit laatste punt geldt, dat wanneer er een onbebouwde (vrije) ruimte aanwezig is van minimaal 5 meter, er voldoende veiligheidsmarge aanwezig is. De toeslag voor dat deel van de omhulling bedraagt in dat geval 0 minuten. Dat is bij alle gevels van brandcompartiment 1 het geval. De WBDBO-toeslag voor de gevels is daarom 0 minuten.

De WBDBO-toeslag voor de interne scheidingen moet worden bepaald aan de hand van figuur 8 uit de NEN 6060. Deze figuur is in onderstaande figuur 6 opgenomen.



figuur 4: figuur 8 uit NEN 6060: Grafiek ter bepaling van de te hanteren WBDBO-toeslag; niet van toepassing bij minstens 5 m vrije afstand (onbenutte vrije ruimte) op het perceel

Gelet op de relatief geringe maatgevende vuurbelasting (46 kg vh/m^2) en de geringe oppervlakte van de aanwezige brandscheidingen (hooguit enkele tientallen vierkante meters), is ook voor de interne brandscheidingen geen veiligheidsmarge noodzakelijk.

Voor brandcompartiment BC-1 geldt daarom dat de WBDBO-eis in beginsel, op basis van de conservatieve aannames ten aanzien van de vuurbelasting, 46 minuten bedraagt. Afgerond op een 'standaard' brandwerendheid volgens de tabellen in paragraaf 6.2 van NEN 6069, betekent dat uitgegaan moet worden van 60 minuten. De scheiding tussen BC-1, BC-2 en BC-3 moet 60 minuten brandwerend uitgevoerd worden.

Beweegbare constructieonderdelen in deze scheidingen moeten eveneens 60 minuten brandwerend zijn en zelfsluitend uitgevoerd worden.

6.5.3 Stap 6: bepaling vereiste brandwerendheid gevels

Vereiste WBDBO

Brandcompartimentering leidt tot eisen aan de WBDBO. De brand mag zich niet binnen een bepaalde tijd uitbreiden naar belendende brandcompartimenten of gebouwen. In stap 5 is de WBDBO-eis ter plaatse van gedeelten van de omhulling van het compartiment bepaald op 60 minuten.

Bepalingsmethode WBO

Deze eis leidt niet direct tot een brandwerende gevel: het bezwijken van een gevel leidt immers niet direct tot branduitbreiding naar belendende gebouwen. De afstand tussen een gevel van het compartiment en een naastgelegen belending levert immers ook een bijdrage aan het voorkomen van branduitbreiding. Aan die afstand kan daarom een zekere bijdrage aan de Weerstand tegen BrandOverslag worden toegekend (WBO).

De afstand van het gebouw tot een spiegel symmetrische gelegen gebouw ten opzichte van de zuidoost en westgevel is voldoende groot (zie paragraaf 5.5.2) waardoor de warmtestralingsflux op het spiegelsymmetrische gelegen gebouw niet leidt tot brandoverslag. De beide gevels hoeft derhalve niet brandwerend te worden uitgevoerd.

6.5.4 Stap 7: toezichtarrangement

Algemeen

Uitgangspunt bij het toepassen van deze gelijkwaardigheid en de hieruit voortkomende maatregelen is de aanwezige vuurbelasting in het brandcompartiment. Wijzigingen in de vuurbelasting kunnen een gevolg hebben dat de uitgangspunten waarop deze gelijkwaardigheid is gebaseerd niet langer correct zijn en dat de vuurbelasting in het gebouw of de voorzieningen aangepast dienen te worden om weer te kunnen spreken van een gelijkwaardige situatie. De NEN 6060 vereist dan ook dat er een toezichtarrangement aanwezig is.

Frequentie toezichtarrangement

Gezien de grote marge in de aanwezige vuurlast en de aanwezige WBDBO naar ander brandcompartimenten zal een toename in de vuurbelasting niet direct leiden tot een situatie waarbij de aanwezige WBDBO niet langer voldoende is. Bij het huidige gebruik (constructie werkplaats) zal ook de vuurbelasting niet sterk wijzigen in de loop van de jaren. Daarom stellen wij een frequentie van het toezichtarrangement van eenmaal per vijf jaar voor.

Inhoud toezichtarrangement

Het toezichtarrangement moet worden uitgevoerd door een onafhankelijke en deskundige instelling. Het toezichtarrangement is aanvullend op en komt niet in de plaats van toezicht en handhaving door het bevoegd gezag. De volgende aspecten moeten gecontroleerd worden:

- a de aanwezige gemiddelde vuurbelasting in het NEN 6060-compartiment kleiner dan of gelijk is aan de toegelaten gemiddelde vuurbelasting, q , waarop de aanvraag is gebaseerd;
- b de maatgevende vuurbelasting in het NEN 6060-compartiment kleiner dan of gelijk is aan de toegelaten maatgevende vuurbelasting, q_m , waarop de aanvraag is gebaseerd;
- c de brandwerendheid van de scheidingsconstructies voldoet aan de gestelde eisen;
- d de brandwerendheid en de werking van de zelfsluitende constructies ter plaatse van doorgangen in brandwerende scheidingsconstructies voldoen aan de gestelde eisen;

De bevindingen moeten in een rapportage worden vastgelegd, deze rapportage moet overlegd worden aan het bevoegd gezag. De kosten voor de controles door de instelling zijn voor rekening van de belanghebbende aanvrager/gebruiker.

6.6 Conclusie NEN 6060 compartiment

Het brandcompartiment heeft een groter oppervlak dan volgens de prestatievoorschriften van het Bouwbesluit is toegestaan. In deze rapportage is onderzocht deze overschrijding op gelijkwaardige wijze ingevuld kan worden door gebruik te maken van de NEN 6060.

Door toepassing van maatregelpakket I wordt een grens gesteld aan de vuurlast en de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag. Dit maatregelpakket houdt ook in dat er van uit wordt gegaan dat het brandcompartiment bij brand verloren gaat.

Gebleken is dat de BC-1 een lagere vuurlast heeft dan voor maatregelpakket I is toegestaan.

Dit heeft tot gevolg dat de minimale WBDBO-eis van 60 minuten voldoende is om dit grote brandcompartiment van circa 1.595 m² te kunnen beheersen. Voor alle gevels worden er geen brandwerendheidseisen aan de gevels gesteld.

Daarmee is sprake van een gelijkwaardig niveau van veiligheid, en wordt op basis van artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 voldaan aan de bouwvoorschriften.

7. Veilig vluchten

7.1 Algemeen

Om de gebruikers van een gebouw veilig en snel te kunnen laten vluchten bij brand, stelt het Bouwbesluit een aantal eisen. Op basis van deze eisen stelt DGMR een vluchtconcept op dat ervoor zorgt dat mensen geen lange afstanden door de rook hoeven af te leggen, dat er onafhankelijke vluchtroutes zijn en dat de capaciteit en bescherming van die vluchtroutes zijn afgestemd op de bezetting.

Het onderwerp veilig vluchten wordt in de volgende paragrafen verder omschreven.

7.2 Vluchten binnen een subbrandcompartiment

7.2.1 Algemeen

Brandcompartimenten worden altijd ingedeeld in één of meer subbrandcompartimenten of verkeersruimten waardoor een beschermde vluchtroute voert. In beginsel is de grens van een brandcompartiment ook de grens van een subbrandcompartiment. Het kan nodig zijn om meerdere subbrandcompartimenten te realiseren. Dit is afhankelijk van de mogelijkheden voor ontvluchting en de eventuele beperking hiervan door te lange loopafstanden.

7.2.2 Loopafstanden

Om de tijd die vluchtende mensen in rook moeten doorbrengen te beperken, stelt het Bouwbesluit een maximum aan de loopafstanden binnen een subbrandcompartiment. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen ingedeelde en niet-ingedeelde gebieden:

- ingedeeld gebied: de werkelijke loopafstand, waarbij rekening wordt gehouden met aanwezige constructieonderdelen (zoals binnenwanden);
- niet-ingedeeld gebied: loopafstand in de vrije ruimte, dus zonder rekening te houden met constructieonderdelen. Dit wordt ook wel de gecorrigeerde loopafstand genoemd.

Voor het schoolgebouw gelden de volgende loopafstanden, zie onderstaande tabel.

tabel 12: loopafstanden

Bezetting in subbrandcompartiment	Loopafstand (ingedeeld gebied)	Loopafstand (niet-ingedeeld gebied: gecirkeld)
≤ 12 m ² per persoon	30 m	20 m

In de niet-ingedeelde situatie wordt een rechte lijn gemeten tot de toegang van het subbrandcompartiment en wordt het gedeelte dat in een verblijfsgebied ligt met 1.5 vermenigvuldigd. Wanneer vanaf de toegangen van het subbrandcompartiment met behulp van cirkels van 20 meter een dekkend patroon wordt verkregen, wordt voldaan aan de loopafstand van maximaal 30 meter.

Op de verdieping wordt ter plaatse van enkele klaslokalen geen dekkend patroon met de cirkels van 20 meter verkregen. Op deze plaatsen is bepaald of de werkelijke loopafstanden niet langer zijn dan maximaal 30 meter. In alle situaties wordt voldaan aan de werkelijke loopafstand van maximaal 30 meter.

De vrije indeelbaarheid van de ruimten op de 1^e verdieping komt hiermee te vervallen. Bij een wijziging van de indeling op de 1^e verdieping moet dit opnieuw getoetst worden.

7.2.3 Hoogteoverbrugging

Volgens Bouwbesluitartikel 2.102, negende lid, mag er geen situatie ontstaan waarbij vluchtende mensen eerst verticaal meer dan 4 meter moeten overbruggen, voordat zij een subbrandcompartiment kunnen verlaten. In het gebouw wordt er niet binnen het subbrandcompartiment verticaal gevlucht en wordt aan de eis voldaan.

7.2.4 Draairichting vluchtdeuren

Volgens Bouwbesluitartikel 6.25, derde lid, mag een deur niet tegen de vluchtrichting indraaien als meer dan 37 personen op deze deur zijn aangewezen. In het plan wordt hier aan voldaan.

7.2.5 Doorstroomcapaciteit van een vluchtroute

Voor elk nieuw te bouwen gebouw stelt het Bouwbesluit eisen aan de vrije deur- en trapbreedte. De doorstroomcapaciteit van een gedeelte van een vluchtroute moet afgestemd zijn op het aantal personen dat er gebruik van zal maken. Oftewel: de breedte van trappen en deuren moet zijn afgestemd op het aantal personen dat in een noodsituatie van die vluchtroute gebruik zal maken.

Bij de bepaling van de doorstroomcapaciteit wordt uitgegaan van:

- 1 45 personen per meter breedte van een trap als er een hoogteverschil van meer dan één meter overbrugd moet worden en 90 personen per meter vrije breedte bij een hoogteverschil van ten hoogste één meter;
- 2 90 personen per meter vrije breedte van een ruimte;
- 3 90 personen per meter vrije breedte van een doorgang, als zich in de doorgang een dubbele deur of vergelijkbaar beweegbaar constructieonderdeel bevindt met een openingshoek van minder dan 135 graden;
- 4 110 personen per meter vrije breedte van een doorgang, als zich in de doorgang een enkele deur of vergelijkbaar beweegbaar constructieonderdeel bevindt met een openingshoek van minder dan 135 graden;
- 5 135 personen per meter vrije breedte van een andere doorgang.

De minimaal benodigde deur- of trapbreedte hangt dus af van het aantal personen dat in een subbrandcompartiment verblijft. Achterliggend principe daarbij is dat een volledige ontruiming van een subbrandcompartiment binnen 1:00 minuut mogelijk moet zijn. Voor een deur geldt dat deze tenminste een minimale vrije doorgang van 0.85 meter bezit.

In het plan wordt voldaan aan de eisen van deur- en trapbreedte.

7.3 Vluchten buiten een subbrandcompartiment

7.3.1 Algemeen

De eisen in het Bouwbesluit 2012 zijn gebaseerd op het uitgangspunt dat ten minste één vluchtroute over de gehele lengte veilig moet zijn. Als dit bovendien de enige vluchtroute is, dan gelden zwaardere eisen aan de materialisering en brandwerendheid vanuit aangrenzende ruimten. Als er sprake is van twee of meer onafhankelijke vluchtroutes (minimaal 30 minuten brandwerend van elkaar gescheiden), dan mag het beschermingsniveau lager zijn.

7.3.2 Vluchtroutes

Vanaf de verdieping kan in twee verschillende richtingen naar een trappenhuis worden gevlucht. Eén van de trappenhuisen wordt bereikt via een niet besloten buitenruimte. In de trappenhuisen kan rechtstreeks het aansluitende terrein worden bereikt.

De ontvluchting van de klaslokalen op de begane grond vindt rechtstreeks plaats via de deuren in de buitengevel of via de drie entree deuren vanuit de centrale ruimte. Vanuit de gymzaal en kleed- / sanitaire ruimten wordt er voornamelijk via de dubbele deur in de buitengevel rechtstreeks naar buiten gevlucht en deels via de entree van sportfunctie.

7.3.3 Afmeting vluchtdeuren

Een vluchtroute vanuit een onderwijs-, sport- en bijeenkomstfunctie moet een vrije doorgang hebben met een breedte van ten minste 0.85 meter en een vrije hoogte van ten minste 2.3 meter (Bouwbesluitartikel 2.107, achtste lid). Voor de overige gebruiksfunctie moet de vluchtroute een vrije breedte van tenminste 0.85 meter en een vrije hoogte van ten minste 2.1 meter. In het plan wordt, voor zover dit te beoordelen is, aan de minimale waarden voldaan.

7.3.4 Onafhankelijkheid

Als vluchtroutes, buiten het subbrandcompartiment waar ze zijn begonnen, door verschillende ruimtes voeren, bedraagt de WBDBO-eis tussen die vluchtroutes 30 minuten (Bouwbesluitartikel 2.107, tweede lid).

De onafhankelijkheid op de begane grond wordt gewaarborgd doordat ieder trappenhuis een eigen vluchtroute naar buiten heeft en tenminste 30 minuten brandwerend van elkaar is gescheiden.

7.3.5 Uitvoering vluchtdeuren

Eisen aan deurbeslag hebben als doel het vluchten in het gebouw soepel te laten verlopen en te voorkomen dat er wachttijden ontstaan bij deuren die geopend moeten worden. Bij een groter aantal personen is de kans op gedrang groter, waardoor een vluchtdeur sneller geopend moet kunnen worden.

Een vluchtroute leidt naar het aansluitende terrein en van daar naar de openbare weg. Hierbij mogen geen deuren worden gepasseerd die met een sleutel of ander los voorwerp moeten worden geopend.

Het kan wenselijk zijn om de vluchtdeuren in de dagelijkse situatie mechanisch of elektrisch te vergrendelen. Bij brand of een andere calamiteit moeten deze vluchtdeuren worden ontgrendeld. Mechanische ontgrendeling is mogelijk met een draaiknopcilinder aan de vluchtzijde. Deuren met een elektronische vergrendeling moeten worden vrijgegeven in alle onderstaande situaties:

- stroomuitval;
- bij het indrukken van een groene handmelder bij de betreffende deur;
- bij een brandmelding.

7.3.6 Uitvoering vluchtdeuren

Eisen aan deurbeslag hebben als doel het vluchten in het gebouw soepel te laten verlopen en te voorkomen dat er wachttijden ontstaan bij deuren die geopend moeten worden. Bij een groter aantal personen is de kans op gedrang groter, waardoor een vluchtdeur sneller geopend moet kunnen worden.

Een vluchtroute leidt naar het aansluitende terrein en van daar naar de openbare weg. Hierbij mogen geen deuren worden gepasseerd die met een sleutel of ander los voorwerp moeten worden geopend.

Het kan wenselijk zijn om de vluchtdeuren in de dagelijkse situatie mechanisch of elektrisch te vergrendelen. Bij brand of een andere calamiteit moeten deze vluchtdeuren worden ontgrendeld. Mechanische ontgrendeling is mogelijk met een draaiknopcilinder aan de vluchtzijde. Deuren met een elektronische vergrendeling moeten worden vrijgegeven in alle onderstaande situaties:

- stroomuitval;
- bij het indrukken van een groene handmelder bij de betreffende deur;
- bij een brandmelding.

Het Bouwbesluit stelt aanvullende eisen aan de uitvoering van het beslag op deuren waarop meer dan 100 personen zijn aangewezen (artikel 6.25, lid 6). Deze deuren moeten geopend kunnen worden door een lichte druk tegen de deur of met behulp van een horizontale paniekbalk conform NEN-EN 1125.

Ter plaatse van de centrale ruimte is een schuifdeur als vluchtdeur aangewezen. Deze schuifdeur mag het vluchten niet hinderen en moet tijdens een brandmelding door de brandmeldinstallatie worden gestuurd. Om bij stroomuitval het functioneren van de schuifdeur te garanderen moet deze aangesloten zijn op een noodaccu.

7.4 Opvang- en doorstroomcapaciteit

7.4.1 Algemeen

In de bouwregelgeving worden eisen gesteld aan de opvang- en doorstroomcapaciteit van vluchtroutes. Deze eisen worden gesteld om te garanderen dat de in een gebouw aanwezige personen bij een calamiteit op een veilige manier het subbrandcompartiment en het gebouw kunnen verlaten en het aansluitende terrein kunnen bereiken.

De opvangcapaciteit is de hoeveelheid personen die bij calamiteiten tijdelijk kan worden opgevangen in een ruimte die brandwerend is afgescheiden van de ruimte waar brand heerst. Vervolgens moet voldoende doorstroomcapaciteit aanwezig zijn om wacht- en ontruimingstijden beperkt te houden.

7.4.2 Gehanteerde methode

De voorschriften voor de capaciteit van vluchtroutes die buiten een subbrandcompartiment liggen, zijn opgenomen in paragraaf 2.1 van de Regeling Bouwbesluit 2012 (zie ook Bouwbesluitartikel 2.108, tweede lid).

De berekening is met behulp van het softwarepakket EVAC, versie V1.01 uitgevoerd. Deze tool is ontwikkeld door DGMR en berekent per tijdstap van 30 seconden de plaats van de aanwezigen in het gebouw (in het bedreigde compartiment, in het trappenhuis of buiten). Hieruit volgt de tijd dat men buiten een trappenhuis staat en de totale ontruimingstijd van een trappenhuis.

7.4.3 Ontruimingsscenario's

De bepalingmethode in de Regeling Bouwbesluit veronderstelt brand in één van de subbrandcompartimenten. Afhankelijk van de brandlocatie verandert de beschikbaarheid van vluchtroutes en daarmee de verdeling van personen over de trappenhuizen. Ook bij brand op een ongunstige locatie zullen de resterende vluchtroutes voldoende capaciteit moeten hebben.

Op basis van de aanwezige bezetting en de verdeling binnen het gebouw zijn de volgende scenario's als maatgevend beschouwd.

tabel 13: omschrijving brandscenario's

Brandscenario	Brandlocatie	Gebruiksscenario
Scenario 1	Geen brand	Er wordt geen brand verondersteld. Er wordt alleen beoordeeld of er voldaan wordt aan de gestelde maximale totale ontruimingstijd per trappenhuis.
Scenario 2	Brand in brandcompartiment 1	Personen verdelen zich gelijk over de aanwezige 2 vluchtroutes. Personen vanuit het brandcompartiment waarin een brand woedt, moeten binnen 1 minuut in het trappenhuis en buitenruimte aanwezig zijn.

Bij brand in één van bovenstaande scenario's mogen de wacht- en ontruimingstijden niet langer bedragen dan opgenomen in paragraaf 2.1 van de Regeling Bouwbesluit 2012.

7.4.4 Uitgangspunten

De benodigde ontruimingstijd wordt berekend op de basis van de uitgangspunten in de Regeling Bouwbesluit 2012, artikel 2.1, vierde lid.

Opvangcapaciteit

- 4 personen per m² vrije vloeroppervlakte voor een vloer of een hellingbaan;
- 0.9 personen per meter breedte van een trede, als de trap minimaal 1.1 meter breed is en de breedte van het tredevlak groter is dan 0.17 meter;

Doorstroomcapaciteit

De doorstroomcapaciteit is gerelateerd aan de vereiste deur- en trapbreedte binnen een subbrand-compartiment, zoals vermeld in paragraaf 7.2.5.

7.4.5 Toetscriteria

De maximaal toelaatbare totale ontruimingstijd van de trappenhuisen bedraagt standaard 15 minuten (zie de Regeling Bouwbesluit, artikel 2.1, eerste lid deel c). Deze eis is voor de beide vluchtrappenhuisen in het gebouw.

7.4.6 Wachttijden

In artikel 2.1, tweede en derde lid van de Regeling Bouwbesluit worden ook eisen gesteld aan de maximale wachttijden voor een trappenhuis:

- In het direct door brand bedreigde subbrandcompartiment (de brandruimte): maximaal 1:00 minuut.
- Als de opvangruimte voor het trappenhuis op dezelfde bouwlaag als de brandruimte ligt ('beïnvloed gebied'), maar gescheiden is van de brandruimte met minimaal een 20 minuten brandwerende scheiding, beoordeeld op afdichting (E20): maximaal 3:30 minuten.
- Als de opvangruimte voor het trappenhuis op dezelfde bouwlaag als de brandruimte ligt ('beïnvloed gebied'), maar gescheiden is van de brandruimte met minimaal een 30 minuten brandwerende scheiding (B30): maximaal 6:00 minuten.
- Als de opvangruimte voor het trappenhuis op een andere bouwlaag ligt en niet wordt beïnvloed door de brandruimte: geen eis aan de maximale wachttijd. DGMR hanteert in die gevallen een maximale wachttijd van 6:00 minuten.

7.4.7 Resultaten berekeningen

Wij hebben voor elk brandscenario berekend of de totale ontruimingstijd en de wachttijden buiten het trappenhuis voldoen aan de toetscriteria. De wachttijden zijn bepaald voor de bouwlaag waar de brand wordt verondersteld (dit is per scenario verschillend). De uitgebreide berekeningen met resultaten zijn weergegeven in bijlage 3.

Scenario 1: totale ontruimingstijd gebouw

De totale ontruimingstijd van het gebouw bedraagt 3:00 minuten en is ruim minder dan de vereiste 15:00 minuten. Hiermee wordt voldaan aan Bouwbesluitartikel 2.1, eerste lid.

Scenario 2: beoordeling wachttijden

Wij concluderen dat de optredende wachttijden voor de trappenhuizen voldoen aan de toetscriteria. De maximale wachttijd bedraagt zowel in bedreigde als in beïnvloede situaties maximaal 1:00 minuut. Personen maken daarbij gebruik van opvangcapaciteit in de rooksluis van trappenhuis T1. De noodzakelijke brandscheidingen rondom opvangruimten zijn verwerkt op de tekeningen in bijlage 1.

8. Brandbeveiligingsinstallaties

8.1 Brandmeldinstallatie

Eis Bouwbesluit

Het Bouwbesluit stelt eisen aan de aanwezigheid en omvang van de bewaking van een brandmeldinstallatie. Deze eisen zijn afhankelijk van de gebruiksfunctie, de gebruiksooppervlakte en de hoogte van de hoogstgelegen vloer van de gebruiksfunctie. Dezelfde voorwaarden zijn relevant voor het al dan niet doormelden naar de gemeenschappelijke meldkamer van de brandweer en of er een inspectiecertificaat aanwezig moet zijn. In onderstaande tabel zijn deze aspecten per gebruiksfunctie weergegeven.

tabel 14: overzicht brandmeldinstallatie

Gebruiksfunctie	Omvang van de bewaking zoals bedoeld in de NEN 2535	Doormelding naar de brandweer	Inspectiecertificaat vereist
Onderwijsfunctie	Niet-automatische bewaking	Nee	Nee
Sportfunctie	Niet-automatische bewaking	Nee	Nee
Bijeenkomstfunctie, kinderopvang voor kinderen jonger dan 4 jaar	Geen eis	Nee	Nee
Overige gebruiksfunctie, andere	Geen eis	Nee	Nee

Opmerking 1: op basis van Bouwbesluitartikel 6.20, lid 5, moet er in onderstaande situaties voorzien worden in ruimtebewaking als een verblijfsruimte over slechts één vluchtroute beschikt:

- als de loopafstand tussen de uitgang van de verblijfsruimte en het punt van waaruit in meer dan één richting kan worden gevlucht meer dan 10 m is;
- als de totale vloeroppervlakte van de ruimten waardoor het vluchten voert samen met de op die ruimten aangewezen verblijfsruimten groter is dan 200 m², of;
- als op de enkele vluchtroute meer dan twee verblijfsruimten zijn aangewezen.

Gelijkwaardigheid

In kader van de toegepaste gelijkwaardigheid wordt er gekozen voor een hogere veiligheidsniveau en wordt brandcompartiment 1 uitgevoerd met een bewakingsomvang 'volledige bewaking' inclusief inspectiecertificaat maar zonder doormelding naar de brandweer.

Bijeenkomstfunctie voor kinderen jonger dan 4 jaar

Volgens Bouwbesluitartikel 6.21, vierde lid, moet een verblijfsruimte en een besloten ruimte waardoor een vluchtroute voert tussen de uitgang van een verblijfsruimte en de uitgang van het gebouw hebben een of meer rookmelder op basis van de NEN 2555 (woningrookmelders).

Brandcompartiment 3 waarin de bijeenkomstfunctie voor kinderopvang is opgenomen wordt voorzien van een brandmeldinstallatie Cf. NEN 2535 met een bewakingsomvang 'volledige bewaking'. Hiermee wordt voldaan aan de eis van rookmelders in een verblijfsruimte en de vluchtroute vanuit deze ruimte tot aan de uitgang van het gebouw.

Aanleg, beheer en certificering

Om te voldoen aan de eisen in Bouwbesluitartikel 6.20, eerste lid, moet de brandmeldinstallatie worden aangelegd volgens de NEN 2535:2017. De eisen waaraan de brandmeldinstallatie moet voldoen, worden vastgelegd in een separaat UPD.

8.2 Ontruimingsalarminstallatie

Wanneer een brandmeldinstallatie noodzakelijk is, moet ook een ontruimingsalarminstallatie worden gerealiseerd. Het gehele gebouw moet daarom worden voorzien van een ontruimingsalarminstallatie luid alarm type B.

Aanleg, beheer en certificering

Om te voldoen aan de eisen wordt de ontruimingsalarminstallatie aangelegd volgens NEN 2575:2012. De eisen waaraan de ontruimingsalarminstallatie moet voldoen, zijn vastgelegd in een separaat UPD.

De volgende delen van de NEN 2575 zijn van toepassing:

- NEN 2575-1:2012 - Algemeen.
- NEN 2575-3:2012 - Luidalarminstallatie Type B, inclusief wijzigingsblad A2:2018.

Voor de brandmeldinstallatie geldt geen eis voor de aanwezigheid van een inspectiecertificaat en is op grond van artikel 6.23 vierde lid geen eis tot een inspectiecertificaat voor de ontruimingsalarminstallatie.

8.3 Brandslanghaspels en draagbare blustoestellen

8.3.1 Brandslanghaspels

Het gebouw moet op basis van artikel 6.28, tweede lid, de onderwijs-, bijeenkomst- en sportfunctie voorzien zijn van brandslanghaspels. De ruimten waarvoor de overige gebruiksfunctie geldt, zoals de technische ruimten, hoeven niet van brandslanghaspels te worden voorzien.

De brandslanghaspels en de bijbehorende installaties moeten voldoen aan de eisen zoals aangegeven in onderstaande tabel.

tabel 15: eisen brandslanghaspels en bijbehorende installaties

Omschrijving	Eis
Minimale druk	100 KPa (1 bar) ¹⁾
Minimale opbrengst	1.3 m ³ /uur ¹⁾
Gelijktijdigheid	2 haspels ¹⁾
Watervoorziening	drinkwaterleidingnet
Lengte brandslanghaspel	maximaal 30 meter

1) Opbrengst en druk gemeten op het mondstuk.

De brandslanghaspels moeten zodanig worden geprojecteerd dat de gecorrigeerde loopafstand tussen de brandslanghaspel en elk punt in een gebruiksfunctie niet groter is dan de slanglengte vermeerderd met 5 meter. Op de brandveiligheidsplattegronden in bijlage 1 is een voorstel voor de projectering van de haspels aangegeven.

Brandslanghaspels moeten duidelijk zichtbaar worden opgehangen. Wanneer dat niet wenselijk is, bijvoorbeeld wanneer ze buiten een verkeersruimte of in een haspelkast worden geplaatst, moet er een markering worden aangebracht met een pictogram als bedoeld in NEN 3011.

De brandslanghaspels mogen zich niet bevinden in een ruimte waarin zich een trap bevindt waarover een beschermde vluchtroute voert (Bouwbesluitartikel 6.28, vierde lid c). Aan deze eis wordt voldaan.

Bouwbesluitartikel 1.16 stelt dat brandslanghaspels adequaat beheerd, onderhouden en gecontroleerd moeten worden. Het Bouwbesluit beschrijft echter niet wat dit exact inhoudt. Naar onze mening wordt aan de zorgplicht voldaan bij een tweejaarlijkse controle.

8.3.2 Draagbare blustoestellen

In ruimtes waar water geen geschikt blusmiddel is (bijvoorbeeld keukens of hoogspanningsruimtes) of niet van vorst gevrijwaarde ruimten, moet er voorzien worden in een voor het aanwezige risico geschikt blustoestel (artikel 6.31, eerste lid, toelichting). Het type blusmiddel moet zijn afgestemd op het gebruik van de ruimte volgens NEN 4001:2006.

Dit betreft tenminste de volgende ruimten:

tabel 16: blusstoffen

Ruimte	Type blusstof
ICT-ruimte	Bluspoeder of CO ₂ (zie opm.)
Technische ruimte	Bluspoeder of blusschuim

Opmerking: Voor een CO₂ blusstof moet de inhoud van de blusser zijn afgestemd op het volume van de betreffende ruimte (om bewustzijnsvermindering/verstikking te voorkomen).

Een blustoestel moet duidelijk zichtbaar worden opgehangen of gemarkeerd met een pictogram zoals bedoeld in NEN 3011.

8.4 Noodverlichting

Volgens Bouwbesluitartikel 6.3 moet noodverlichting worden aangebracht in:

- verblijfsruimtes voor meer dan 75 personen en besloten ruimtes waardoor vluchtroutes uit die verblijfsruimtes voeren;
- onder het meetniveau gelegen functieruimtes;
- extra beschermde vluchtroutes.

Deze noodverlichting moet binnen 15 seconden na stroomuitval, gedurende ten minste 60 minuten een verlichtingssterkte op de vloer- of tredeniveau geven van minimaal 1 lux (Bouwbesluitartikel 6.3).

Op de brandveiligheidsplattengronden in bijlage 1 zijn de ruimten aangegeven waar noodverlichting noodzakelijk is.

8.5 Vluchtrouteaanduiding

In het gebouw moet vluchtrouteaanduiding worden aangebracht in de volgende ruimtes (Bouwbesluitartikel 6.24, lid 1):

- ruimtes waardoor een verkeersroute voert;
- ruimtes bestemd voor meer dan 50 personen.

De vluchtrouteaanduiding moet voldoen aan de voorwaarden in de NEN 3011:2015.

Bij stroomuitval moet, overeenkomstig Bouwbesluitartikel 6.24, vierde lid, binnen 15 seconden en gedurende 60 minuten voldaan worden aan de zichtbaarheidseisen in de NEN-EN 1838:2013 (artikel 5.4.5 en 5.4.6). Hiervoor is een noodstroomvoorziening noodzakelijk (bijvoorbeeld een accu in het armatuur of centrale noodstroomvoorziening).

Bij stroomuitval moet de vluchtrouteaanduiding in de ruimten waar noodverlichting noodzakelijk is (de centrale ruimte en gymzaal, zie plattegronden in bijlage 1), op basis van Bouwbesluitartikel 6.24, vierde lid, binnen 15 seconden en gedurende 60 minuten voldaan worden aan de zichtbaarheidseisen in NEN-EN 1838:2013 (artikel 5.4 en 5.5).

Deze vluchtrouteaanduidingen zijn daarom voorzien van een decentrale noodstroomvoorziening. Het vluchtprincipe is aangegeven op de brandveiligheidsplattegronden in bijlage 1. De projectie van de vluchtrouteaanduiding moet hierop afgestemd worden.

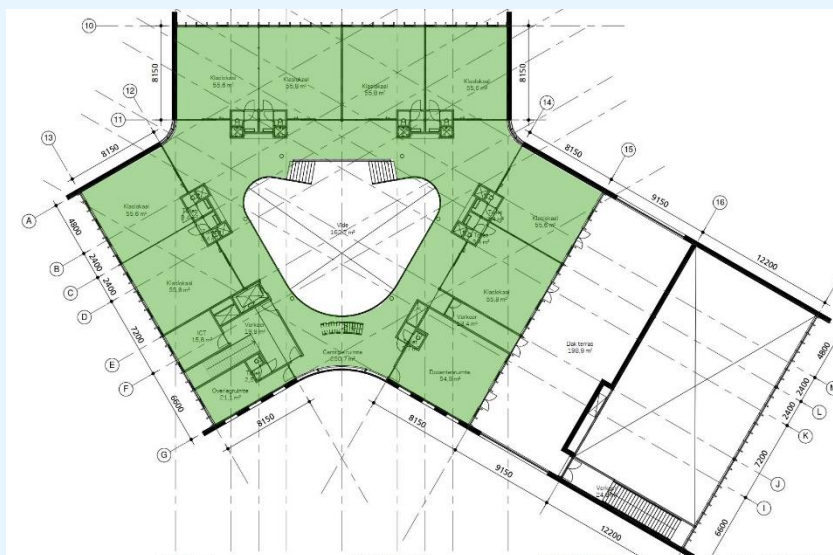
9. Constructieve brandveiligheid

9.1 Eis vanuit het Bouwbesluit

Volgens Bouwbesluitartikel 2.10, vierde lid, geldt er geen eis ten aanzien van het bezwijken van een bouwconstructie als gevolg van een brand in een ander brandcompartiment.

9.2 Eis vanuit toegepaste gelijkwaardigheid

In toegepaste gelijkwaardigheid wordt uitgegaan dat de verdiepingvloer een minimale brandwerendheid op bezwijken bezit. De verdiepingvloer ter plaatse van de klaslokalen moet minimaal 60 minuten brandwerendheid op bezwijken bezitten, zie hiervoor het groen gearceerde vloergebied in onderstaande figuur.



figuur 5: vloervlak minimale brandwerendheid op bezwijken

9.3 Vluchtroutes

Een vloer, trap of hellingbaan, waarover of waaronder een vluchtroute voert, moet 30 minuten in stand blijven bij brand in een subbrandcompartiment waarin die vluchtroute niet ligt.

De vloer van de buitenruimte op de eerste verdieping moet tenminste een brandwerendheid van 30 minuten op bezwijken bezitten.

9.4 Brandscheidingen

Artikel 6.5 van NEN 6068 stelt dat de brandwerendheid van een constructieonderdeel niet meer kan zijn dan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van bouwconstructies die onlosmakelijk met het constructieonderdeel verbonden zijn. Omgekeerd betekent dit dat voor bouwconstructies die brandwerende scheidingsconstructies in stand houden, een brandwerendheid met betrekking tot bezwijken vereist is die minimaal gelijk is aan de brandwerendheid van de scheidingsconstructie. De aanwezige brandscheidingen in het plan moeten gedurende de gestelde brandwerendheid, in stand blijven onder brandomstandigheden.

10. Materiaalgebruik

10.1 Algemeen

Een gebouw moet zodanig ontworpen zijn dat brand en rook zich niet snel kunnen ontwikkelen. Dit wordt bereikt door te voldoen aan de prestatievoorschriften voor de brandvoortplanting en rookproductie van constructieonderdelen. In de volgende paragrafen worden de voorschriften voor de verschillende gebruiksfuncties toegelicht en wordt het plan hieraan getoetst voor zover de materialisering al bekend is.

10.1.1 Materialen met een zijde grenzend aan de binnenlucht

Het Bouwbesluit 2012 geeft voorschriften voor constructiematerialen die met een zijde aan de binnenlucht grenzen. Welk voorschrift van toepassing is, is afhankelijk van de status van de ruimte. Hoe hoger het beoogde veiligheidsniveau van een ruimte, bijvoorbeeld een extra beschermde vluchtroute, hoe hoger de eisen die worden gesteld aan het constructiemateriaal in die ruimte.

tabel 17: materialisatie andere gebruiksfuncties

	brandklasse	rookklasse
binnenzijde grenzend aan (zoals plafonds, wanden, etc.)	NEN-EN 13501-1	NEN-EN 13501-1
overig	D	s2
bovenzijde grenzend aan (bovenkant vloer of trede)	NEN-EN 13501-1	NEN-EN 13501-1
overig	D _{fl}	s1*

*het Bouwbesluit schrijft klasse S1fl voor. De toevoeging -fl komt echter niet voor in de NEN-EN 13501-1.

Er mag afgeweken worden van de prestatie-eis voor maximaal 10% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen in elke afzonderlijke ruimte (bijvoorbeeld voor plinten en armaturen).

Rookgasafvoer (Bouwbesluitartikel 2.59)

Een voorziening voor de afvoer van rookgas is brandveilig, bepaald volgens de NEN 6062, versie 2017.

Schachten (Bouwbesluitartikel 2.58)

Het Bouwbesluit schrijft voor dat als schachten in het bouwwerk aan meerdere (sub)brandcompartimenten grenzen, het materiaal aan de binnenzijde van deze schachten moet voldoen aan brandklasse A2 (volgens NEN-EN 13501-1). Dit geldt alleen voor schachten met een inwendige doorsnede groter dan 0.015 m².

Stookplaats (Bouwbesluitartikel 2.57)

Het Bouwbesluit stelt dat materiaal ter plaatse van een stookplaats moet voldoen aan brandklasse A1 en/of A1fl (bij onder andere vloeren) als:

- de intensiteit van de warmtestraling volgens NEN 6061 groter is dan 2 kW/m², of;
- de temperatuur die in het materiaal kan optreden volgens NEN 6061 hoger is dan 90 °C (363 K).

10.1.2 Elektrische leidingen en pijpsisolatie

Sinds 1 juli 2020 gelden er eisen aan de brand- en rookklasse van elektrische leidingen en pijpsisolatie. De volgende tabel geeft de vereiste brandklasse voor elektrische leidingen en pijpsisolatie, grenzend aan de binnenlucht.

tabel 18: brandklasse elektrische leidingen en pijpisolatie, grenzend aan de binnenlucht

Gebruiksfunctie	Brandklasse volgens NEN-EN 13501-6 voor elektrische leidingen/bekabeling, grenzend aan <i>Overig</i> <i>Toelichting A</i>	Brandklasse volgens NEN-EN 13501-1 voor pijpisolatie, grenzend aan <i>Overig</i> <i>Toelichting B</i>
Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang voor kinderen jonger dan 4 jaar	D _{ca}	D _i
Onderwijsfunctie & Sportfunctie & Overige gebruiksfunctie	D _{ca}	D _i

Toelichting A: aanvullend op de aangegeven brandklasse is rookklasse s1 conform NEN-EN 13501-1 van toepassing

Toelichting B: aanvullend op de aangegeven brandklasse is rookklasse s2 conform NEN-EN 13501-1 van toepassing

Ook worden sinds 1 juli 2020 eisen gesteld aan de brandklasse van elektrische leidingen/bekabeling en pijpisolatie die grenst aan de buitenlucht. De relevante eisen voor dit project staan in [tabel](#).

tabel 19: brandklasse elektrische leidingen en pijpisolatie, grenzend aan de buitenlucht

Gebruiksfunctie	Brandklasse volgens NEN-EN 13501-6 voor elektrische leidingen/bekabeling, grenzend aan <i>Overig</i>	Brandklasse volgens NEN-EN 13501-1 voor pijpisolatie, grenzend aan <i>Overig</i>
Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang voor kinderen jonger dan 4 jaar	D _{ca}	D _i
Onderwijsfunctie & Sportfunctie & Overige gebruiksfunctie	D _{ca}	D _i

De voorschriften aan elektrische leidingen en pijpisolatie gelden volgens de Nota van Toelichting op het Bouwbesluit alleen als deze producten grenzen aan de binnen- of buitenlucht. Als de leidingen zijn weggewerkt in andere constructieonderdelen grenzen ze zelf niet aan de binnen- of buitenlucht en zijn de eisen uit bovenstaande twee tabellen niet van toepassing. De eisen zijn wel van toepassing op kabels, leidingen en pijpisolatie in verborgen ruimten, zoals een plafondplenum of afgetimmerde luifel.

10.1.3 Materialen met een zijde grenzend aan de buitenlucht

Ook materialen in de gevels en op daken moeten voldoen aan een bepaalde brandklasse (Bouwbesluit, paragraaf 2.9.1, in combinatie met de NEN 6068). Deze eisen zijn, naast de status van de ruimte (extra beschermde/beschermde vluchtroute of overige ruimte), afhankelijk van de hoogte en gebruiksfunctie van het gebouw.

tabel 20: materialisatie voor andere gebruiksfuncties

		brandklasse	brandklasse indien risico brand-overslag volgens NEN 6068:2016
hoogte boven meetniveau	buitenzijde grenzend aan (zoals gevels, daken, etc.)	NEN-EN 13501-1	NEN-EN 13501-1
0 tot 2.5 m*	-	B	B
2.5 tot 13 m	overig	D	B
13 m en hoger	-	B	B

*Alleen van toepassing als de hoogst gelegen verblijfsvloer hoger ligt dan 5 m boven meetniveau en niet bij een andere woonfunctie.

De gevel van het gebouw wordt uitgevoerd in metselwerk en aluminium vliesgevels met isolerende beglazing. Van de toegepaste materialen is het aannemelijk dat deze voldoen aan de eigenschappen als in bovenstaande tabel is opgenomen.

De eis voor kozijnen, deuren, ramen of hieraan gelijk te stellen constructieonderdelen wijkt af van het bovenstaande. Deze moeten voldoen aan klasse D (NEN-EN 13501-1).

10.1.3.1 Daken (Bouwbesluitartikel 2.71)

Het Bouwbesluit schrijft voor dat de bovenzijde van een dak van een bouwwerk niet brandgevaarlijk mag zijn, zoals gedefinieerd in NEN 6063.

11. Bereikbaarheid en bluswatervoorzieningen

11.1 Bereikbaarheid terrein

Voor het gehele terrein gelden eisen aan de bereikbaarheid voor hulpdiensten (Bouwbesluitartikel 6.36 en 6.37). De rij- en toegangswegen moeten daarom voldoen aan minimale afmetingen zoals voorgeschreven in artikel 6.37, derde lid:

- de vrije hoogte boven deze wegen moet minimaal 4.2 meter bedragen;
- de breedte minimaal 4.5 meter waarvan 3.25 meter verhard;
- de weg moet geschikt zijn voor motorvoertuigen met een massa van ten minste 14.600 kg en beschikken over een doeltreffende afwatering.

Hekwerken die een rij- en toegangsweg afsluiten, moeten door hulpdiensten snel en gemakkelijk geopend kunnen worden of kunnen worden ontsloten met een systeem dat in overleg met de brandweer is bepaald.

Het terrein waarop het gebouw gesitueerd is, is goed bereikbaar vanaf de openbare weg. De wegen voldoen aan de minimale afmetingen.

11.2 Opstelplaatsen blusvoertuigen

De opstelplaatsen liggen op maximaal 40 meter afstand van de brandweertoegangen. Hiermee wordt voldaan aan de eis uit Bouwbesluitartikel 6.38, derde lid. Zie bijlage 1 voor de positie van e opstelplaats.

De afmetingen van een opstelplaats voor een blusvoertuig bedragen: $l \times b = 10 \times 4.5 \text{ m}^1$.

11.3 Bluswatervoorziening

Een bouwwerk moet een toereikende bluswatervoorziening hebben. Dit geldt niet als de aard, de ligging of het gebruik van het bouwwerk dat naar het oordeel van het bevoegd gezag niet vereist. De bluswatervoorziening moet onbeperkt toegankelijk zijn.

De afstand tussen een bluswatervoorziening en een brandweeringang mag niet meer dan 40 meter zijn. Op circa 25 meter van de brandweeringang is een ondergrondse bluswatervoorziening aanwezig.

11.4 Gebouwtoetreding

In het gebouw zijn mensen aanwezig, wat betekent dat het gebouw moet beschikken over een brandweeringang. De hoofdentree is aangeduid als brandweeringang. Een flitslicht en sleutelbuis/kluis zijn door het ontbreken van een doormelding naar de RAC niet vereist.

12. Brandveilig gebruik

12.1 Algemeen

De wijze waarop het gebouw gebruikt gaat worden, is voor een groot deel vastgelegd in deze rapportage. Zo zijn bijvoorbeeld de uitgangspunten ten aanzien van de bezetting vastgelegd, is de minimale breedte van de aanwezige vluchtroutes aangegeven en zijn voorschriften gegeven voor het materiaalgebruik van inrichtingen. Het werkelijke gebruik van het gebouw moet passen binnen deze uitgangspunten en voorschriften en mag het geboden veiligheidsniveau niet negatief beïnvloeden.

12.2 Omgevingsvergunning brandveilig gebruik

Volgens Bouwbesluit Artikel 1.18 is voor de aanwezige gebruiksfuncties een omgevingsvergunning brandveilig gebruik vereist omdat er aan meer dan 10 personen onder de 12 jaar dagverblijf wordt geboden. Deze rapportage en de bijbehorende brandveiligheidsplattegronden dienen daarbij als basis.

12.3 Brandbeveiligingsinstallaties

12.3.1 Certificering

Voor de brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie geldt dat deze vanuit de toegepaste gelijkwaardigheid gecertificeerd moeten worden. De hiervoor noodzakelijk certificering staat omschreven in het UPD.

Voor de overige aanwezige brandbeveiligingsinstallaties, zoals brandslanghaspels, geldt volgens het Bouwbesluit geen certificeringsregeling.

12.3.2 Onderhoud

Algemeen

Artikel 1.16 van het Bouwbesluit 2012 schrijft voor dat iedere brandbeveiligingsinstallatie die het Bouwbesluit voorschrijft adequaat wordt beheerd, onderhouden en gecontroleerd. Het begrip 'adequaat onderhoud' wordt in het Bouwbesluit niet verder gedefinieerd. Wel zegt de toelichting hierover dat een installatie te allen tijde moet functioneren overeenkomstig de op de installatie van toepassing zijnde voorschriften. In het algemeen zal het voldoende zijn wanneer de in de handleiding of productspecificaties opgenomen instructies van de fabrikant en/of installateur worden gevolgd.

Brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie

Voor de volgende installaties geven de relevante voorschriften wel concrete normen waar het onderhoud aan moet voldoen:

- de brandmeldinstallatie moet in de gebruiksfase worden beheerd en onderhouden volgens NEN 2654-1:2018;
- de ontruimingsalarminstallatie moet in de gebruiksfase worden beheerd en onderhouden volgens NEN 2654-2:2018.

Het onderhoud dat aan deze brandbeveiligingsinstallaties moet plaatsvinden, staat eveneens beschreven in het UPD.

Blustoestellen

Het Bouwbesluit schrijft ook voor draagbare blustoestellen (Bouwbesluit artikel 3.61, vierde lid) aanvullend onderhoud voor. Volgens artikel 6.31 moet aan een draagbaar blustoestel eenmaal in de twee jaar het nodige onderhoud worden verricht overeenkomstig NEN 2559.

12.4 Ontruimingsplan

Het gebouw moet op basis van het Bouwbesluit voorzien zijn van een ontruimingsalarminstallatie. Daarom moet er volgens Bouwbesluitartikel 6.23, zesde lid, een ontruimingsplan worden opgesteld. DGMR adviseert om het ontruimingsplan op te stellen op basis van NEN 8112:2017, 'Bedrijfsnoodorganisatie en bedrijfshulpverlening'.

13. Overzicht gebruikte gelijkwaardigheden

In dit plan is voor de brandcompartimentomvang gebruik gemaakt van het aspect gelijkwaardigheid. Volgens artikel 1.3 van het Bouwbesluit mag er worden afgeweken van de (prestatie-)eisen uit het Bouwbesluit als er ten minste op gelijkwaardige wijze invulling wordt gegeven aan het beoogde doel van dit voorschrift.

Deze gelijkwaardigheid moet wel formeel door het bevoegd gezag worden goedgekeurd. Onderstaande tabel geeft een kort overzicht van de onderwerpen waar gelijkwaardigheid is toegepast.

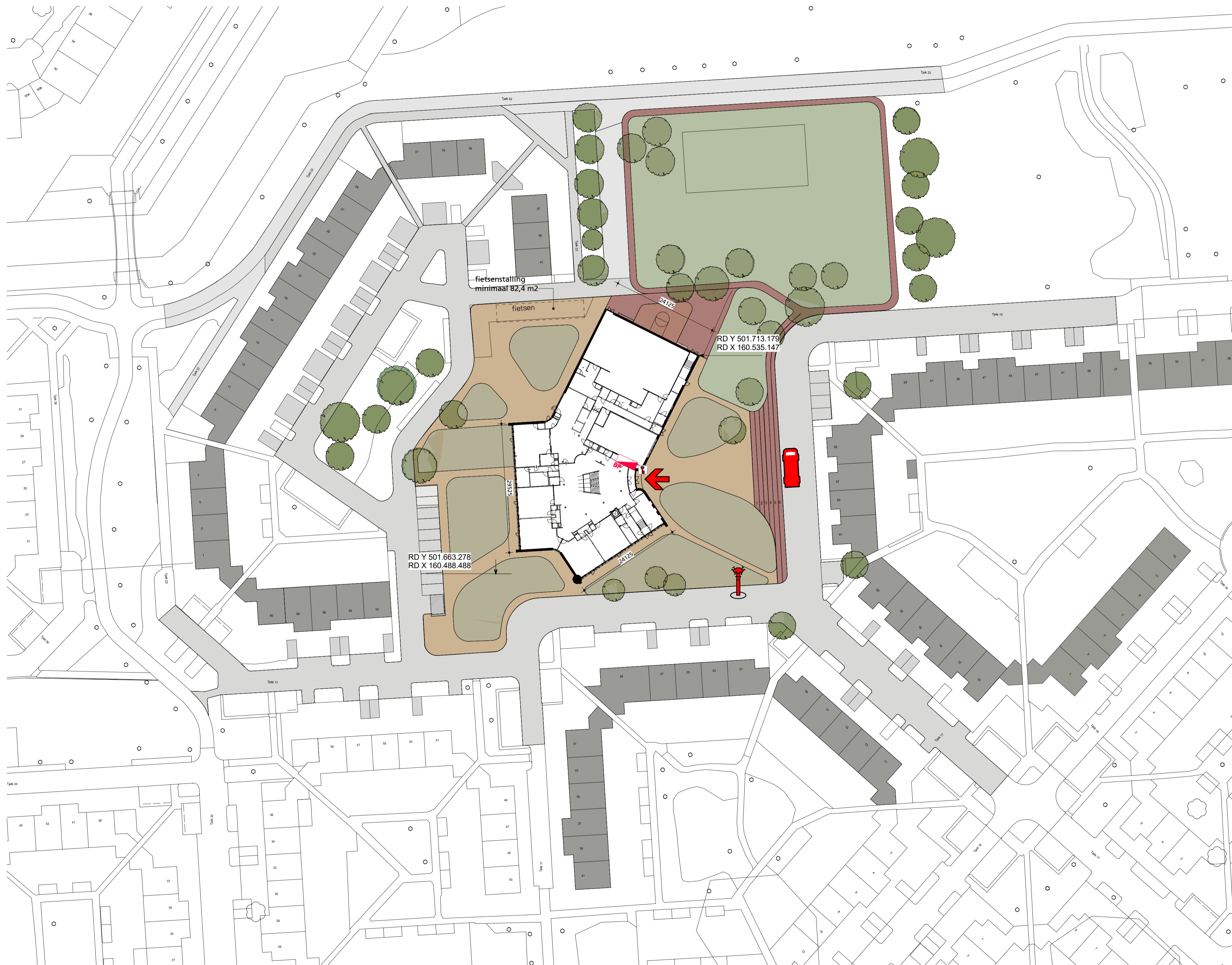
tabel 21: toegepaste gelijkwaardigheden

Onderwerp	Bouwbesluit artikel	Gelijkwaardige oplossing	Zie paragraaf voor meer toelichting
Overschrijding maximaal oppervlak brandcompartiment	2.83, eerste lid	Groot brandcompartiment op basis van maatregelenpakket 1 uit de NEN 6060	§ 6.1






ing. W.J.G. (Edwin) van den Brink
DGMR Bouw B.V.

Bijlage 1

Titel	Brandveiligheidsplattegronden
-------	-------------------------------



renvooi

-  brandweeringang
-  opstelplaats blusvoertuig
-  bluswatervoorziening (ondergronds)
-  sleutelkuis
-  brandweerpaneel

situatie nieuw

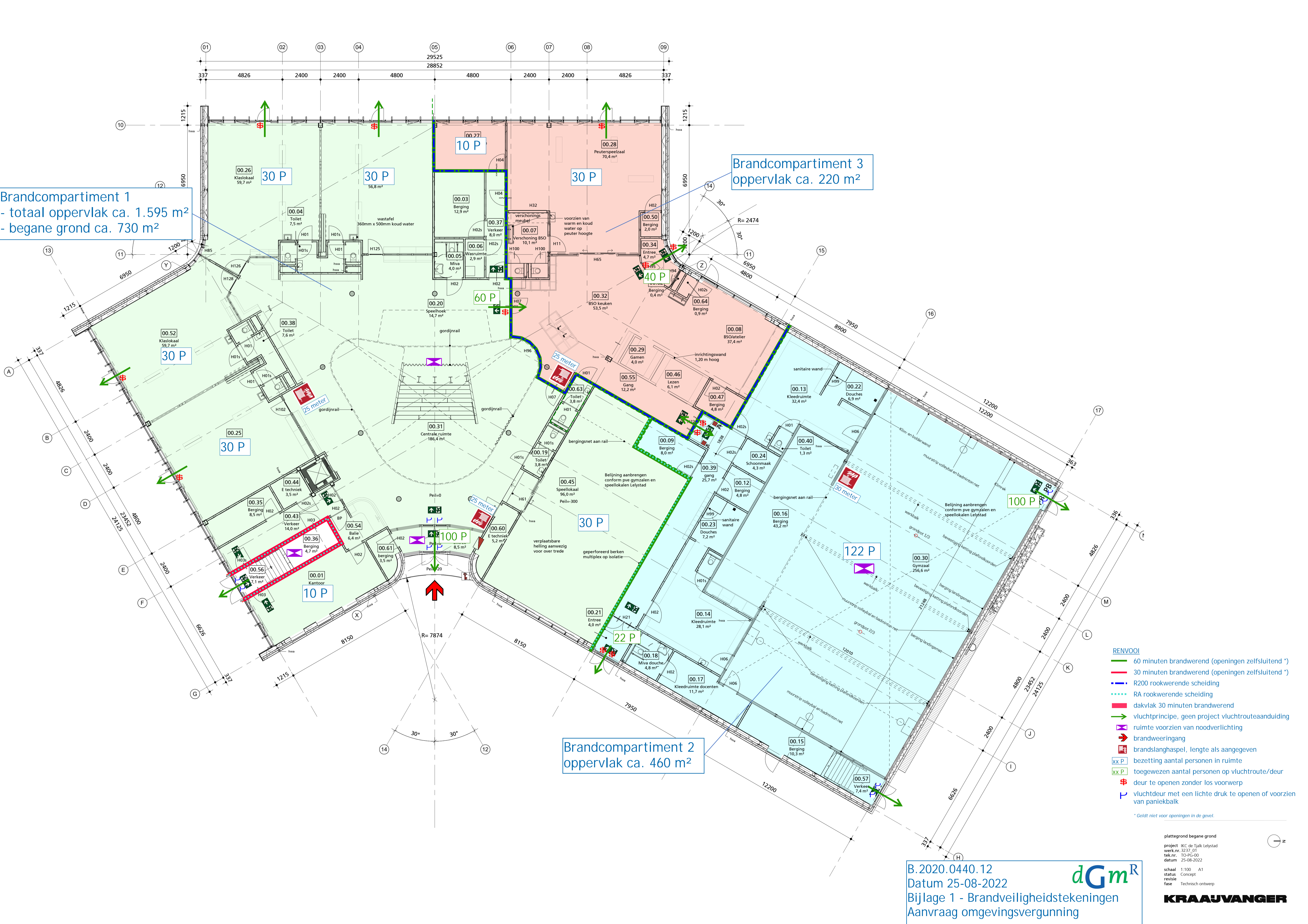
project IKC de Tjalk Lelystad
werk.nr. 3237.01
tek.nr. 10-SI-01
datum 25-08-2022

schaal 1:500 A1
status Concept
revisie
fase Technisch ontwerp

KRAAUJVANGER

B.2020.0440.12
Datum 25-08-2022
Bijlage 1 - Brandveiligheidstekeningen
Aanvraag omgevingsvergunning

dGm^R



Brandcompartment 1
- totaal oppervlak ca. 1.595 m²
- begane grond ca. 730 m²

Brandcompartment 3
oppervlak ca. 220 m²

Brandcompartment 2
oppervlak ca. 460 m²

- RENVOOI
- 60 minuten brandwerend (openingen zelfsluitend *)
 - 30 minuten brandwerend (openingen zelfsluitend *)
 - R200 rookwerende scheiding
 - RA rookwerende scheiding
 - dakvlak 30 minuten brandwerend
 - vluchtprincipe, geen project vluchtrouteaanduiding
 - ruimte voorzien van noodverlichting
 - brandweeringang
 - brandslanghaspel, lengte als aangegeven
 - bezetting aantal personen in ruimte
 - toegewezen aantal personen op vluchtroute/deur
 - deur te openen zonder los voorwerp
 - vluchtdoor met een lichte druk te openen of voorzien van paniekbalk

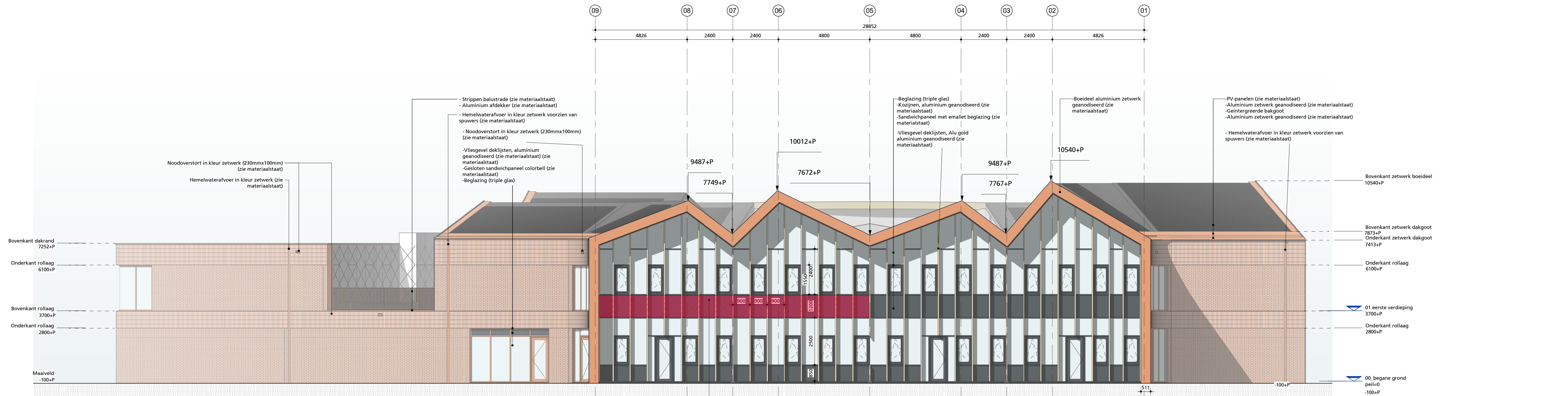
* Geldt niet voor openingen in de gevel.

B.2020.0440.12
Datum 25-08-2022
Bijlage 1 - Brandveiligheidstekeningen
Aanvraag omgevingsvergunning

dGm^R

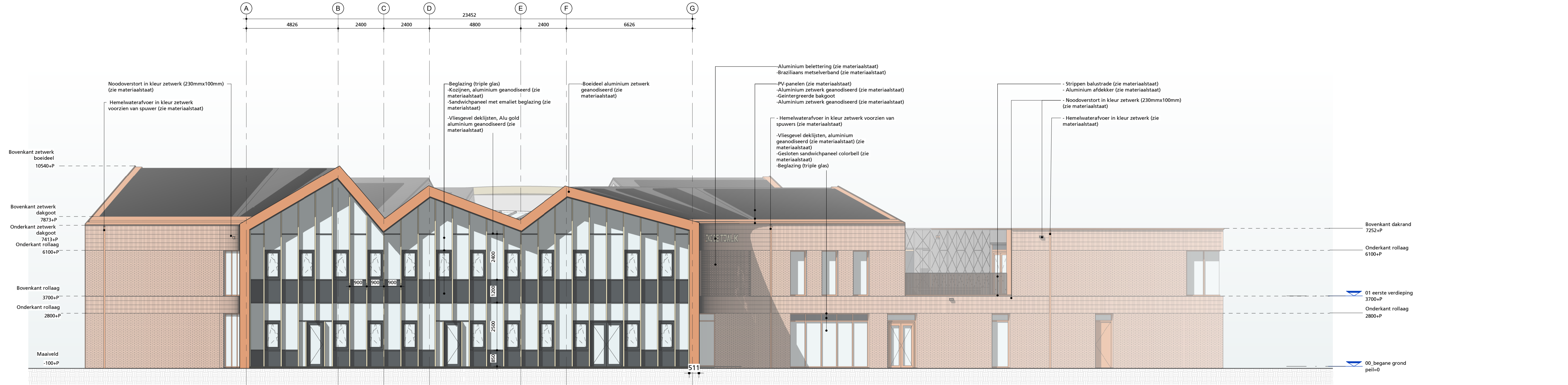
plaattegrond begane grond
project IKC de Tjalk Lelystad
werk.nr. 3237.01
tek.nr. 10-PS-00
datum 25-08-2022
schaal 1:100 A1
status Concept
revisie
fase Technisch ontwerp

KRAAUJANGER

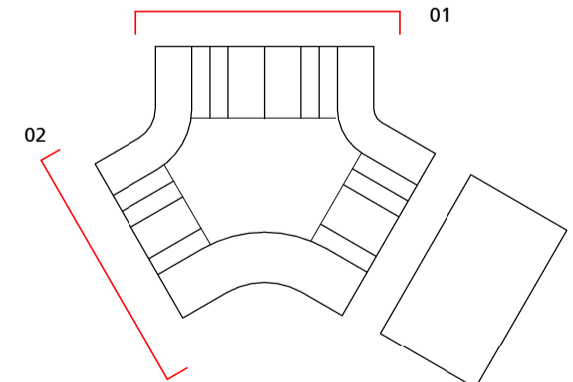


gevel tussen as '05-09' brandwerend uitvoeren:
30 minuten van buiten naar binnen

AD-01



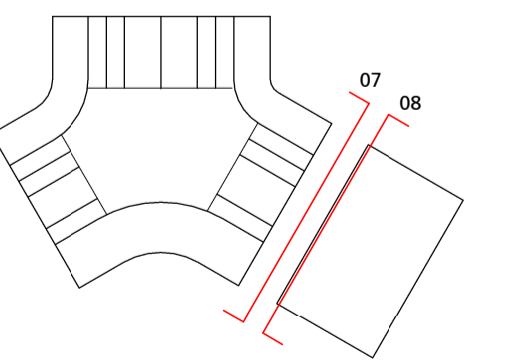
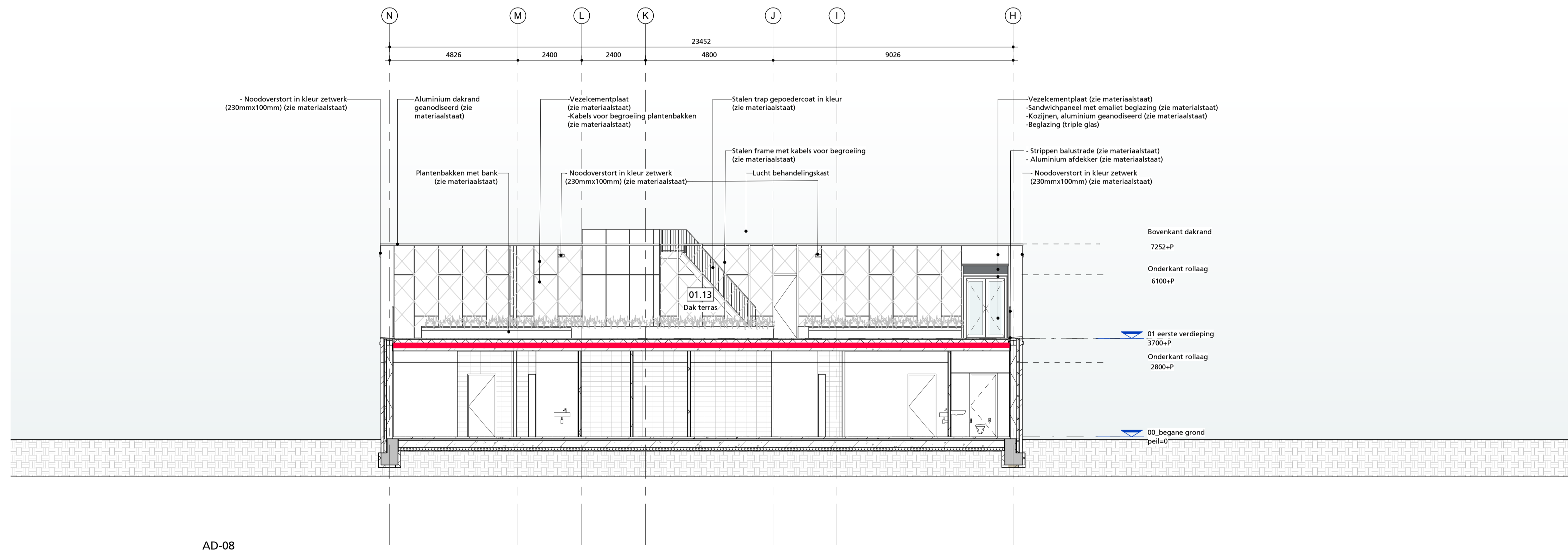
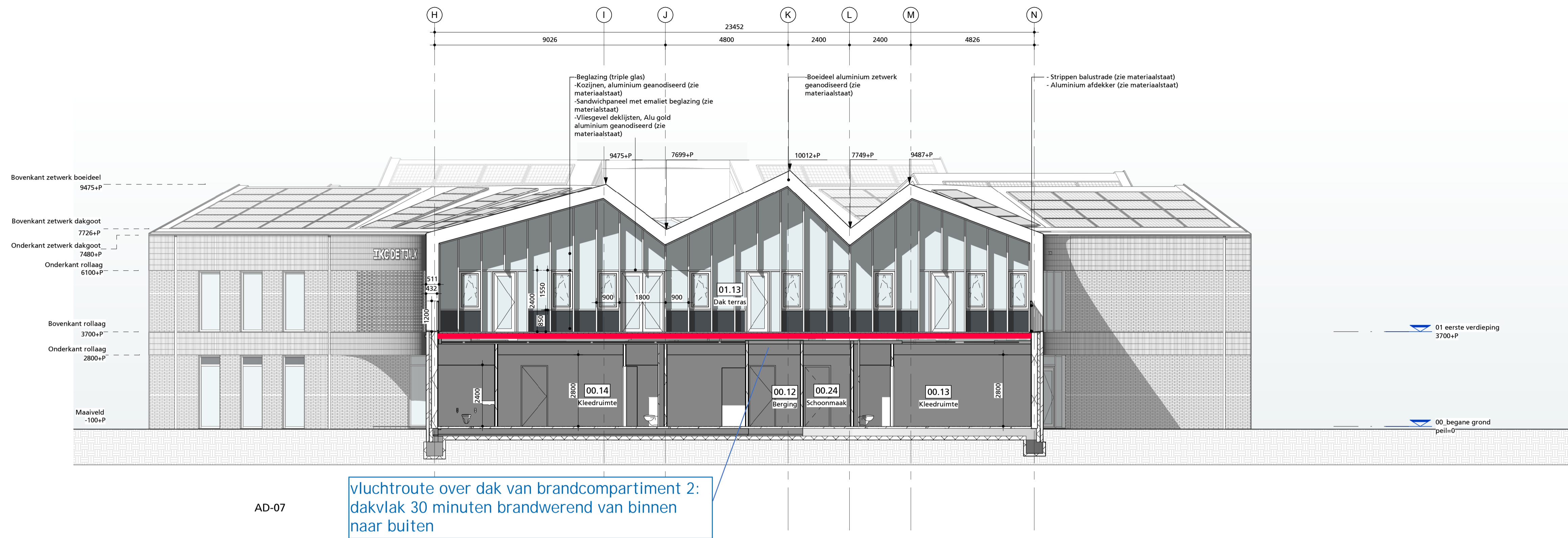
AD-02



B.2020.0440.12
Datum 25-08-2022
Bijlage 1 - Brandveiligheidstekeningen
Aanvraag omgevingsvergunning

dGm^R

gevelaanzichten
project IKC de Tjalk Lelystad
werk.nr. 3237_01
tek.nr. 10-AD-01
datum 25-08-2022
schaal 1:100 A1
status Concept
revisie
fase Technisch ontwerp
KRAAUVANGER



Bijlage 2

Titel	Brandoverslagberekeningen
-------	---------------------------

Brandoverslag

Multifunctioneel Centrum De Tjalk

Inhoudsopgave

1	Project.....	3
2	Brandoverslag uitgangspunten BR (Brandoverslag).....	4
3	Gebouw IKC De Tjalk	4
3.1	Rekenscenario BC3 → BC1 (Brandoverslag BC-3).....	4
4	Bijlagen	8

1 Project

Omschrijving : Multifunctioneel Centrum De Tjalk
Plaats : Lelystad
Projectlocatie : De Tjalk te Lelystad
Projectrelaties :
Notities :

2 Brandoverslag uitgangspunten BR (Brandoverslag)

Notities :

Publicatie	:	NEN 6068:2016/C1:2016	
wdbbo-eis	:	60	[min]
Gereduceerd	:	Ja	
Rekenmethode voor effectieve diepte	:	Vereenvoudigd	
Alleen maatgevende punten	:	Nee	
Toon alleen resultaten boven	:	1,0	[kW/m ²]

3 Gebouw IKC De Tjalk

3.1 Rekenscenario BC3 --> BC1 (Brandoverslag BC-3)

3.1.1 Samenvatting rekenresultaten

Alle observatiepunten voldoen.

3.1.2 Brandruimte Standaard

Ruimtes in Brandruimte

Aand	Omschrijving	A [m ²]	H _{gr} [m]	H _n [m]	Industriefunctie
Bouwlaag: DGMR_BG					
	Brandcompartiment 3	237,886	4,000	3,700	Nee

3.1.3 Resultaten per observatievlak

Observatievlak Raam 1.1 (Kopie van Geïmporteerd (28,60 x 3,10)) [88,660] {N}

Nummer	Positie	Klasse	ϕ_{tot} [kW/m ²]	Voldoet
1	[1, 1]		2,7	Ja
2	[1, 2]		2,1	Ja
3	[1, 3]		3,1	Ja
4	[1, 4]		2,9	Ja
5	[1, 5]		2,4	Ja
6	[1, 6]		2,1	Ja
7	[1, 7]		1,8	Ja
8	[1, 8]		1,5	Ja
9	[1, 9]		1,3	Ja
10	[1, 10]		1,2	Ja
11	[1, 11]		1,0	Ja
12	[2, 1]		11,8	Ja
13	[2, 2]		9,2	Ja
14	[2, 3]		4,4	Ja
15	[2, 4]		4,7	Ja
16	[2, 5]		3,8	Ja
17	[2, 6]		3,1	Ja
18	[2, 7]		2,6	Ja
19	[2, 8]		2,2	Ja
20	[2, 9]		1,9	Ja
21	[2, 10]		1,6	Ja
22	[2, 11]		1,4	Ja
23	[3, 1]		12,9	Ja
24	[3, 2]		10,1	Ja
25	[3, 3]		4,9	Ja
26	[3, 4]		5,4	Ja
27	[3, 5]		4,4	Ja
28	[3, 6]		3,7	Ja
29	[3, 7]		3,1	Ja
30	[3, 8]		2,6	Ja
31	[3, 9]		2,2	Ja
32	[3, 10]		1,9	Ja
33	[3, 11]		1,7	Ja
34	[4, 1]		13,3	Ja
35	[4, 2]		10,4	Ja
36	[4, 3]		5,1	Ja
37	[4, 4]		5,7	Ja
38	[4, 5]		4,7	Ja

Nummer	Positie	Klasse	ϕ_{tot} [kW/m ²]	Voldoet
39	[4, 6]		3,9	Ja
40	[4, 7]		3,3	Ja
41	[4, 8]		2,8	Ja
42	[4, 9]		2,4	Ja
43	[4, 10]		2,1	Ja
44	[4, 11]		1,8	Ja
45	[5, 1]		13,4	Ja
46	[5, 2]		10,5	Ja
47	[5, 3]		5,1	Ja
48	[5, 4]		5,8	Ja
49	[5, 5]		4,8	Ja
50	[5, 6]		4,0	Ja
51	[5, 7]		3,4	Ja
52	[5, 8]		2,9	Ja
53	[5, 9]		2,5	Ja
54	[5, 10]		2,2	Ja
55	[5, 11]		1,9	Ja
56	[6, 1]		13,4	Ja
57	[6, 2]		10,5	Ja
58	[6, 3]		5,2	Ja
59	[6, 4]		5,8	Ja
60	[6, 5]		4,8	Ja
61	[6, 6]		4,1	Ja
62	[6, 7]		3,5	Ja
63	[6, 8]		3,0	Ja
64	[6, 9]		2,6	Ja
65	[6, 10]		2,2	Ja
66	[6, 11]		2,0	Ja
67	[7, 1]		13,5	Ja
68	[7, 2]		10,5	Ja
69	[7, 3]		5,2	Ja
70	[7, 4]		5,8	Ja
71	[7, 5]		4,9	Ja
72	[7, 6]		4,1	Ja
73	[7, 7]		3,5	Ja
74	[7, 8]		3,0	Ja
75	[7, 9]		2,6	Ja
76	[7, 10]		2,3	Ja
77	[7, 11]		2,0	Ja
78	[8, 1]	Maximum	13,5	Ja
79	[8, 2]		10,5	Ja
80	[8, 3]		5,2	Ja
81	[8, 4]		5,8	Ja
82	[8, 5]		4,9	Ja
83	[8, 6]		4,1	Ja
84	[8, 7]		3,5	Ja
85	[8, 8]		3,0	Ja
86	[8, 9]		2,6	Ja
87	[8, 10]		2,3	Ja
88	[8, 11]		2,0	Ja
89	[9, 1]		13,5	Ja
90	[9, 2]		10,5	Ja
91	[9, 3]		5,2	Ja
92	[9, 4]		5,8	Ja
93	[9, 5]		4,9	Ja
94	[9, 6]		4,1	Ja
95	[9, 7]		3,5	Ja
96	[9, 8]		3,0	Ja
97	[9, 9]		2,6	Ja
98	[9, 10]		2,3	Ja
99	[9, 11]		2,0	Ja
100	[10, 1]		13,4	Ja
101	[10, 2]		10,5	Ja
102	[10, 3]		5,2	Ja
103	[10, 4]		5,8	Ja
104	[10, 5]		4,9	Ja
105	[10, 6]		4,1	Ja
106	[10, 7]		3,5	Ja
107	[10, 8]		3,0	Ja
108	[10, 9]		2,6	Ja
109	[10, 10]		2,3	Ja
110	[10, 11]		2,0	Ja
111	[11, 1]		13,4	Ja

Nummer	Positie	Klasse	ϕ_{tot} [kW/m ²]	Voldoet
112	[11, 2]		10,5	Ja
113	[11, 3]		5,2	Ja
114	[11, 4]		5,8	Ja
115	[11, 5]		4,8	Ja
116	[11, 6]		4,1	Ja
117	[11, 7]		3,5	Ja
118	[11, 8]		3,0	Ja
119	[11, 9]		2,6	Ja
120	[11, 10]		2,2	Ja
121	[11, 11]		1,9	Ja
122	[12, 1]		13,3	Ja
123	[12, 2]		10,4	Ja
124	[12, 3]		5,1	Ja
125	[12, 4]		5,7	Ja
126	[12, 5]		4,7	Ja
127	[12, 6]		4,0	Ja
128	[12, 7]		3,4	Ja
129	[12, 8]		2,9	Ja
130	[12, 9]		2,5	Ja
131	[12, 10]		2,1	Ja
132	[12, 11]		1,9	Ja
133	[13, 1]		13,1	Ja
134	[13, 2]		10,2	Ja
135	[13, 3]		5,0	Ja
136	[13, 4]		5,5	Ja
137	[13, 5]		4,6	Ja
138	[13, 6]		3,8	Ja
139	[13, 7]		3,2	Ja
140	[13, 8]		2,7	Ja
141	[13, 9]		2,3	Ja
142	[13, 10]		2,0	Ja
143	[13, 11]		1,7	Ja
144	[14, 1]		12,5	Ja
145	[14, 2]		9,7	Ja
146	[14, 3]		4,7	Ja
147	[14, 4]		5,1	Ja
148	[14, 5]		4,2	Ja
149	[14, 6]		3,4	Ja
150	[14, 7]		2,9	Ja
151	[14, 8]		2,4	Ja
152	[14, 9]		2,1	Ja
153	[14, 10]		1,8	Ja
154	[14, 11]		1,5	Ja
155	[15, 1]		10,2	Ja
156	[15, 2]		7,9	Ja
157	[15, 3]		3,8	Ja
158	[15, 4]		4,0	Ja
159	[15, 5]		3,2	Ja
160	[15, 6]		2,6	Ja
161	[15, 7]		2,2	Ja
162	[15, 8]		1,9	Ja
163	[15, 9]		1,6	Ja
164	[15, 10]		1,4	Ja
165	[15, 11]		1,2	Ja
166	[16, 1]		3,8	Ja
167	[16, 2]		3,2	Ja
168	[16, 3]		2,6	Ja
169	[16, 4]		2,2	Ja
170	[16, 5]		1,9	Ja
171	[16, 6]		1,6	Ja
172	[16, 7]		1,4	Ja
173	[16, 8]		1,3	Ja
174	[16, 9]		1,1	Ja
177	[17, 1]		1,7	Ja
178	[17, 2]		1,5	Ja
179	[17, 3]		1,4	Ja
180	[17, 4]		1,2	Ja
181	[17, 5]		1,1	Ja
182	[17, 6]		1,0	Ja

Observatievlak Raam 1.2 (Geïmporteerd (1,74 x 2,40)) [4,176] {NO}

Nummer	Positie	Klasse	ϕ_{tot} [kW/m ²]	Voldoet
28	[4, 1]	Maximum	1,4	Ja
37	[5, 1]		3,0	Ja
38	[5, 2]		2,1	Ja
39	[5, 3]		1,5	Ja
40	[5, 4]		1,2	Ja
46	[6, 1]		3,0	Ja
47	[6, 2]		2,1	Ja
48	[6, 3]		1,5	Ja
49	[6, 4]		1,2	Ja

Toelichting Klasse

Maximum: De hoogste waarde van de berekende warmtestralingsflux op het observatievlak.

Maximum open: Indien de berekening wordt uitgevoerd met de optie semi-openening, waarbij de ramen als 'open' worden beschouwd (brandwerendheid ≤ 5 min), is dit de hoogste berekende warmtestralingsflux op het observatievlak.

Maximum dicht: Indien de berekening wordt uitgevoerd met de optie semi-openening, waarbij de ramen als 'dicht' worden beschouwd, is dit de hoogste berekende warmtestralingsflux op het observatievlak.

Legenda Observatievlak

Korte omschrijving	Lange omschrijving	Eenheid	Variabele	Symbool
$\phi_{\text{tot,op,max}}$	Maximale totale warmtestralingsflux (semi-openingen open)	[kW/m ²]		$\phi_{\text{tot,op,max}}$
$\phi_{\text{tot,di,max}}$	Maximale totale warmtestralingsflux (semi-openingen dicht)	[kW/m ²]		$\phi_{\text{tot,di,max}}$
$\phi_{\text{tot,max}}$	Maximale totale warmtestralingsflux	[kW/m ²]		$\phi_{\text{tot,max}}$

Legenda Ruimte

Korte omschrijving	Lange omschrijving	Eenheid	Variabele	Symbool
A	Oppervlakte	[m ²]	A	A
H;br	Bruto hoogte	[m]	Hgr	H _{gr}
H;n	Netto hoogte	[m]	Hn	H _n

4 Bijlagen

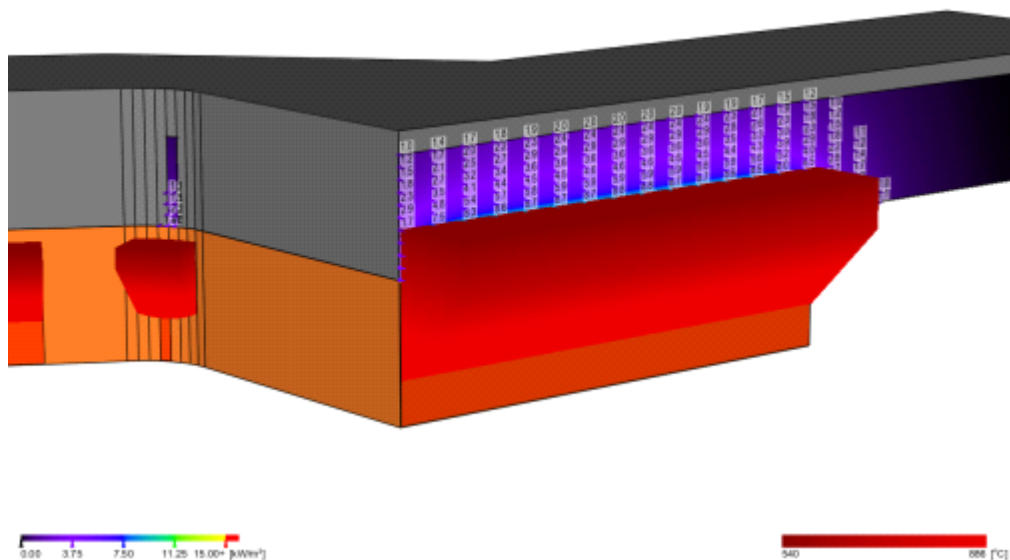


Fig. 1.1 brandoverslag traject 1

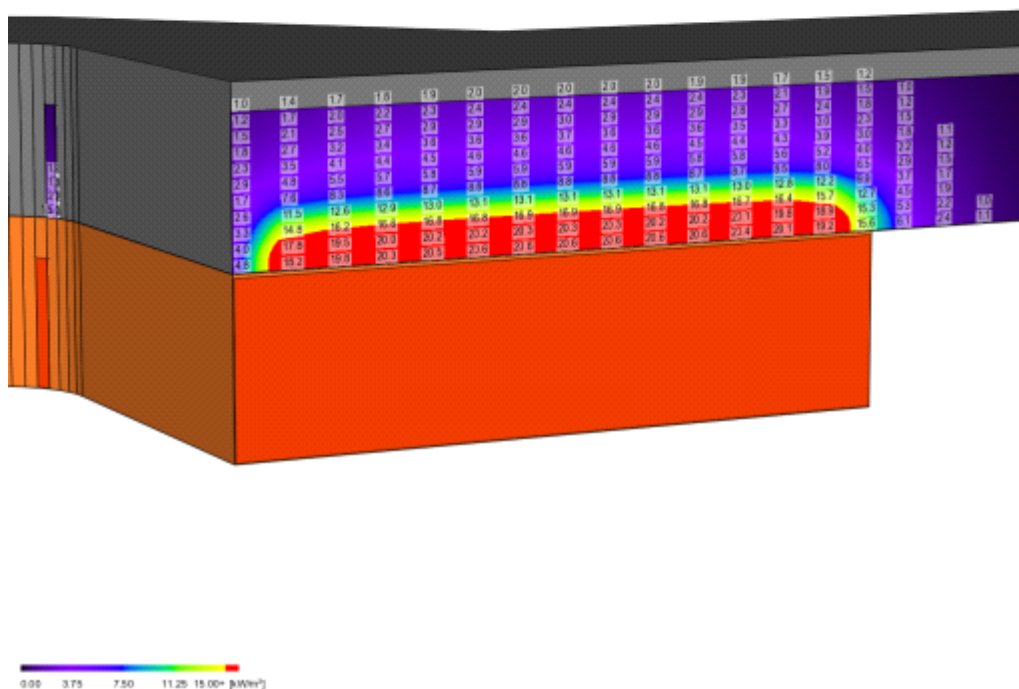


Fig. 1.2 brandoverslag traject 1

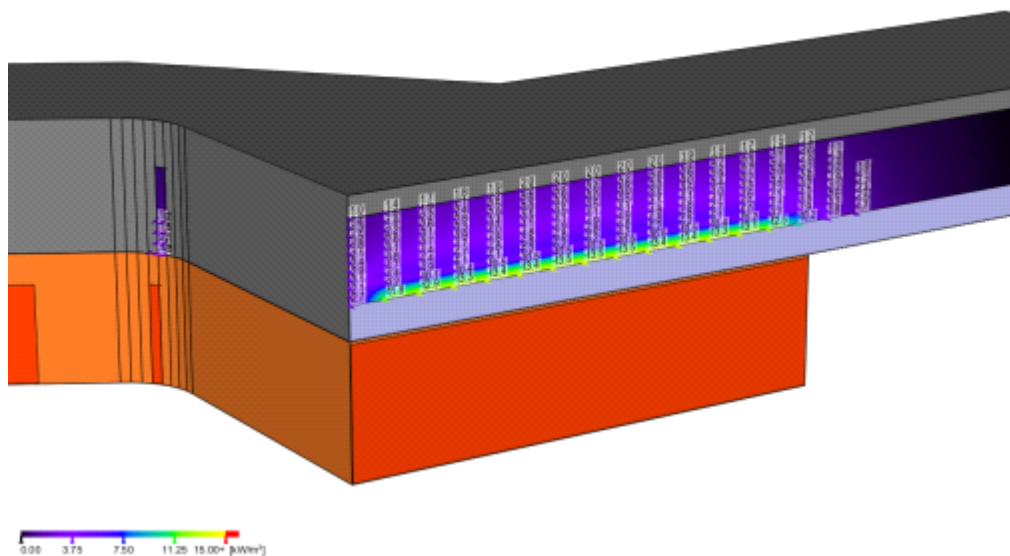


Fig. 1.3 brandoverslag traject 1 incl. voorzieningen

Bijlage 3

Titel

Opvang- en doorstroomberekeningen

PROJECTGEGEVENS

Projectomschrijving : IKC Tjalk
 Projectnummer : B.2020.0440
 Omschrijving bouwwerk : Multifunctioneel centrum De Tjalk
 Adres :

Gecreëerd door : WTE
 Gecreëerd op : 29-6-2020 07:18:26
 Laatst gewijzigd door : WTE
 Laatst gewijzigd op : 2-12-2020 14:00:10
 Reden wijziging :
 Rekenmethode : Ministeriële Regeling 2012

GEBOUWDEFINITIE

Aantal trappenhuizen : 2
 Aantal bouwlagen : 2

Gebouw		Trappenhuis 1	Trappenhuis 2
Hoogteverschil trap	[m]	> 1	> 1
Toets max. ontruimingstijd	[min.]	15:00	15:00

Verdieping 1

Deurbreedte	[m]	1,8	1,7
Bijeenkomstfunctie	[-]	Nee	Nee
Enkele/dubbele deur	[-]	Enkel	Dubbel
Openingshoek	[grd]	< 135	< 135
Oppervlakte bovenbordes	[m2]	14,5	9
Oppervlakte middenbordes	[m2]	0	0
Trapbreedte	[m]	1,65	1,75
Trapbreedte >=0.17m	[m]	1,65	1,75
Aantal traptreden	[-]	21	22
Scheidingstype	[-]	B30	B30
Doorstroomcapaciteit deur	[Pers./min.]	198	153
Opvangcapaciteit bovenbordes	[Personen]	58	36
Opvangcap. middenbordes + trap	[Personen]	31	34
Doorstroomcapaciteit trap	[Pers./min.]	74	78

Begane grond

Deurbreedte	[m]	1,65	1,75
Enkele/dubbele deur	[-]	Dubbel	Dubbel
Openingshoek	[grd]	< 135	< 135
Oppervlakte vloer trappenhuis	[m2]	2,5	3,5
Deurbreedte uitgang	[m]	1,5	1,75
Enkele/dubbele deur uitgang	[-]	Dubbel	Dubbel
Openingshoek deur uitgang	[grd]	< 135	< 135
Scheidingstype	[-]	B30	B30
Doorstroomcap. deur uitgang	[Pers./min.]	148	157
Opvangcap. vloer trappenhuis	[Personen]	10	14
Doorstroomcapaciteit deur	[Pers./min.]	148	157

SCENARIOS EN RESULTATEN

Scenario: Scenario 1

Omschrijving : Er wordt geen brand verondersteld. Er wordt alleen beoordeeld of er voldaan wordt aan de gestelde maximale totale ontruimingstij per trappenhuis.

Gefaseerde ontruiming : n.v.t.

Locatie brand : Geen, scenario-onafhankelijke ontruiming

Totaal aantal personen : 255

Verdeling personen over trappenhuizen:

Gebouw		Trappenhuis 1	Trappenhuis 2
Aantal personen	[-]	120	135
Gefaseerd		Nee	Nee

Verdieping 1

Aantal personen [-] 120 135

Status opvangruimte n.v.t. n.v.t.

Totaal: 255 personen

Begane grond

Aantal personen [-] 0 0

Status opvangruimte n.v.t. n.v.t.

Totaal: 0 personen

Resultaten:

Trappenhuis	Max. toegestane ontruimingstijd [mm:ss]	Berekende ontruimingstijd [mm:ss]	Voldoet?
Trappenhuis 1	15:00	2:00	Ja
Trappenhuis 2	15:00	2:00	Ja

Scenario: Scenario 2

Omschrijving : Er bevindt zich een brand in de centrale ruimte op de begane grond.

Personen verdelen zich gelijk over de aanwezige 2 vluchtroutes. Personen vanuit het brandcompartiment waarin een brand woedt, moeten binnen 1 minuut in het trappenhuis en buitenruimte aanwezig zijn.

Gefaseerde ontruiming : Nee

Locatie brand : Brand in de centrale ruimte BC1

Totaal aantal personen : 255

Verdeling personen over trappenhuisen:

Gebouw		Trappenhuis 1	Trappenhuis 2
Aantal personen	[-]	120	135
Gefaseerd		Nee	Nee

Verdieping 1

Aantal personen	[-]	120	135
Status opvangruimte		Bedreigd	Beïnvloed
Totaal: 255 personen			

Begane grond

Aantal personen	[-]	0	0
Status opvangruimte		n.v.t.	n.v.t.
Totaal: 0 personen			

Resultaten:

Trappenhuis	Verdieping	Status opvangruimte	Max. toegestane wachttijd [mm:ss]	Berekende wachttijd [mm:ss]	Voldoet?
Trappenhuis 1	Verdieping 1	Direct bedreigd	01:00	1:00	Ja
Trappenhuis 2	Verdieping 1	Beïnvloed - B30	06:00	1:30	Ja