

Fokker Hal 33

bouwfysica en brandveiligheid t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

Installatietechniek
Bouwfysica
Brandveiligheid
Duurzaamheid

Projectnummer:	240.136
Status:	Definitief
Revisie:	A
Datum:	17 december 2024
Behandeld door:	P. Steenbergen-Schäffer

Ingenieursbureau KVMC
Burgemeester de Raadtsingel 93C, 3311 JG Dordrecht
+31 (0)78 6 51 03 00 • info@kvmc.nl • kvmc.nl

Installatietechniek | Bouwfysica | Brandveiligheid | Duurzaamheid
KVMC is een handelsnaam van Van der Kooij & Verhoef Management & Consultancy B.V.
IBAN: NL72 INGB 0651 6747 94 • KvK: 24300483 • BTW: NL 8069.29.388.B01

Colofon

Project: Fokker Hal 33
bouwfysica en brandveiligheid

Opdrachtgever: Fabriek Slobbengors CV
Markt 22
3351 PB Papendrecht
Tel: 06 3708 9384
Contactpersoon: dhr. Y. Bakhuizen

Architect: Grassodenridder_architecten
Noordzijde haven 50
4611 GT Bergen op Zoom
Tel: 016 420 12 02
Contactpersoon: dhr. F. Ridder

Constructeur: Van Rossum raadgevende ingenieurs
Coolsingel 120
3011 AG Rotterdam
Tel: 010 404 51 11
Contactpersoon: dhr. M. Andjelic

Installatietechniek: KVMC
Burgemeester de Raadtsingel 93c
3311 JG Dordrecht
Tel: 078 651 03 00
Contactpersoon: T. Versluis

Bouwfysica en brandveiligheid: KVMC
Burgemeester de Raadtsingel 93c
3311 JG Dordrecht
Tel: 078 651 03 00
Contactpersoon: P. Steenbergen-Schäffer

Index

Inleiding **4**

1 Algemene informatie & uitgangspunten **5**

1.1 Uitgangspunten gebruiksfuncties 5
1.2 Toetsbare informatie 5
1.3 Toetsingskader 5
1.4 Doelstelling rapportage 6
1.5 Gebouwkenmerken 6

2 Akoestisch comfort **7**

2.1 Algemeen 7

3 Visueel comfort **7**

3.1 Algemeen 7
3.2 Eisen 7
3.2.1 Publiekrechtelijke eisen 7
3.2.2 Privaatrechtelijke eisen 7
3.3 Equivalent daglichtoppervlakte 8
3.3.1 Algemeen 8
3.3.2 Equivalente daglichtoppervlakte berekening 8
3.3.3 Uitgangspunten 8
3.4 Resultaten 10

4 Luchtkwaliteit **11**

4.1 Algemeen 11
4.2 Eisen 11
4.2.1 Publiekrechtelijke eisen 11
4.3 Ventilatie 11
4.3.1 Ventilatie voorzieningen 11
4.3.2 Conclusie 11

5 Energie en Duurzaamheid **12**

5.1 Algemeen 12
5.2 Eisen 12
5.2.1 Publiekrechtelijke eisen BENG 12
5.2.2 Publiekrechtelijke eisen thermische isolatie 13
5.2.3 Publiekrechtelijke eisen MPG 13
5.3 Bijna energie neutrale gebouwen 13
5.3.1 Bouwkundige uitgangspunten 13
5.3.2 Installatietechnische uitgangspunten 14
5.3.3 Resultaten 15
5.4 Thermische isolatie 15
5.4.1 Verticale scheidingsconstructies 15
5.4.2 Horizontale scheidingsconstructies 16

6 Brandveiligheid **17**

6.1 Constructieve brandveiligheid 17
6.1.1 Algemeen 17
6.1.2 Sterkte tegen bezwijken 17
6.2 Beperking van ontwikkeling van brand en rook 17
6.2.1 Materiaalgebruik constructieonderdelen 17
6.3 Beperken van uitbreiding van brand 19
6.3.1 Brandcompartimentering 19

6.3.2 Uitwerking brandwerendheid scheidingsconstructies 20
6.3.3 Beoordelingscriteria brandwerendheid: 20
6.3.4 Uitwerking rookwerendheid scheidingsconstructies 21
6.3.5 Beoordelingscriteria rookwerendheid 21
6.4 Brandoverslagrisico's 21
6.4.1 Algemeen 21
6.4.2 Software 21
6.4.3 Opsomming uitgangspunten 22
6.4.4 Berekende trajecten 22
6.5 Veilig vluchten 24
6.5.1 Ontvluchtingsprincipe 24
6.6 Brandbeveiligingsinstallaties 24
6.6.1 Toetsingskader 25
6.6.2 Noodverlichting 25
6.6.3 Vluchtroute aanduiding 25
6.6.4 Tijdig vaststellen van brand 25
6.6.5 Bestrijden van brand 26
6.6.6 Toegankelijkheid hulpdiensten 26
6.6.7 Organisatorische voorzieningen 26

Bijlagen:
Bijlage 1: Berekening daglichttoetreding
Bijlage 2: BENG berekening
Bijlage 3: Warmteweerstandsberekeningen uitwendige scheidingsconstructies
Bijlage 4: Brandveiligheidsconcept
Bijlage 5: Brandoverslagberekeningen

Inleiding

KVMC is door Fabriek Slobbengors CV als adviseur bouwfysica & brandveiligheid gecontracteerd voor het toetsen van verschillende bouwfysische en brand technische aspecten en het verwerken van de resultaten in een rapportage voor het ontwerp van het project Fokker hal 33N, welke een uitbreiding op de bestaande hal 32 betreft.

Voor hal 33N dienen de bouwfysica-aspecten van de verschillende gebruiksfuncties in kaart gebracht te worden en te worden gecontroleerd of er wordt voldaan aan de vigerende regelgeving. Voor elk aspect worden de vigerende eisen en de uitgangspunten in het huidige ontwerp omschreven. Ook wordt er richtinggevend advies gegeven voor de huidige toetsing en zal er een opsomming gemaakt worden met de resultaten ten behoeve plantoetsing.

Wijzigingen

Revisie A - dd 17-12-2024:

- plattegronden gewijzigd met kleinere stramienmaten en vervallen vergaderruimtes in verbindingsvolume.
- documenten, berekeningen, tekeningen en rapportage aangepast op nieuw tekenwerk.

1 Algemene informatie & uitgangspunten

Bij de uitvoering van het onderzoek en advies zijn de onderstaande uitgangspunten aangehouden voor de nieuwe situatie.

1.1 Uitgangspunten gebruiksfuncties

Onderstaand wordt een overzicht gegeven van de gebruiksfuncties die in hal 33N aanwezig zijn.

Bouwlaag	Ruimten	Gebruiksfunctie
Begane grond	Keuken	Industriefunctie
	Restaurant	Bijeenkomstfunctie
	Fitness	Sportfunctie
Verdieping	Kantoren	Kantoorfunctie
	Vergaderruimten	Bijeenkomstfunctie

Tabel 1 Gebruiksfuncties in hal 33N

Ook zijn er ondersteunende functies aanwezig zoals verkeersruimten, toiletten, technische ruimten e.d.

1.2 Toetsbare informatie

Bij de totstandkoming van deze rapportage is gebruik gemaakt van de volgende documenten:

- Bouwkundige tekeningen van Grassodenridder d.d. 16-12-2024
- Constructieve tekeningen van van Rossum d.d. 05-11-2024

1.3 Toetsingskader

Het Besluit bouwwerken leefomgeving behandelt in Afdeling 5.2 algemene regels bij het verbouwen of verplaatsen van een bouwwerk en bij gebruiksfunctiewijziging. Hieronder volgen enkele leden van artikelen uit Afdeling 5.2, waarbij korte beschrijvingen van de afdeling- / artikelnummers tussen haakjes zijn toegevoegd ter verduidelijking.

Artikel 5.4 (verbouw)
Lid 1. Op het verbouwen van een bouwwerk zijn de regels van hoofdstuk 4 (Nieuwbouw) van toepassing, waarbij in plaats van het in die regels bedoelde niveau van eisen wordt uitgegaan van het in artikel 5.5 bedoelde rechtens verkregen niveau tenzij in afdeling 5.3 (Verbouw) anders is bepaald.
Lid 2. In afwijking van het eerste lid zijn de regels van paragraaf 4.4.2 (Milieuprestatie) niet van toepassing.
Lid 3. In aanvulling op het eerste lid zijn op het geheel vernieuwen of geheel nieuw aanbrengen van een bouwwerkinstallatie de regels van afdeling 4.7 (Bouwwerkinstallaties) van toepassing.
Lid 4. Als een bouwwerk wordt verbouwd zijn de regels van het eerste tot en met derde lid alleen van toepassing op de vernieuwing, verandering of vergroting, tenzij in afdeling 5.3 (Verbouw) anders is bepaald.

Artikel 5.5 (rechtens verkregen niveau)
Lid 1. Het kwaliteitsniveau van een bouwwerk of gedeelte daarvan is na een verbouwing niet lager dan het toegestane kwaliteitsniveau onmiddellijk voorafgaand aan die verbouwing.
Lid 2. Voor zover het in het eerste lid bedoelde kwaliteitsniveau voorafgaand aan de verbouwing lager is dan het niveau voor bestaande bouw geldt in afwijking van eerste lid het niveau voor bestaande bouw als het ten minste aan te houden kwaliteitsniveau.
Lid 3. Voor zover het kwaliteitsniveau voorafgaand aan de verbouwing hoger is dan het niveau voor nieuwbouw geldt in afwijking van eerste lid het niveau voor nieuwbouw als ten minste aan te houden kwaliteitsniveau.

Samenvattend dient de uitbreiding, met name hal 33N, zich formeel te conformeren aan de eisen voor bestaande bouw vanuit het Bbl, tenzij er in Afdeling 5.3 (Verbouw) andere eisen worden gesteld. Verder is de milieuprestatie (MPG) niet van toepassing en dienen de bouwwerkinstallaties wel te voldoen aan de nieuwbouweisen.

Echter is het advies om een duurzamer en voldoende veilig ontwerp te ambiëren dan de minimale eisen die gesteld zijn aan bestaande bouw. In deze rapportage worden daarom de eisen voor nieuwbouw omschreven, waarbij een strenger toetsingskader geldt dan voor bestaande bouw.

1.4 Doelstelling rapportage

Het doel van deze rapportage is tweeledig:

- Mogelijkheid om de bouwfysische aspecten voor het de diverse onderdelen welke in de planuitwerking zijn geïntegreerd te verifiëren en te controleren;
- Aantoonbaar maken dat met de thans geprojecteerde planopzet aan de minimale eisen vanuit het Bbl wordt voldaan. In deze hoedanigheid dient deze rapportage ter verkrijging van de omgevingsvergunning.

In deze rapportage zal hal 33N integraal beoordeeld worden. Per onderdeel zal duidelijk zijn welke aspecten er specifiek gelden voor het gebouw.

1.5 Gebouwkenmerken

Fokker hal 33 bevat 2 bouwlagen, waarvan de bovenste vloer zich op 4 m boven het maaiveld bevindt. Het BVO van de hal is ca. 2.240 m².

Onderdeel	Materiaal
Fundering / kruipruimte	Beton
Draagconstructie	Staal
Vloeren	Beton (kanaalplaat)
Dak	Beton (kanaalplaat)

Tabel 2 Materialisatie constructieve gebouwdelen

Hal 33N is voorzien van de volgende klimaat- en brandveiligheidsinstallaties:

Onderdeel	Omschrijving
Verwarming & Koeling	De hal wordt verwarmd en gekoeld middels een lucht-water warmtepomp.
Ventilatie	De hal wordt voorzien van balans ventilatie met warmteterugwinning middels een luchtbehandelingskast met warmtewiel.
Warmtapwater	De hal is voorzien van elektrische boilers ten behoeve van de warmtapwatervoorziening.
Elektrische installaties	De hal wordt voorzien van LED verlichting en er worden PV-panelen op het dak opgesteld.
Vastopgestelde automatische brandblusinstallatie	Niet aanwezig.
Brandmeldinstallatie	De bedrijfsruimtes hebben een brandmeldinstallatie met de omvang 'niet-automatisch' cf. NEN2535
Ontruimingsinstallatie	De bedrijfsruimtes hebben een ontruimingsalarminstallatie type B middels slow-whoops cf. NEN2575

Tabel 3 Klimaat- en brandveiligheidsinstallaties

2 Akoestisch comfort

2.1 Algemeen

Eisen en adviezen omtrent akoestisch comfort zijn geen onderdeel van de aanvraag omgevingsvergunning en derhalve geen verder onderdeel van deze rapportage.

3 Visueel comfort

3.1 Algemeen

Onderstaand wordt het van toepassing zijnde toetsingkader benoemd. Hierin kunnen zowel publiekrechtelijke –als privaatrechtelijke regelgeving relevant zijn. Het ontwerp dient zich hieraan te conformeren.

3.2 Eisen

3.2.1 Publiekrechtelijke eisen

Hal 33N heeft op de begane grond zowel de sport- als bijeenkomstfunctie, waarvoor geen daglichteisen gelden. Op de verdieping zijn er kantoren en vergaderruimten aanwezig. Aan de kantoorfunctie zijn er eisen gesteld ten aanzien van de minimale hoeveelheid daglichttoetreding.

Het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl geeft in artikel 4.146 aan dat een nieuw te bouwen bouwwerk zodanig is dat daglicht in voldoende mate kan toetreden.

Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 4.146 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften. Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 4.146 geen voorschrift is aangewezen.

Het Bbl geeft in aansturingstabel 4.146 minimaal benodigde equivalente daglichtoppervlakte. In onderstaande tabel zijn deze eisen voor de relevante gebruiksfuncties samengevat:

Gebruiksfunctie	Minimale equivalente daglichtoppervlakte in % van de oppervlakte van het verblijfsgebied	Minimale equivalente daglichtoppervlakte in m² per verblijfsruimte
Kantoorfunctie	2,5 %	0,5 m²
Bijeenkomstfunctie	-- %	-- m²
Sportfunctie	-- %	-- m²
Industriefunctie	-- %	-- m²

Tabel 4 Daglichteisen nieuwbouw

De daglichteisen voor een bestaand bouwwerk zijn in artikel 3.81 van het Bbl beschreven.

De daglichteis voor kantoren is op verblijfsruimte niveau hetzelfde voor nieuwbouw als bestaande bouw. Een aanvullende eis bij het toetsen aan nieuwbouwcriteria is de eis van 2,5% equivalente daglichtoppervlakte op verblijfsgebied niveau.

3.2.2 Privaatrechtelijke eisen

Voor dit project gelden geen privaatrechtelijke eisen met betrekking tot visueel comfort.

3.3 Equivalent daglichtoppervlakte

3.3.1 Algemeen

Ten behoeve van de omgevingsvergunning is een berekening van het equivalent daglichtoppervlak opgesteld. Hierbij is de daglichttoetreding voor alle kantoren in de hal getoetst aan het Bbl.

De daglichtberekening is opgesteld met het doel om te kunnen beoordelen of met de thans geprojecteerde planopzet van de gevels wordt voldaan aan de in het Bbl geldende eisen. Voor het opstellen van de daglichtberekening is de software DGMR Gebouwprestatie 2024 toegepast.

3.3.2 Equivalente daglichtoppervlakte berekening

Onderstaand staat de berekeningsmethodiek uit de van toepassing zijnde NEN 2057 vermeld:

- Bereken de equivalente daglichtoppervlakte van doorlaat i met de onderstaande vergelijking

$$A_{e,i} = A_{d,i} \times C_{b,i} \times C_{u,i} \times C_{LTA}$$

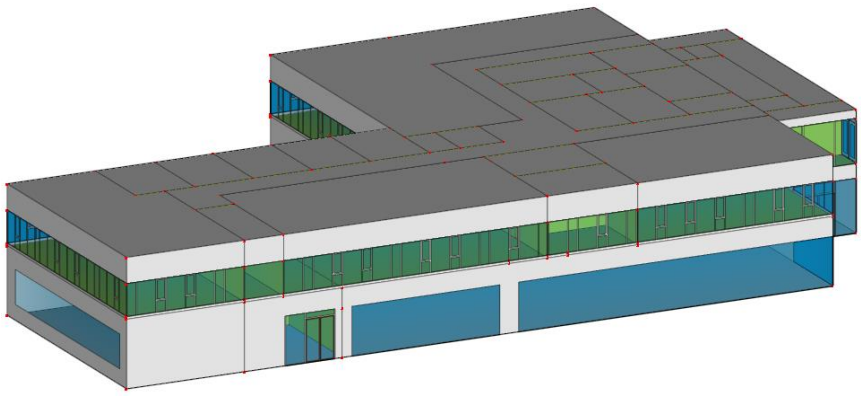
Ae,i *is de equivalent daglichtoppervlakte van de doorlaat i, in m²;*
Ad,i *is de oppervlakte van de doorlaat i, in m²;*
Cb,i *is de belemmeringsfactor van doorlaat i;*
Cu,i *is de uitwendige reductiefactor van doorlaat i,;*
CLTA *is de reductiefactor voor lichtdoorlatende materialen met een LTA waarde lager dan 0,60*
CLTA *LTA lichtdoorlatend materiaal / 0,60*

- Bereken de equivalente daglichtoppervlakte van de verblijfsruimte of het verblijfsgebied, als de som van alle equivalente daglichtoppervlakten n in die verblijfsruimte of dat verblijfsgebied met behulp van onderstaande vergelijking:

$$A_e = \sum_{i=0}^{n} A_{e,i}$$

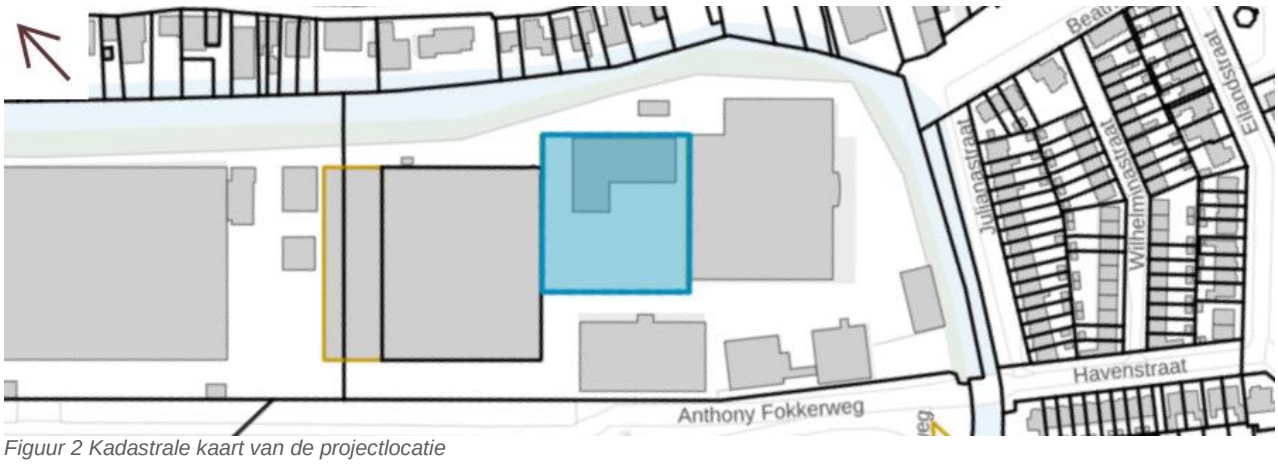
3.3.3 Uitgangspunten

Als uitgangspunten voor de berekeningen is het voorgenoemde tekenwerk gebruikt. Op basis van dit tekenwerk zijn ook de belemmeringen, zoals overstekken en uitstekende geveldelen meegenomen. Deze belemmeringen zijn weergeven in onderstaande afbeeldingen.



Figuur 1 Gebouwprestatie model

Hoewel hal 33N omringd is door andere hallen, worden deze in de daglichtberekening buiten beschouwing gelaten, aangezien dit bouwwerk(deel) zich op een eigen perceel PPD00-D-720 bevindt. Op hetzelfde perceel PPD00-D-720 staat momenteel wel hal 33T, welke ook niet tot belemmering wordt gerekend conform de NEN2057, gezien deze hal van tijdelijke aard is.



Figuur 2 Kadastrale kaart van de projectlocatie

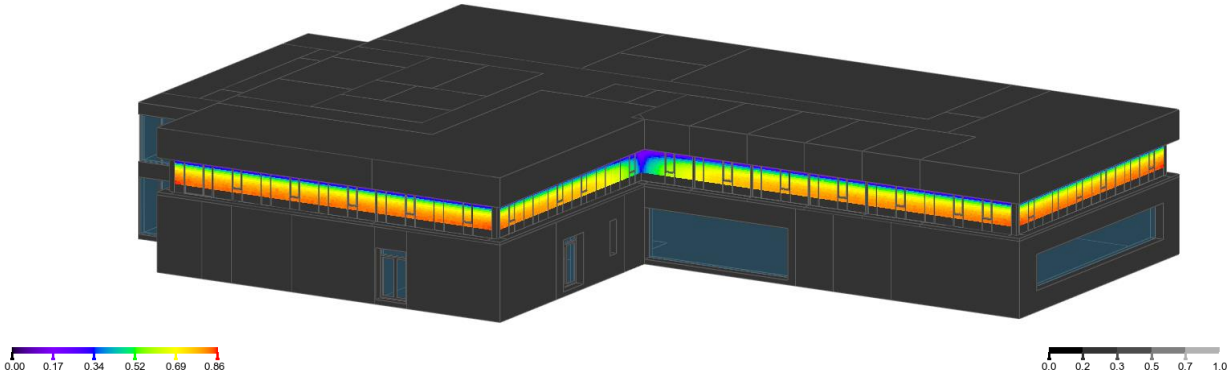
In de berekening is ervan uitgegaan dat de wanden tussen de kantoorunits niet dragend zijn, en dermate vormen de 12 verblijfsruimten samen 3 verblijfsgebieden. De volgende nummering is aangehouden voor de kantoren:



Figuur 3 Getoetste verblijfsruimten en verblijfsgebieden, incl. toegekende nummering van de kantoren in berekening

3.4 Resultaten

Onderstaand worden de resultaten van de daglichtberekening visueel weergeven:



Figuur 4 Daglicht gradiënt kantoren

Alle onderzochte kantoren voldoen aan de eisen vanuit het Bbl voor wat betreft daglicht. Een export van de berekening is toegevoegd als bijlage. Hieronder een beknopt overzicht van de resultaten:

Fokker (Hal 33N)	A;e;perc;eis	A;vl	A;e;eis	A;e;tot	Voldoet
	[%]	[m²]	[m²]	[m²]	[-]
Verblijfsgebied 1	2,5	181,90	4,55	30,64	Ja
- Kantoorruimte.01		92,400	0,50	19,50	Ja
- Kantoorruimte.02		17,900	0,50	2,43	Ja
- Kantoorruimte.03		17,900	0,50	2,39	Ja
- Kantoorruimte.04		17,900	0,50	2,34	Ja
- Kantoorruimte.05		17,900	0,50	2,25	Ja
- Kantoorruimte.06		17,900	0,50	1,74	Ja
Verblijfsgebied 2	2,5	223,50	5,59	25,29	Ja
- Kantoorruimte.07		223,50	0,50	25,29	Ja
Verblijfsgebied 3	2,5	273,20	5,98	27,30	Ja
- Kantoorruimte.08		239,20	0,50	11,43	Ja
- Kantoorruimte.09		126,00	0,50	3,87	Ja
- Kantoorruimte.10		20,200	0,50	11,99	Ja

Tabel 5 Overzicht resultaten daglichttoetreding kantoren

4 Luchtkwaliteit

4.1 Algemeen

Onderstaand wordt het van toepassing zijnde toetskader benoemd. Hierin kunnen zowel publiekrechtelijke –als privaatrechtelijke regelgeving relevant zijn. Het ontwerp dient zich hieraan te conformeren.

4.2 Eisen

4.2.1 Publiekrechtelijke eisen

Besluit Bouwwerken Leefomgeving
De onderstaande eisen gelden voor een nieuwbouw utiliteitspand. Voor wat betreft de benodigde luchtverversing zijn de eisen beschreven in het Besluit bouwwerken leefomgeving. De eisen zijn onderstaand opgesomd.

Verblijfsruimte	: 0,7 dm^3/s per m^2 met een minimum van 7 dm^3/s
Verblijfsgebied	: 0,9 dm^3/s per m^2 met een minimum van 7 dm^3/s
Toiletruimte	: 7 dm^3/s
Badruimte	: 14 dm^2/s
Opstelplaats kooktoestel	: 21 dm^3/s
Industriefunctie	: 6,5 dm^3/s per persoon
Bijeenkomstfunctie	: 4,0 dm^3/s per persoon
Kantoorfunctie	: 6,5 dm^3/s per persoon
Sportfunctie	: 6,5 dm^3/s per persoon

4.3 Ventilatie

Dit hoofdstuk geeft inzicht in de thans aanwezige ventilatiecapaciteit op basis van het huidige ontwerp.

4.3.1 Ventilatie voorzieningen

Op het dak van de hal wordt een luchtbehandelingskast opgesteld, welke voorziet in de mechanische balansventilatie van alle aanwezige gebruiksfuncties. Voor de ventilatieberekening wordt verwezen naar de berekening als onderdeel van de installatiestukken.

4.3.2 Conclusie

De in het ontwerp opgenomen luchthoeveelheden voldoen aan de in het Besluit bouwwerken leefomgeving geëiste luchthoeveelheden. De overstroomtekeningen in combinatie met de ventilatiebalans wordt verwezen naar de installatietechnische stukken.

5 Energie en Duurzaamheid

5.1 Algemeen

Onderstaand wordt het van toepassing zijnde toetsingskader benoemd. Hierin kunnen zowel publiekrechtelijke als privaatrechtelijke regelgeving relevant zijn. Het ontwerp dient zich hieraan te conformeren.

5.2 Eisen

5.2.1 Publiekrechtelijke eisen BENG

Hal 33N betreft een uitbreiding op een bestaand bouwwerk, met name hal 32. Conform artikel 5.20, lid 5 en van het Bbl valt dit onder ingrijpende renovatie. De definitie hiervan volgt uit artikel 2 van de richtlijn energieprestatie gebouwen:

De renovatie van een gebouw, waarbij:
- de totale kosten van de renovatie met betrekking tot de gebouwschil of de technische bouwsystemen hoger zijn dan 25 % van de waarde van het gebouw, exclusief de grond, of
- meer dan 25 % van de oppervlakte van de gebouwschil een renovatie ondergaat.

In Artikel 5.20, lid 6 van het Bbl wordt aangegeven wat de energieprestatie-eis ingeval van ingrijpende renovatie is. Een gebruiksfunctie dient in dit geval te voldoen aan een minimumwaarde voor hernieuwbare energie van 30 x (Aroof / Ag;tot) kWh/m².jr, bepaald volgens NTA 8800, waarbij Aroof / Ag;tot ten hoogste 1,0 is.

De vereiste minimumwaarde hernieuwbare energie is afhankelijk van de verhouding tussen het dakoppervlak en de gebruiksoppervlakte van de situatie na de ingrijpende renovatie. Met behulp van de rekentool van het RVO is deze minimumwaarde en het benodigde aantal PV panelen om hieraan te voldoen te bepalen.

In de toelichting van deze rekentool wordt aangegeven dat, door het toepassen van deze tool, het niet noodzakelijk is een volledige NTA 8800 berekening te maken om aan te tonen dat wordt voldaan aan de eisen. Voor andere technische oplossingen dan PV dient er wel een volledige NTA 8800 berekening te worden uitgevoerd. Hierbij is de opwek namelijk afhankelijk van de isolatiegraad en geometrische gegevens van het desbetreffende gebouw. Bij de opwek door PV-panelen is dit niet het geval.

Vanuit het Besluit bouwwerken leefomgeving, hoofdstuk 4.4 artikel 4.148, worden de volgende eisen beschreven voor de energieprestatie van de verschillende gebouwfuncties bij nieuwbouw:

Gebruiksfunctie	Als/Ag - verhouding	Energiebehoefte BENG 1 [kWh/m² per jaar]	Primair energiegebruik BENG 2 [kWh/m² per jaar]	Hernieuwbaar BENG 3 [%]
Kantoorfunctie	Als/Ag ≤ 1,8	≤ 90	≤ 40	≥ 30%
	Als/Ag > 1,8	≤ 90 + 30 * (Als/Ag -1,8)		
Bijeenkomstfunctie - overig	Als/Ag ≤ 1,8	≤ 90	≤ 60	≥ 30%
	Als/Ag > 1,8	≤ 90 +30 * (Als/Ag - 1,8)		
Sportfunctie	Als/Ag ≤ 1,8	≤ 40	≤ 90	≥ 30%
	Als/Ag > 1,8	≤ 40 +15 * (Als/Ag - 1,8)		

Tabel 6 Energieprestatie eisen (BENG)

5.2.2 Publiekrechtelijke eisen thermische isolatie

Het Besluit bouwwerken leefomgeving beschrijft in artikel 4.152 eisen voor de thermische isolatie. Bij nieuwbouw geldt voor alle scheidingsconstructies een minimale warmteweerstand van 2,6 m²K/W waarbij de gemiddelde warmteweerstand moet voldoen aan:

- Een verticale uitwendige scheidingsconstructie ≥ 4,7 m²K/W;
- Een horizontale uitwendige scheidingsconstructie ≥ 6,3 m²K/W;
- Een uitwendige scheidingsconstructie grenzend aan een kruipruimte, grond of water ≥ 3,7 m²K/W;
- Een inwendige scheidingsconstructie aan een niet verwarmde ruimte ≥ 4,7 m²K/W;
- Ramen, deuren en kozijnen als bedoeld in bovengenoemde scheidingsconstructies hebben een volgens NTA 8800 bepaalde warmtedoorgangscoëfficiënt (Uw) van ten hoogste 1,65 W/m²K

5.2.3 Publiekrechtelijke eisen MPG

Conform het Bbl heeft een nieuwbouw kantoorgebouw een milieuprestatie van ten hoogste 1, bepaald volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken. Aangezien het om verbouw gaat, zijn er geen eisen gesteld aan de milieuprestatie (MPG).

5.3 Bijna energie neutrale gebouwen

Zowel de bouwkundige als installatietechnische uitgangspunten van hal 33N conformeren aan Nieuwbouw, waardoor de keuze is uitgegaan naar het opstellen van een BENG berekening om aan te tonen dat er voldaan wordt aan het onderdeel Energiezuinigheid. Bij het versimpelde alternatief in de vorm van de rekentool t.b.v. de Hernieuwbare Energie, wordt er namelijk geen rekening gehouden met bouwkundige prestaties en overige installatietechnische maatregelen dan enkel PV-panelen. In de BENG-berekening is de keuken conform de ISSO 75.1 buiten beschouwing gelaten, omdat een grootkeuken valt onder de industriefunctie en daarmee niet energieprestatieplichtig is.

5.3.1 Bouwkundige uitgangspunten

De invoer van de warmteweerstand van het gevel, dak en de vloer zijn op basis van de minimale waarden voor nieuwbouw conform het Bbl:

Dichte constructie	Warmteweerstand
Begane grondvloer	3,70 m²K/W
Gevel	4,70 m²K/W
Kelderwand (lift)	3,70 m²K/W
Vloer boven buitenlucht	6,30 m²K/W
Dak	6,30 m²K/W

Tabel 7 Bouwkundige uitgangspunten BENG, dichte constructiedelen

Voor de ramen, deuren en panelen in kozijn is uitgegaan van de eigenschappen conform het PVE:

Open geveldelen	
Uw	1,4 W/m²K *
ggl	0,26 *

Tabel 8 Bouwkundige uitgangspunten BENG, open constructiedelen

5.3.2 *Installatietechnische uitgangspunten*

Er is uitgegaan van een Hidros 4-pijps warmtepomp ten behoeve van de ruimteverwarming en koeling en er zijn 2 elektrische boilers aanwezig om in de warmtapwaterbehoefte te voorzien. Op het dak van de hal komt een luchtbehandelingskast met warmtewiel te staan ten behoeve van de mechanische ventilatie van de verschillende ruimten. Ook worden er op het dak van de hal zonnepanelen aangebracht in Zuidwest opstelling. De invoer van het verlichtingsvermogen is gebaseerd op een eerder verlichtingsontwerp van Glamox. Onderstaand per categorie de installatietechnische BENG uitgangspunten:

Ruimteverwarming	Hidros 4-pijps warmtepomp
Warmtepomp	Forfaitaire lucht-water warmtepomp
Ontwerp aanvoertemperatuur	40°C
Waterzijdige inregeling	Dynamisch gebalanceerd ingeregeld *
Leidingen, kleppen & beugels	Geïsoleerd
Aanvullende distributiepomp	Aanwezig, gegevens onbekend
Afgiftesysteem	Luchtverwarming
Ventilatoren	DC met terugkeer warme lucht *
Ruimtetemperatuurregeling	Centrale regeling met naregeling per ruimte

Tabel 9 Installatietechnische uitgangspunten BENG, ruimteverwarming

Ruimtekoeling	Hidros 4-pijps warmtepomp
Warmtepomp	Forfaitaire compressiekoeling elektrisch
Ontwerp aanvoertemperatuur	Aanvoer 12°C – retour 16°C
Waterzijdige inregeling	Dynamisch gebalanceerd ingeregeld *
Leidingen, kleppen & beugels	Geïsoleerd
Aanvullende distributiepomp	Aanwezig, gegevens onbekend
Afgiftesysteem	Ventilatorconvectoren in plafond (ca. 49 stuks)
Ruimtetemperatuurregeling	Centrale regeling met naregeling per ruimte

Tabel 10 Installatietechnische uitgangspunten BENG, ruimtekoeling

Warmtapwater	Elektrische boilers
Opwekker Fitness (begane grond)	Forfaitaire elektrische boiler, 173 liter
Opwekker Pantry (verdieping)	Forfaitaire elektrische boiler, 10 liter, energielabel A *

Tabel 11 Installatietechnische uitgangspunten BENG, warmtapwatervoorziening

Ventilatie	Luchtbehandelingskast
Ventilatiesysteemtype	Dc. Mechanische toe- en afvoer – centraal via LBK
Systeemvariant	D.4a tijdsturing zonder zonering
Passieve koelregeling	Geen passieve koelregeling
Warmteterugwinning	Warmtewiel
Bypass	100%
Verwarmings- en koelbatterij	Beide aanwezig in LBK

Tabel 12 Installatietechnische uitgangspunten BENG, ventilatie

Verlichting	
Verlichtingsvermogen	Verblijfruimten 5 W/m², niet-verblijfsruimten 4 W/m² *
Daglichtregeling	Aanwezig in kantoren, vergaderruimten en kantine
Verlichtingsregeling verblijfsruimten	Aanwezigheidsdetectie (aan/uit)
Verlichtingsregeling uitgifte	Vertrekschakeling met veegschakeling
Verlichtingsregeling gangzones, etc.	Centraal aan

Tabel 13 Installatietechnische uitgangspunten BENG, verlichting

PV-systemen	
Product	SunPower MAX3-400 *
Oriëntatie	Zuidwest
Beschaduwing	Minimale belemmering
Aantal panelen	34 stuks

Tabel 14 Installatietechnische uitgangspunten BENG, zonnepanelen

* Voor deze onderdelen zal bewijslast geleverd moeten worden bij oplevering. Dit dient te gebeuren middels BCRG verklaringen, Declarations of Performance, productspecificaties, berekeningen en/of metingen volgens de in de ISSO voorgeschreven normen. Voor de volledige randvoorwaarden aanvullend op bovengenoemde, zie de BENG berekening in de bijlage.

5.3.3 Resultaten

De berekeningsresultaten zijn onderstaand weergegeven. De export van de BENG-berekening is als bijlage toegevoegd. Zoals onderstaand resultatenoverzicht toont, voldoet het ontwerp aan de gestelde BENG eisen vanuit het Bbl:

	BENG 1 [kWh/m²]	BENG 2 [kWh/m²]	BENG 3 [%]	Voldoet?
Eis	≤ 85,31	≤ 54,21	≥ 30,0	
Resultaat	66,19	54,19	46,2	Ja

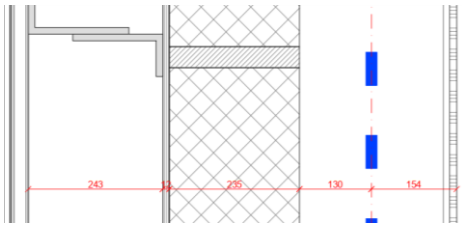
Tabel 15 Overzicht resultaten BENG

5.4 Thermische isolatie

Onderstaande tabellen geven een overzicht van de uitwendige constructies en de bijbehorende warmteweerstanden.

5.4.1 Verticale scheidingsconstructies

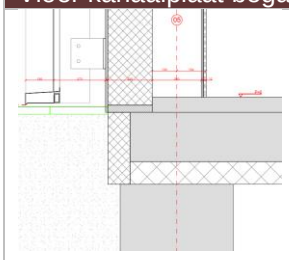
Hieronder wordt de opbouw van de gevels kort weergegeven. De warmteweerstandberekening is te vinden in de bijlagen.

Gevel (H01 - maatregelen)			4,70 m²K/W
	Materiaal	Dikte [m]	λ [W/(m.K)]
	Aluminium gevelbekleding	0,001	204,0
	Luchtspouw SV	0,273	
	Plaatmateriaal (multiplex o.g.)	0,0125	0,130
	Isolatie (76%): Multimax 30 o.g. Hout (24%)	0,235	0,030+0,130
	Luchtspouw NG + refl. folie	0,260	
	Plaatmateriaal (multiplex o.g.)	0,0125	0,130
	Plaatmateriaal (gipsplaat o.g.)	0,0125	0,210

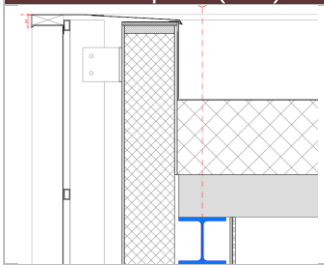
Tabel 16 Warmteweerstand gevel, maatregelen

5.4.2 Horizontale scheidingsconstructies

Hieronder wordt de opbouw per vloer en dak kort weergegeven. De warmteweerstanden worden bij geïsoleerde kanaalplaten door de fabrikant/leverancier opgegeven. Dermate is er geen berekening gemaakt voor deze constructieonderdelen.

Vloer kanaalplaat begane grond (V01)	3,70 m²K/W
	Materiaal Geïsoleerde kanaalplaatvloer met Rc ≥ 3,70 m²K/W. Warmteweerstand conform opgave leverancier. Voorbeeld: VBI kanaalplaatvloer, IPV-132 (20220388GK)

Tabel 17 Warmteweerstand begane grondvloer

Dak kanaalplaat (V04)	6,30 m²K/W
	Materiaal Geïsoleerde kanaalplaatvloer met Rc ≥ 6,30 m²K/W. Warmteweerstand conform opgave leverancier. Voorbeeld: VBI kanaalplaatvloer, IPV-212 (20220388GK)

Tabel 18 Warmteweerstand dak

6 Brandveiligheid

Onderstand zijn de belangrijkste bouwkundige brandveiligheidsvoorzieningen omschreven;

6.1 Constructieve brandveiligheid

6.1.1 Algemeen

De sterkte die een bouwconstructie bij brand moet hebben, wordt aangeduid als brandwerendheid met betrekking op bezwijken. Het gaat hierbij om de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van:

- Een bouwconstructie;
- Voortschrijdende instorting als gevolg van brand;

Voor wat betreft voortschrijdende instorting als gevolg van brand wordt als uitgangspunt gehanteerd dat de nieuwbouweisen uit het Besluit bouwwerken leefomgeving leidend zijn.

6.1.2 Sterkte tegen bezwijken

Voor de sterkte tegen bezwijken zijn er onder andere eisen gesteld aan de bescherming van vluchtroutes en de draagconstructie. Deze zijn afhankelijk van de hoogte van de hoogste vloer met een verblijfsgebied en van de gebruiksfunctie. Derhalve zijn de volgende eisen van toepassing:

- Een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert niet binnen 30 minuten bezwijkt bij een brand in een subbrandcompartiment waarin die vluchtroute niet ligt. Dit geldt niet voor de vloer van een buitenruimte van een woonfunctie.

Hal 33N betreft een combinatie van kantoor-, bijeenkomst, sport- en industriefunctie met de hoogste vloer op 4 m boven meetniveau. Er zijn enkel eisen gesteld voor deze gebruiksfuncties voor aanvullende sterkte tegen bezwijken bij brand voor gebouwen met een vloer hoger dan 5m boven meetniveau. Derhalve is er geen direct aanvullende eis voor de sterkte tegen bezwijken anders dan bovenstaand omschreven. Wel is er een brandcompartimentering aanwezig met WBDBO scheidingen van 60minuten. Derhalve zal de eis van 60 minuten voor het behoud van compartimentsgrenzen (bezwijken constructie betekent ook bezwijken weerstand tegen doorslag en overslag) als maatgevend zijn.

6.2 Beperking van ontwikkeling van brand en rook

6.2.1 Materiaalgebruik constructieonderdelen

Een constructieonderdeel dient een bepaalde brandklasse te bevatten waardoor het gevaar van een brand beperkt wordt door de mate van brandvoortplanting over de constructieonderdelen van een bouwwerk. In onderstaande tabel staat een toelichting van de indeling van brandklassen conform NEN-EN 13501-1 (Euroklassen)

Brandklasse		Bijdrage aan brand	Brandbaarheid
A1	A1fl	Geen enkele bijdrage	Niet-brandbaar
A2	A2fl	Nauwelijks bijdrage	Vrijwel niet-brandbaar
B	Bfl	Zeer beperkte bijdrage	Heel moeilijk brandbaar
C	Cfl	Hoge bijdrage	Brandbaar
D	Dfl	Zeer hoge bijdrage	Goed brandbaar
E	Efl	Zeer hoge bijdrage	Zeer brandbaar
F	Ffl	Buitengewoon hoge bijdrage	Buitengewoon brandbaar

Tabel 19 Brandklassen cf. NEN-EN 13501-1

Het beperken van brandvoortplanting heeft tot gevolg dat ook de rookontwikkeling wordt beperkt. Beperking van de rookontwikkeling is in een besloten ruimte van belang om de kans op vluchten te behouden. Of een constructieonderdeel voldoet aan een bepaalde rookklasse wordt bepaald volgens NEN-EN 13501-1.

Rookklasse	Rookontwikkeling
s1	Geen enkele bijdrage
s2	Nauwelijks bijdrage
s3	Zeer beperkte bijdrage

Tabel 20 Rookklassen cf. NEN-EN 13501-1

In het Besluit bouwwerken leefomgeving zijn eisen gesteld ten aanzien van brandklasse, rookklasse en brandgevaarlijkheid voor:

- Een binnenoppervlak;
- Een buitenoppervlak;
- Een dakoppervlak;

Overig
Indien aankleding zoals wandafwerking, vloerbedekking en versiering niet wordt aangemerkt als een constructieonderdeel, hoeft deze niet te voldoen aan de hier verder genoemde euroklassen, maar wel aan andere bepalingen uit het Besluit bouwwerken leefomgeving. Hierin is onder andere bepaald dat brandbare aankleding in een besloten ruimte geen brandgevaar mag opleveren en geen druppelvorming mag geven boven een gedeelte dat is bestemd voor gebruik van personen.

De eis aan het materiaalgedrag zoals onderstaand omschreven geldt niet voor 5% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen. Hiermee maakt de wetgever het mogelijk om bijvoorbeeld wandcontactdozen, ingebouwde lichtarmaturen en brand –en rookmelders te plaatsen.

6.2.1.1 Binnenoppervlakte

Bij nieuwbouw moet de binnenzijde van een constructieonderdeel voldoen aan een brandklasse en rookklasse. Op basis van de gebruiksfunctie geldt voor de binnenzijde van constructieonderdelen ten minste de volgende brandklasse en rookklasse cf. NEN-EN13501-1 per bouwdeel:

Constructieonderdeel	Eis
Binnenoppervlakte bedrijfsruimtes	
Wanden	D-s2
Vloeren	Dfl-s1fl
Binnenoppervlakte besloten extra beschermde vluchtroutes	
Wanden	B-s2
Vloeren	Cfl-s1fl
Kozijnen Deuren	B-s2 B-s2 D-s2 voor deuren met regulier gebruik. Bijv. toegangsdeuren en deuren tussen aansluitende ruimtes op de vluchtroute.

Tabel 21 Minimaal vereiste brand- en rookklassen binnenoppervlakten

6.2.1.2 Buitenoppervlakte

Bij nieuwbouw dient de naar een buitenruimte toegekeerde zijde van een constructieonderdeel te voldoen aan een bepaalde brandklasse. Voert langs een buitenoppervlak een beschermde vluchtroute of extra beschermde vluchtroute, dan geldt een hogere eis.

Constructieonderdeel	Eis
Buitenoppervlakte woningen / kantoren	
Gevels	D
Gevels tot 2,5m vanaf meetniveau	B
Vloeren	Dfl
Deuren / kozijnen	D
Buitenoppervlakte extra beschermde vluchtroutes	
Gevels	C
Gevels tot 2,5m vanaf meetniveau	B
Vloeren	Cfl
Deuren / kozijnen e.d.	D

Tabel 22 Minimaal vereiste brand- en rookklassen buitenoppervlakten

6.2.1.3 Elektrische leidingen en pijpisolatie

- Elektrische leidingen die grenzen aan binnenlucht dienen te voldoen aan rookklasse s2ca en brandklasse Dca bepaald conform NEN-EN13501-6 voor zowel de woonfuncties als de overige gebruiksfuncties;
- Pijpisolatie die grenst aan binnenlucht dient te voldoen aan rookklasse s2L en brandklasse DL bepaald conform NEN-EN13501-1 voor zowel de woonfuncties als de overige gebruiksfuncties;
- Elektrische leidingen die grenzen aan buitenlucht van een extra beschermde vluchtroute dienen te voldoen aan brandklasse B2ca en in overige ruimtes aan brandklasse Dca bepaald conform NEN-EN13501-6 voor zowel de woonfuncties als de overige gebruiksfuncties;
- Pijpisolatie die grenst aan buitenlucht van een extra beschermde vluchtroute dient te voldoen aan brandklasse CL en in overige ruimtes aan brandklasse DL bepaald conform NEN-EN13501-1 voor zowel de woonfuncties als de overige gebruiksfuncties;

6.2.1.4 Dakoppervlak

Voor de bovenzijde van daken is het begrip ‘niet-brandgevaarlijk’ van belang. Een niet-brandgevaarlijk dak is een dak dat volgens NEN 6063 bij blootstelling aan vliegvuur tot maximaal twee uur geen gevaar voor brand geeft. Dit is van toepassing op alle bouwblokken. Dit kan middels het toepassen van onbrandbare dakbedekking of door afdekking met bijv. grind. Op het dak van het bouwplan worden PV-panelen geplaatst. Bij toepassing van PV panelen op het dak is geadviseerd om onbrandbare isolatie als dakisolatie toe te passen (bijv. minerale wol of FM Approved PIR o.g.) in combinatie met de hierboven genoemde onbrandbare dakbedekking. PV panelen plaatsen cf. 'handreiking risicobeheersing advies veilige PV-systemen' van Brandweer Nederland.

6.3 Beperken van uitbreiding van brand

6.3.1 Brandcompartimentering

Een bouwwerk dient voldoende weerstand te bieden tegen branddoorslag en brandoverslag vanuit een brandcompartiment naar een ander brandcompartiment of een vluchtroute gelegen buiten een ander brandcompartiment.

Het Besluit bouwwerken leefomgeving stelt eisen aan de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO). Deze eisen zijn afhankelijk van de gebruiksfunctie, de omvang van het bouwwerk en het feit of het nieuwbouw, verbouw of bestaande bouw betreft. De eis voor brandoverslag en branddoorslag van een gebouw worden samen weergegeven in één getal. Aan deze eisen kan voldaan worden door op de mogelijke branduitbreidingstrajecten voldoende weerstand te bieden tegen branddoorslag of brandoverslag van dat traject.

De volgende uitgangspunten m.b.t. brandcompartimentering zijn relevant:

- Iedere brandcompartiment is tevens een subbrandcompartiment;
- Per bouwlaag zijn de gebruiksruimten samengevoegd tot een brandcompartiment <1.000m²:
- Technische ruimten zijn uitgevoerd als brandcompartimenten;

Brandcompartiment	oppervlakte
Begane grond	*875 m²*
Verdieping	*907 m²*

Tabel 23 Omvang brandcompartimenten

- Extra beschermde vluchtroutes zijn gelegen buiten het brandcompartiment;
- Schachten vormen een verbinding tussen brandcompartimenten en dienen ten minste eenzijdig 60 minuten brandwerend te worden afgewerkt
- Compartimenten overschrijden geen perceelsgrenzen en dienen brandwerend te worden afgescheiden van aangrenzende bebouwing;

De beoogde brandcompartimentering is weergeven in het brandveiligheidsconcept in de bijlage

6.3.2 Uitwerking brandwerendheid scheidingsconstructies

Een bouwwerk dient voldoende weerstand te bieden tegen branddoorslag en brandoverslag vanuit een brandcompartiment naar een ander brandcompartiment of een vluchtroute gelegen buiten een ander brandcompartiment. Onderstaand worden de uitgangspunten m.b.t. brandwerendheid (WBDBO) van de scheidingsconstructies vermeld:

- Tussen BC onderling 60 min. WBDBO;
- Tussen BC en EBVr 60 min. WBDBO;
- Tussen EBVr en aansluitende ruimte in EBVr 30 min. WBDBO;
- Tussen technische ruimtes met deur grenzend aan EBVr 30 min. WBDBO;

In het bouwplan worden brandwerende scheidingsconstructies toegepast. Constructies zullen voldoende brandwerend moeten zijn om aan de gestelde WBDBO eisen te voldoen. De beoogde WBDBO eisen zijn weergeven in het brandveiligheidsconcept in de bijlage.

6.3.3 Beoordelingscriteria brandwerendheid:

Voor de brandwerendheid van de constructie worden er conform NEN 6069+A1+C1;2019 een aantal beoordelingscriteria benoemd. Voor verschillende scheidingen waar een WBDBO eis geldt kunnen andere beoordelingscriteria van toepassing zijn. In onderstaande tabel zijn de verschillende beoordelingscriteria uit NEN6069+A1+C1;2019 weergeven. Beoordelingscriteria zijn afhankelijk van elkaar. Als R faalt zal ook E falen, als E faalt zal ook I falen etc.

Beoordelingscriteria	Aanduiding bij klasseren
Bezwijken	R
Vlamdichtheid	E
Temperatuur	I
Warmtestraling	W

Tabel 24 Beoordelingscriteria brandwerendheid cf. NEN 6069+A1+C1;2019

Voorbeeld: EW30 staat voor een ten minste 30 minuten brandwerendheid tegen vlamdichtheid en warmtestraling. Functionele prestaties voor elk criteria zijn weergegeven in de NEN6069+A1+C1;2019

Bij het realiseren van puien, brandwerend glas, deuren, wanden, uitvoeren van brandwerende doorvoeren e.d. moeten bewijsstukken (bijvoorbeeld kwaliteitsverklaringen, testrapporten e.d.) worden aangeleverd waaruit blijkt dat de constructieonderdelen voldoen aan de geldende beoordelingscriteria voor brandwerendheid.

De beoogde WBDBO eisen en beoordelingscriteria zijn weergeven in het brandveiligheidsconcept in de bijlage.

6.3.4 Uitwerking rookwerendheid scheidingsconstructies

Om rookverspreiding in het gebouw tegen te gaan zijn er eisen opgenomen voor de rookwerendheid van scheidingsconstructies (WRD). De rookwerendheid voor scheidingsconstructie wordt onderscheiden in Ra en R200 cf. NEN6075:2020. Uitgangspunt is dat alle scheidingen met een WBDBO eis ook een rookwerendheidseis WRD van R200 hebben.
De eisen voor rookwerendheid zijn weergegeven in het brandveiligheidsconcept in de bijlage.

6.3.5 Beoordelingscriteria rookwerendheid

Deze eisen voor rookwerenheid zijn beoogd om bescherming tegen onder andere ook koudere rookuitbreiding te kunnen voorkomen. Er wordt in de regelgeving onderscheid gemaakt in twee criteria van rook. Sa met een temperatuur van 20 °C (ambient) en S200 met een temperatuur van 200°C. S200 moet aan zowel de eisen van S200 als Sa voldoen en is daarmee een criterium met een hogere weerstand tegen rookdoorgang.

6.4 Brandoverslagrisico’s

6.4.1 Algemeen

Het Besluit bouwwerken leefomgeving stelt eisen aan de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO). Deze eisen zijn afhankelijk van de gebruiksfunctie, de omvang van het bouwwerk en of het nieuwbouw, verbouw of bestaande bouw betreft.

Om te bepalen of wordt voldaan aan de WBDBO-eis tussen ruimten, is de maatgevende warmtestralingsflux in de gevelopeningen in de belaste gevel van de doelruimte nodig. Indien de warmtestralingsflux kleiner is dan 15 kW/m², is volgens NEN6068:2020 de WBO ten minste gelijk aan de in de berekening aangehouden WBDBO-eis in minuten.

In de beschouwde brandoverslagtrajecten slaan in geval van brand, vlammen naar buiten uit de gevelopeningen van de in brand staande brandruimte. Deze belasten de gevelopeningen van de doelruimte met een resulterende warmtestralingsflux. Brandoverslag treedt volgens NEN6068:2020 op als de resulterende warmtestralingsflux groter is dan 15 kW/m². Dit is middels berekeningen bepaald. Uit deze resultaten moet blijken of de afstand tussen de gevelopeningen van de te onderscheiden compartimenten voldoende is of dat mogelijk brandwerende voorzieningen noodzakelijk zijn.

6.4.2 Software

Voor de berekening van de brandoverslag wordt gebruik gemaakt van BrandO (DGMR Gebouwprestatie 2024). In het rekenmodel worden één of meer brandruimten ontworpen welke opgebouwd zijn uit losse aaneengesloten geveldelen. In de geveldelen worden gevelopeningen (open en semi-open) aangegeven, waarna observatiepunten worden vastgelegd. Deze observatiepunten worden geplaatst in de gevelopeningen van andere gebouwdelen en/of brandcompartimenten.

6.4.3 *Opsomming uitgangspunten*

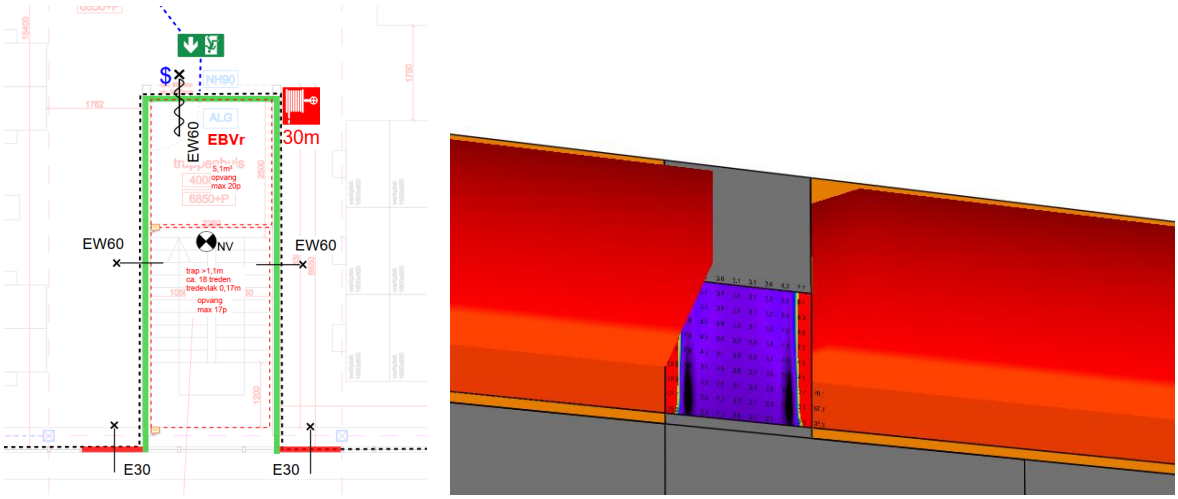
Onderstaand staan de belangrijkste uitgangspunten op basis van NEN6068:2020 opgesomd waarmee inzicht wordt gegeven waarom deze invoergegevens voor dit project van toepassing zijn en geeft hiermee uitleg op welke wijze het rekenprogramma gebruikt is.

- Geveldelen dienen een brandwerendheid van minimaal 30 minuten te hebben. Dichte delen worden beschouwd als voldoende brandwerend;
- Bij kozijnen wordt de gevelopening ingevoerd waarbij met het glasoppervlakte incl. kozijn de oppervlakte van de gevelopening is;
- Van bouwwerken met een hoogste vloer met een gebruiksgebied lager dan 20 meter mogen met een gereduceerde brand gemodelleerd worden. Hal 33N heeft geen vloer met een gebruiksgebied hoger dan 20 meter en er is derhalve met een gereduceerde brand gerekend.
- Buitenzijde bestaat voor ten minste 95% uit bouwmateriaalconstructies die ten minste voldoen aan brandklasse B conform NEN-EN 13501-1;
- Een brandruimte mag niet gebruikt worden voor opslag van brandbare, brand bevorderende of bij brand gevaar opleverende stoffen bij hoeveelheden die noodzaak geven tot afzonderlijke opslag.

6.4.4 *Berekende trajecten*

Intern

Via de gevelopeningen van de brandcompartimenten van hal 33N kan er onderling of naar extra beveiligde vluchtroutes (EBVr) brandoverslag plaatsvinden. Ter plaatse van de hoofdentree en ook de bovengelegen ruimten welke deel uitmaken van een extra beschermde vluchtroute, is in het ontwerp rekening gehouden met voldoende afstand tot ramen van brandcompartimenten. De algemene entree nabij de fitnessruimte is wel degelijk vatbaar voor vlamuitslag vanuit het brandcompartiment op de verdieping. Op de verdieping is daarom het eerste glasdeel vanuit het trappenhuis gezien van binnenuit brandwerend uitgevoerd. Uit de brandoverslagberekening volgt dat de optredende stralingsflux nergens anders hoger is dan de maximale toegestane stralingsflux (15 kW/m²). In de bijlagen zijn de berekeningsresultaten van de brandoverslag-berekeningen toegevoegd en zijn de benodigde voorziening verwerkt op de brandcompartimenterings-tekening.

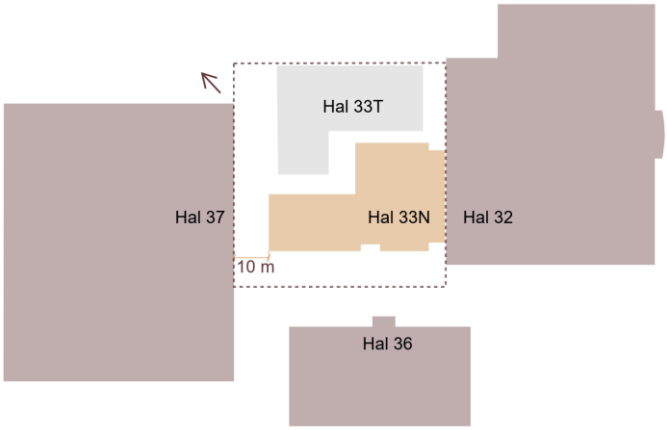


Figuur 5 Maatregel ter plaatse van trappenhal op verdieping

Belendend perceel

Voor het bepalen van het potentieel overslagrisico met een belendend perceel wordt gebruik gemaakt van een fictief gebouw welke als het ware gesitueerd is op de perceelsgrens van het desbetreffende gebouw. Er wordt uitgegaan van een identiek maar spiegelsymmetrisch ten opzichte van de perceelsgrens gelegen gebouw. Er wordt net gedaan alsof de buurman gespiegeld hetzelfde bouwt of heeft gebouwd.

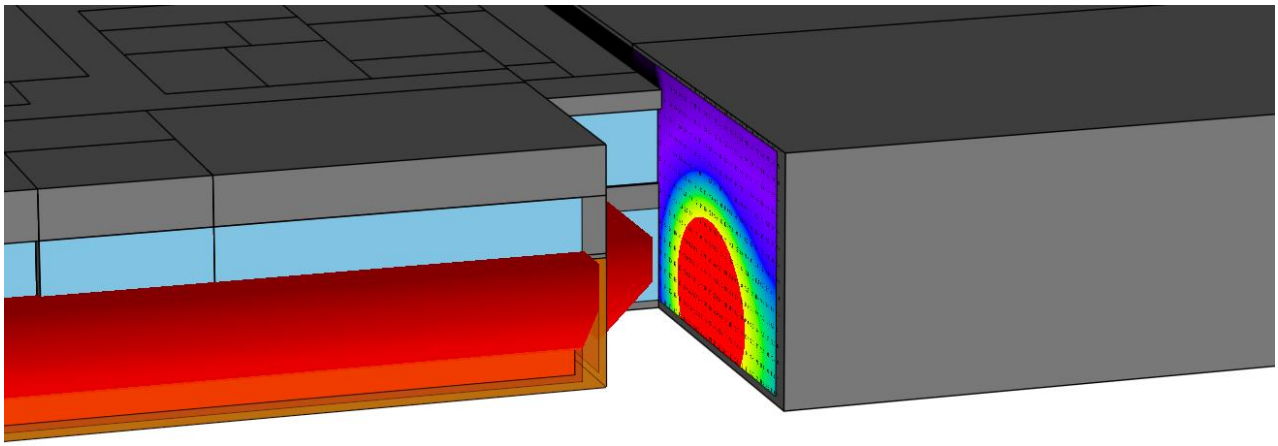
In de praktijk wordt in het algemeen een afstand van 10m als brandveilig beschouwd. Perceelsgrenzen die grenzen aan openbare straat/groen zijn over het algemeen >5m tot het hart van deze openbare wegen/groen, dus bedraagt de spiegelsymmetrische afstand meer dan 10m. Hier wordt het risico van brandoverslag als voldoende laag beschouwd zonder dat daar berekeningen aan ten grondslag hoeven te liggen.



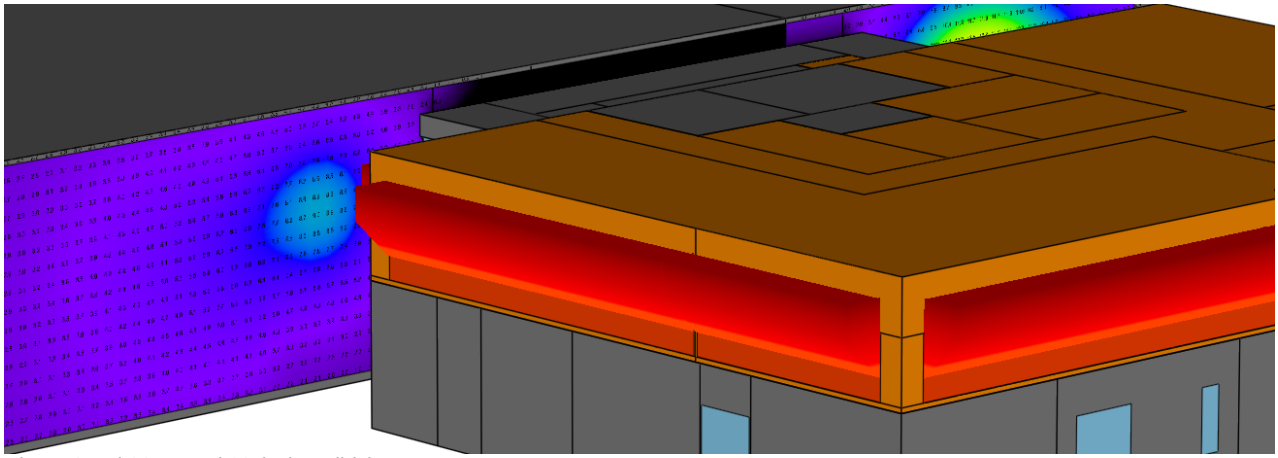
Figuur 6 Belendende panden

Zoals bovenstaande figuur toont, is de afstand van hal 33N tot de perceelsgrens aan bijna alle zijden voldoende beperkt. Echter, aan de Zuidoost zijde ligt de hal op de perceelgrens. Aan deze zijde is dan ook onderzocht of het risico op brandoverslag ingeval van een spiegelsymmetrisch gebouw op het naastgelegen perceel voldoende beperkt is. Door de aanwezigheid van de extra beschermde vluchtroutes aan zowel de voor als achterzijde van het gebouw ter plaatse van de spiegellijn, is de kans op brand overslag naar het spiegelsymmetrisch gebouw voldoende beperkt.

Naast de spiegelsymmetrische beoordeling kan er risicogericht gekeken worden naar brandoverslag van hal 33N naar de bestaande hallen. Hal 36 en 37 liggen op voldoende grote afstand, maar hal 32 ligt tegen hal 33N aan. Om uitbreiding van brand te voorkomen van hal 33N naar hal 32 en andersom is geadviseerd brandwerende voorzieningen (EW30 aan beide zijden) mee te nemen aan de voorzijde van de linker gevel van hal 32. Aan de achterzijde is er alleen een risico van brandoverslag van hal 32 naar hal 33N, dus wordt geadviseerd brandwerende voorzieningen (EW30 van binnen naar buiten) aan te brengen in de gevel van hal 32, tot minimaal 5 meter vanaf de aansluiting op de nieuwe hal.



Figuur 7 Hal 33 --> Hal 32 (voorzijde)



Figuur 8 Hal 33 --> Hal 32 (achterzijde)

6.5 Veilig vluchten

Een bouwwerk dient voldoende vluchtroutes te hebben zodat er bij brand gevlucht kan worden naar een veilige plaats.

6.5.1 Ontvluchtingsprincipe

Conform het Besluit Bouwwerken Leefomgeving zijn de volgende voorschriften van toepassing op veilig vluchten:

- Op elk punt op een voor personen bestemde gedeelte van een vloer begint een vluchtroute die leidt naar het aansluitende terrein en vandaar naar de openbare weg;
- Vluchtweglengte tot uitgang (sub)brandcompartiment is ten hoogste 30m;
- Vanaf de uitgang van het (sub)brandcompartiment wordt er gevlucht via een, al dan niet besloten, extra beschermde vluchtroute (EBVr);
- Deuren in een scheiding met een WBDBO / WRD worden zelfsluitend uitgevoerd;
- Automatische deuren (zoals entreedeur) mogen het vluchten niet belemmeren;
- Deuren die tegen de vluchtrichting in draaien hebben een maximale capaciteit van 37 personen per deur.
- Voor de vluchtcapaciteit is er gekeken naar de maximale bezetting als gevolg van de vluchtmogelijkheden uit die ruimte.
- Begane grond: diverse vluchtdeuren aanwezig vanuit het restaurant (ruimte met de hoogste bezetting) De totale doorstroomcapaciteit van de vluchtdeur, achterdeur deuren naar de EBVr bedraagt ten hoogste: 4x 37 + 2 x 1,7m x 90 + 1 x 0,9m x 110 personen = 553 personen. Dit is ruim meer dan de beoogde bezetting van deze ruimte en is er dus voldoende vluchtcapaciteit beschikbaar.
- 1e verdieping: diverse vluchtdeuren aanwezig vanuit het kantoor op de 1e verdieping. Er zijn ten hoogste 109 werkplekken. De opvang en doorstroomcapaciteit van de trappenhuizen en voorportalen bedraagt ten hoogste 195 personen. Dit is meer dan de beoogde bezetting van deze ruimte en is er dus voldoende vluchtcapaciteit beschikbaar.

6.6 Brandbeveiligingsinstallaties

Een bouwwerk dient voldoende brandbeveiligingsinstallaties te hebben die als aanvulling op de bouwkundige brandpreventieve voorzieningen de brandveiligheid in het bouwwerk kunnen borgen.

6.6.1 *Toetsingskader*

Ook bij het onderdeel brandbeveiligingsinstallaties zijn nieuwbouw prestaties beoogd. De volgende verdeling van de gebruiksfuncties is in het bouwwerk aanwezig:

Hoofdgebruiksfuncties:
- Bijeenkomstfunctie
- Kantoorfunctie
- Sportfunctie
- Industriefunctie

6.6.2 *Noodverlichting*

Voor de aanwezige gebruiksfuncties geldt dat een verblijfruimte t.b.v. meer dan 75 personen en een ruimte waardoor een vluchtroute uit die ruimte voert, moeten worden voorzien van noodverlichting. Ook een ruimte waardoor een (extra) beschermde vluchtroute voert, moet voorzien zijn van noodverlichting. De bezetting van het restaurant is ca. 200 personen. Uitgangspunt is dat ten minste het restaurant en alle (extra) beschermde vluchtroutes voorzien worden van noodverlichting om de vluchtveiligheid ten goede te komen. daarnaast is het geadviseerde de verkeersruimtes van de kantoren te voorzien van noodverlichting

Noodverlichting geeft binnen 15 seconden na het uitvallen van de voorziening voor elektriciteit gedurende ten minste 60 minuten een op de vloer en het tredevlak gemeten verlichtingssterkte van ten minste 1 lux. Ruimten welke dienen te zijn voorzien van noodverlichting zijn weergegeven in de bijlage en op de tekening van de installatieadviseur. Definitieve projectering af te stemmen met installateur/aannemer.

6.6.3 *Vluchtroute aanduiding*

Ruimten waardoor verkeersruimtes voeren en ruimten bestemd voor meer dan 50 personen zijn voorzien van vluchtrouteaanduiding cf. NEN3011 en voldoet aan de zichtbaarheidseisen als bedoeld in artikel 5.4.5 van NEN-EN 1838.
Indicatieve projectering van vluchtrouteaanduiding is weergegeven in de bijlage en tekeningen van installatieadviseur. Definitief af te stemmen met installateur/aannemer.

6.6.4 *Tijdig vaststellen van brand*

6.6.4.1 Brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie

Voor hal 33N geldt dat er moet worden voorzien in een brandmeldinstallatie cf. NEN2535 met de omvang 'niet-automatisch'. Dit houdt in dat handbrandmelder moeten worden toegepast. Volgens bijlage II van het Bbl is er geen doormelding en certificering noodzakelijk. Ook dient er een ontruimingsalarminstallatie type B aanwezig te zijn cf. NEN2575 met behulp van 'slow-whoops'. Indicatieve projectering van de installatie is weergegeven in de bijlage en tekeningen van installatieadviseur. Definitief af te stemmen met installateur/aannemer.

Gebruiksfunctie	Gebruiksoppervlak	Maximale vloerpeil	Meetniveau bewaking	Doormelding	Inspectie-certificaat
Bijeenkomstfunctie	473,90 m²	4 m	Niet-automatisch	-	-
Kantoorfunctie	664,60 m²	4 m	-	-	-
Sportfunctie	110,00 m²	0 m	-	-	-
Industriefunctie	113,20 m²	0 m	-	-	-

Tabel 25 Bepaling minimaal benodigde meetniveau bewaking, doormelding en inspectiecertificaat

6.6.5 Bestrijden van brand

6.6.5.1 Brandslanghaspels en draagbare blustoestellen

In hal 33N is tenminste een brandslanghaspel toegepast per verdieping met voldoende dekking voor ieder brandcompartiment. Indicatieve posities brandslanghaspels weergegeven in de bijlage.

6.6.5.2 Droge blusleiding

Omdat er geen vloer is met een verblijfsgebied hoger dan 20m boven meetniveau is er geen droge blusleiding vereist.

6.6.5.3 Bluswatervoorziening

In het Besluit bouwwerken leefomgeving zijn geen eisen meer opgenomen voor bluswatervoorzieningen. Deze dienen als zodanig te worden opgenomen in het omgevingsplan. Het Fokker terrein heeft een bluswatervoorziening in het terrein met voldoende capaciteit en aansluitpunten om te voorzien in bestrijding van brand in de nieuwe hal 33N

6.6.6 Toegankelijkheid hulpdiensten

6.6.6.1 brandweeringang

De hoofdingang van de centrale ontsluiting aan de voorzijde van het gebouw worden aangewezen als brandweeringang.

6.6.6.2 Bereikbaarheid & opstelplaatsen:

In het Besluit bouwwerken leefomgeving zijn geen eisen meer opgenomen voor bereikbaarheid en opstelplaatsen. Deze dienen als zodanig te worden opgenomen in het omgevingsplan. Opstelplaatsen kunnen opgesteld worden voor de ingang van het gebouw.

Opstelplaatsen hebben een afmeting van minimaal 10x4,5 m en liggen voor andere bouwwerktypen dan eengezinswoningen op ten hoogste 10 m van af het object. De toegangsweg naar de opstelplaats dient te voldoen aan:

- Vrije hoogte boven de weg moet minimaal 4,2 m. bedragen.
- Bij een breedte < 4,5 m mag de inrit tot aan de opstelplaats bij een doodlopend einde ten hoogste 40 m bedragen. Van de beschikbare breedte dient tenminste 3,25 m. verhard te zijn;
- De weg moet geschikt zijn voor motorvoertuigen met een massa van ten minste 15.000 kg en beschikken over een doeltreffende afwatering.

6.6.7 Organisatorische voorzieningen

In het kader van het gebruik van het bouwwerk dient er te worden voldaan aan diverse eisen als omschreven in het Besluit bouwwerken leefomgeving:

- Bedrijfsruimtes (industriefuncties) voorzien van een brandmeldinstallatie en heeft daarmee ook de verplichting van de aanwezigheid van een ontruimingsplan;
- Zelfsluitende constructie onderdelen met een WBDBO en/of WRD eis mogen niet worden vastgezet in open toestand. Enkel als deze bij rook of brand wordt losgelaten door bijv. een kleefmagneet;
- Aankleding in een besloten ruimte mag geen brandgevaar opleveren;