



Rapport
180093 BR001E

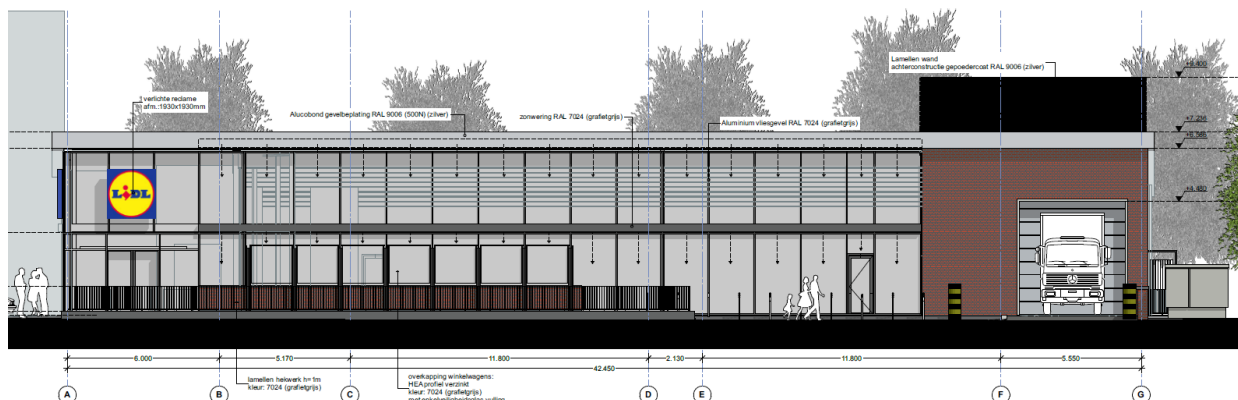
Project
Lidl Jacques Dutilhweg
Rotterdam

Omschrijving
Brandveiligheidsadvies
Volgens NEN 6060 juni 2015

Datum
26 juli 2024



Nieuwbouw Lidl Jacques Dutilhweg te Rotterdam.



Werknummer: **180093 BR001E**

Onderwerp:

Brandveiligheidsadvies

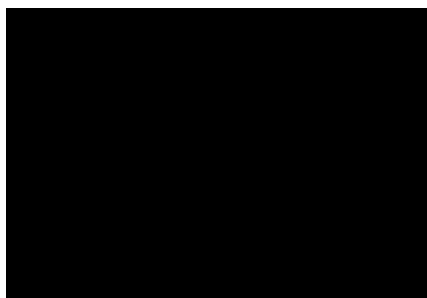
“Brandveiligheid van grote brandcompartimenten”

Volgens NEN 6060 juni 2015

Opdrachtgever: **Lidl Nederland GmbH**
Postbus 198
1270 AD Huizen

Opgesteld:

Gecontroleerd



Datum origineel: 28-01-2019
 Datum revisie A: 18-04-2019
 Datum revisie B: 07-12-2020
 Datum revisie C: 27-01-2021
 Datum revisie D: 10-06-2024
 Datum revisie E: 26-07-2024

CIBIS Groep b.v.
 Bedrijvenpark Twente 305
 7602 KL Almelo

Tel 0546 549240
 Fax 0546 549250
 KvK nummer: 08152946
 BTW nummer: NL817292159B01
 Rabobank Almelo: 1221.31.584
 info@cibis.nl

INHOUD

Inhoud	2
1. Inleiding	4
1.1 Doelstelling:	4
1.2 Uitgangspunten:	4
1.3 Gebruikte normen:	4
1.4 Versiebeheer:	4
2. Beschrijving van het project	5
2.1 Brandcompartimenten:	6
3. Stappenplan	10
3.1 Voorlopige keuze maatregelpakket:	10
3.2 Controle toepassingsgebied:	10
3.3 Maximale toelaatbare totale vuurlast bij Maatregelpakket I en IV:	13
3.4. Controle maximale toegestane Omvang maatregel pakket I:	15
3.5 Bepaling WBDBO toeslag :	15
3.6. Controle maximale toegestane Omvang maatregel pakket IV:	16
3.7 WBDBO eis (7.6.3):	16
3.8 Overige voorwaarden en voorzieningen (7.6.4):	17
3.9 Ontruimingsalarminstallatie	18
3.10 VBB-systeem: (sprinkler)	18
4. Vuurbelasting Winkel:	19
4.1 Bepaling variabele vuurbelasting winkelfunctie:	19
4.2 Bepaling permanente vuurbelasting:	19
4.3 Bepaling gemiddelde vuurbelasting:	19
4.4 Bepaling maatgevende (Piek)vuurbelasting:	19
5. Brandoverslag naastliggende bebouwing:	22
5.1 Vereiste brandwerendheid gevels:	22
5.2 Controle WBDBO eis gevels:	22
5.3 Overzicht verticale brandscheidingen parkeerkelder:	25
5.4 Overzicht verticale brandscheidingen winkelruimte:	26
5.5 Overzicht horizontale brandscheiding tussen parkeerkelder en winkelruimte:	27
6. Veilig vluchten NEN 6060-compartimenten:	28
6.1 Ontvluchting volgens bouwbesluit:	28
6.2 Ontvluchting winkelruimte:	30

6.3 Ontvluchting sociale blok verdieping:.....	30
6.4 Doorstroomcapaciteit vluchtdeuren winkelruimte	31
6.5 Ontvluchten parkeerkelder:.....	33
6.6 Doorstroomcapaciteit vluchtdeuren parkeergarage	33
7. Toezichtarrangement	35
7.1 Brandmeldinstallatie voor Maatregelpakket I:.....	35
7.2 Vluchtrouteaanduiding-Noodverlichting-brandslangHaspel-draagbare toestellen.....	36
7.3 Kwadranten-model:	36
7.4 BluswaterWatervoorziening:	37
8. Brandveiligheidsvoorzieningen parkeerkelder:	37
8.1 Brandcompartiment:.....	37
8.2 Brandwerende scheidingen:	37
9. Conclusies en aanbevelingen:	38
Bijlage 1: variabele vuurbelasting	40
Bijlage 2: permanente belasting	41
Bijlage 3: brandwerendheid noordgevel (1)	42
Bijlage 4: brandwerendheid noordgevel (2)	43
Bijlage 5: brandwerendheid oostgevel (1)	44
Bijlage 6: brandwerendheid oostgevel (2)	45
Bijlage 7: brandwerendheid zuidgevel.....	46
Bijlage 8: brandwerendheid westgevel(1).	47
Bijlage 9: brandwerendheid westgevel(2).	48
Bijlage 10: Promat dakdetail 60/90 minuten.	49

1. INLEIDING

1.1 DOELSTELLING:

Het doel van dit rapport is aan te geven welke extra brandpreventieve maatregelen er eventueel nodig zijn om de gewenste nieuwbouw te realiseren.

1.2 UITGANGSPUNTEN:

Als uitgangspunten voor dit advies zijn de volgende tekeningen en documenten gebruikt:

Bestektekeningen, Stoks Architecten te Hilversum:

Projectnummer: L160104

Tek. nr.: Q23-D0-1	d.d. 07-06-2024
Tek. nr.: Q23-D0-2	d.d. 07-06-2024
Tek. nr.: Q23-D0-3	d.d. 07-06-2024
Tek. nr.: Q23-D0-4	d.d. 07-06-2024
Tek. nr.: Q23-D0-5	d.d. 07-06-2024
Tek. nr.: Q23-D0-6	d.d. 07-06-2024

Voor de bepaling van de maximale brandcompartiment grootte en het daaraan verbonden maatregelen pakket is gebruik gemaakt van de uitgave "Brandveiligheid van grote brandcompartimenten" van de Nederlandse Norm NEN 6060 (uitgave juni 2015).

Voor de bepaling van de vuurbelasting is gebruik gemaakt van verschillende lijsten, de lijsten staan in bovengenoemde norm.

Verder is gebruikt gemaakt van de door Lidl aangegeven kengetallen voor diverse productgroepen.

1.3 GEBRUIKTE NORMEN:

NEN 2580	Bepaling van oppervlakten en inhoud.
NEN 6060	Brandveiligheid van grote brandcompartimenten.
NEN 6068	Bepaling van de WBDBO tussen ruimten.
NEN 6081	Brandveiligheid van gebouwen.
NEN 6090	Bepaling van de vuurbelasting.
Bouwbesluit 2012, d.d. 01-01-2021	

1.4 VERSIEBEHEER:

180093 BR001: originele versie;

180093 BR001A: berekening afstand bijdrage;

180093 BR001B: diverse wijzigingen in tekenwerk en uitgangspunten;

180093 BR001C: diverse wijzigingen in tekenwerk.

180093 BR001D: diverse wijzigingen in tekenwerk d.d. 07-06-2024, en i.v.m. opmerkingen van BPC Rotterdam d.d. 2021-07-21

180093 BR001E: Bijlage 10 in rapport geplaatst.

2. BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

Het betreft hier de nieuwbouw van een winkel aan de Jacques Dutilhweg te Rotterdam. De winkelruimte, het magazijn, het inpandig laden/ lossen en het sociale blok op de verdieping bevindt zich in één brandcompartiment. Het nieuw te realiseren brandcompartiment van de winkelruimte krijgt een gebruiksoppervlakte van circa 2292 m².

Onder de winkelruimte bevindt zich een parkeerkelder en deze parkeerkelder wordt uitgevoerd als één brandcompartiment en is geen onderdeel van het brandcompartiment van de winkelruimte. Het nieuw te realiseren brandcompartiment van de parkeerkelder krijgt een gebruiksoppervlakte van circa 2300 m². De trapopgang in deze parkeerkelder wordt afgesloten van de parkeerkelder zelf en deze trapopgang wordt uitgevoerd als een extra beschermde vluchtroute.

Op basis van het Bouwbesluit 2012, is de maximale oppervlakte van een brandcompartiment met een winkelfunctie en overige gebruiksfunctie bij nieuwbouw 1000 m². Om een groter brandcompartiment te realiseren wordt er gebruik gemaakt van artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 (Gelijkwaardigheid).

Voor de winkelruimte en parkeerkelder wordt als gelijkwaardigheid de NEN 6060 toegepast. Sinds 1 juni 2015 is de NEN 6060 verschenen, indien men aan deze voorwaarden voldoet, geldt dit als vorm van gelijkwaardigheid.

Voor de parkeerkelder wordt als gelijkwaardigheid een sprinklersysteem Maatregelpakket IV toegepast.

Voor de winkelruimte wordt als gelijkwaardigheid Maatregelpakket I toegepast.

Eén van de belangrijkste criteria in dit model is de vuurbelasting in het betreffende brandcompartiment. Hierbij geldt dat de maatgevende vuurbelasting over de ongunstigste 1.000 m² bepalend is voor de vereiste WBDBO ten opzichte van andere brandcompartimenten, terwijl de gemiddelde vuurbelasting over het gehele brandcompartiment bepalend is voor de maximale brandcompartimentsgrootte. Hierin wordt de vuurbelasting gevormd door de som van de variabele en permanente vuurbelasting.

Brandcompartiment 1	= Parkeerkelder	=	2300 m ²
Brandcompartiment 2	= Winkel incl. verdieping	=	2229 m ²
Brandcompartiment 3	= Reinwaterkelder	=	70 m ²
Brandcompartiment 4	= Pomruimte Sprinkler	=	11 m ² .

In dit rapport zal voor deze NEN 6060 brandcompartimenten worden bepaald wat de vuurbelasting is en welke brandcompartimentsgrootte met de bijbehorende preventieve voorzieningen gerealiseerd kan worden.

De uiteindelijke beoordeling inzake veiligheid bij brand geschiedt door het ter zake bevoegd gezag in de gemeente Rotterdam.

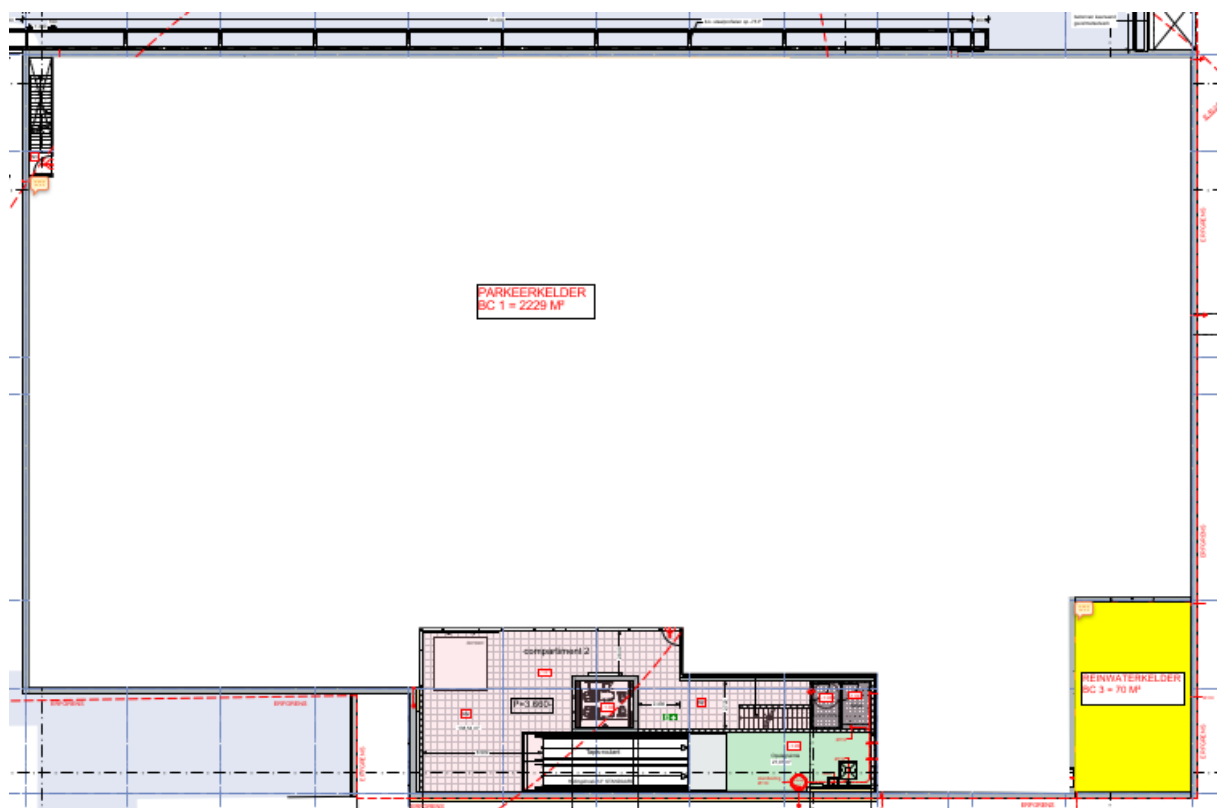
2.1 BRANDCOMPARTIMENTEN:

In onderstaande afbeelding wordt het NEN 6060-compartiment van de parkeerkelder weergegeven.

Dit NEN 6060-compartiment heeft een gebruiksoppervlakte van circa 2300 m².

De Reinwaterkelder is een apart brandcompartiment van 70 m².

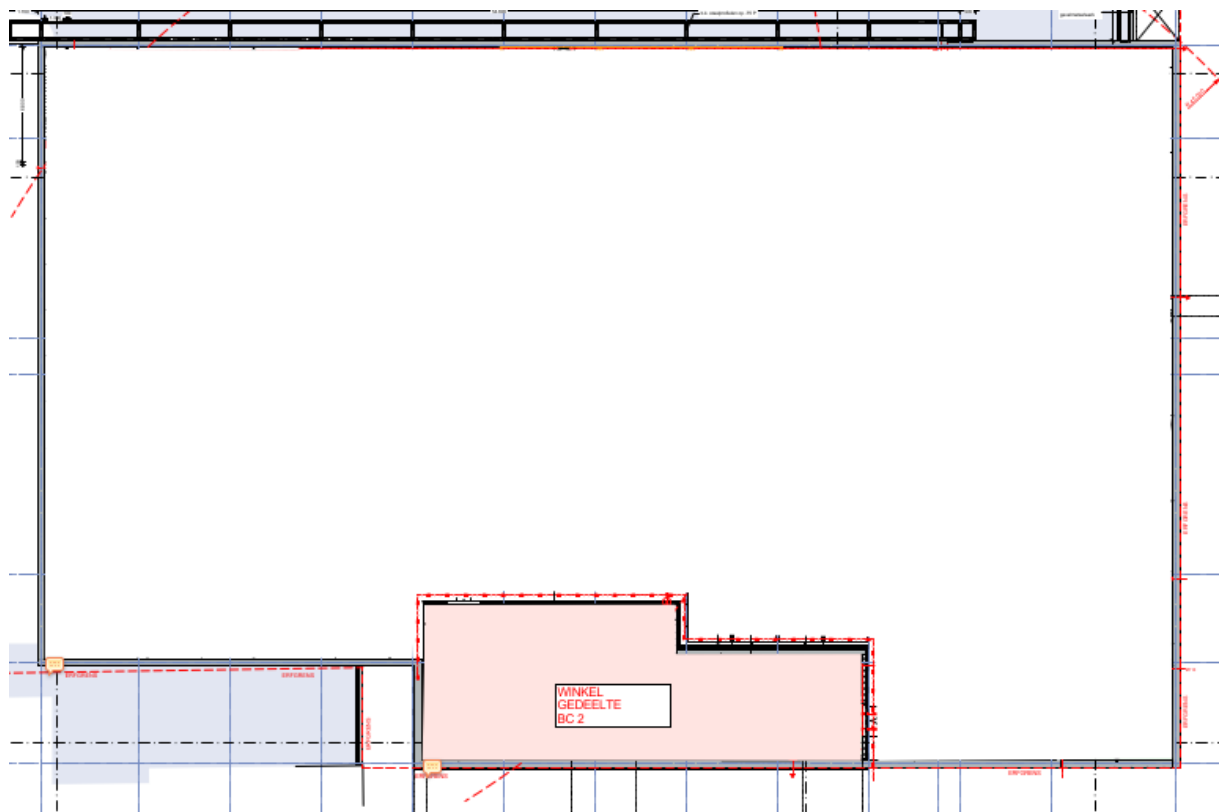
Brandcompartiment 1	= Parkeerkelder	=	2300 m²
Brandcompartiment 3	= Reinwaterkelder	=	70 m².



Brandcompartiment 2 = Winkel incl. verdieping = 2229 m²

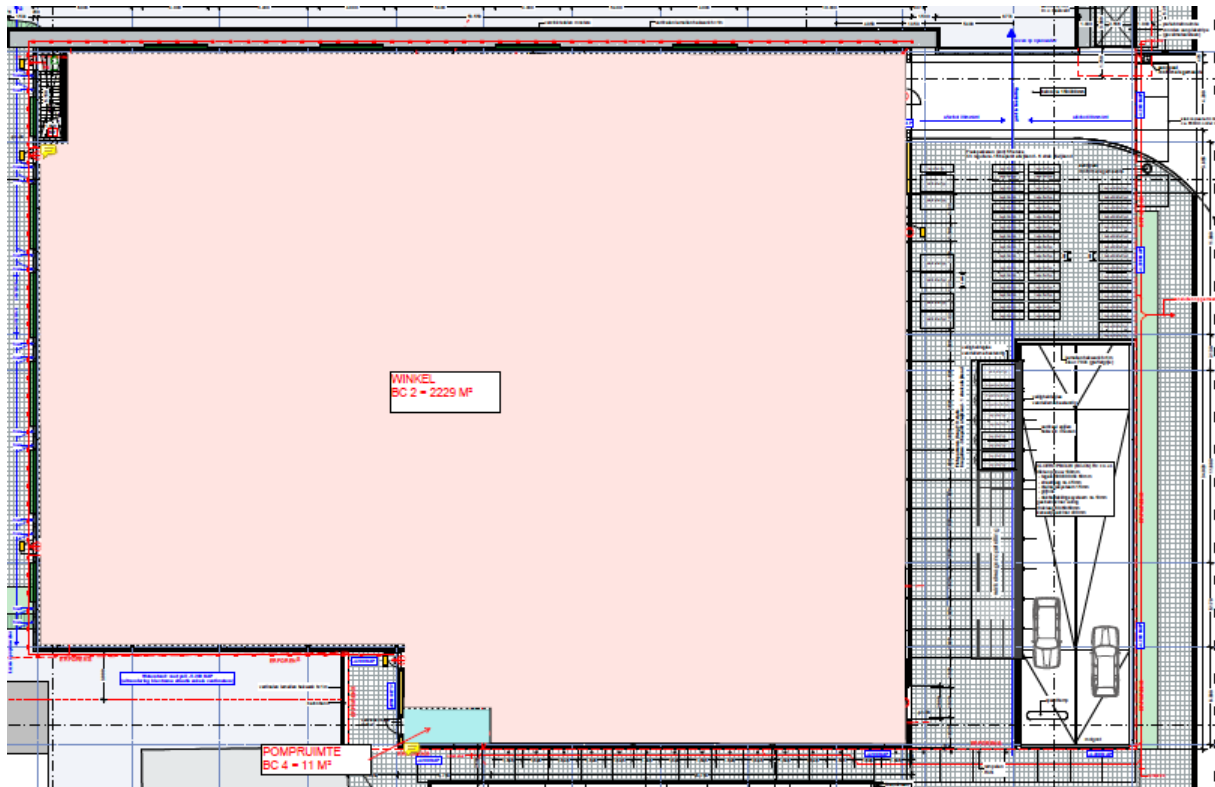
In onderstaande afbeeldingen wordt het NEN 6060-compartiment weergegeven. Het NEN 6060-compartiment bevindt zich in het voorportaal van de parkeerkelder, de winkelruimte en het sociale blok op de verdieping. Dit NEN 6060-compartiment heeft een gebruiksoppervlakte van circa 2292 m².

Voorportaal parkeerkelder:

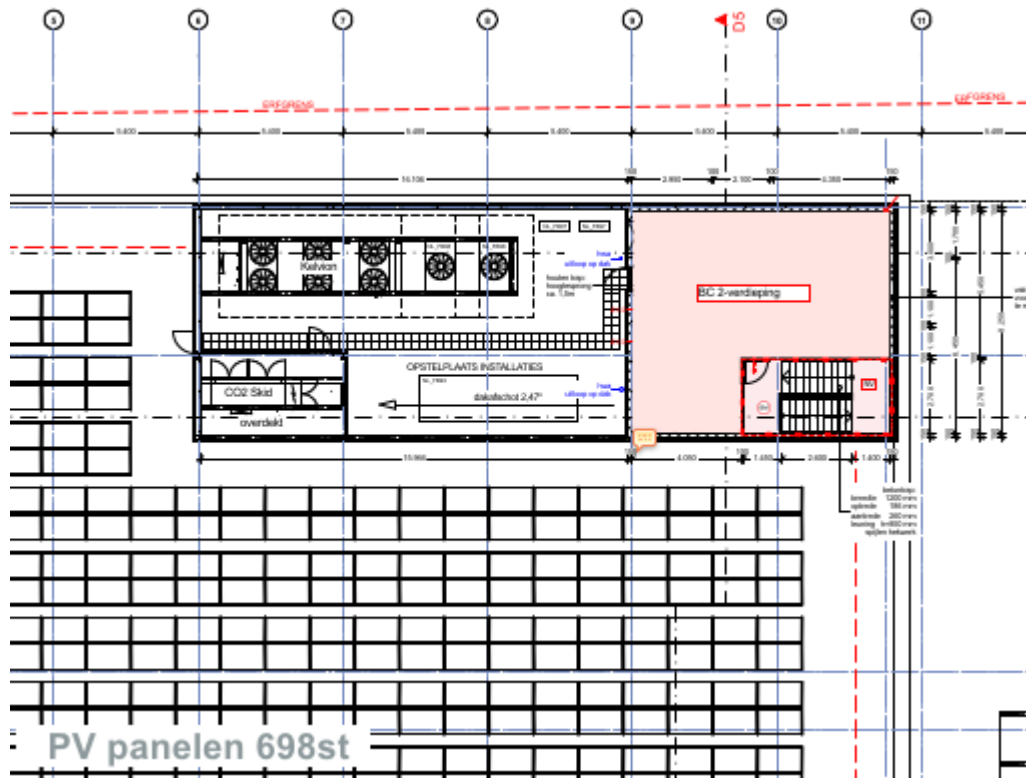


Winkelruimte BC 2 en Pompruimte BC 4:

Brandcompartiment 4 = Pompruimte = 11 m²



Sociale blok verdieping: BC 2
Brandcompartiment 2 **Verdieping**



3. STAPPENPLAN

3.1 VOORLOPIGE KEUZE MAATREGELPAKKET:

Gebruiksfunctie: Winkelfunctie, Bijeenkomstfunctie
 Gebruiksoppervlakte: Winkelfunctie: 2292 m² Maatregelpakket I
 Gebruiksoppervlakte: Overige gebruiksfunctie: 2300 m² Maatregelpakket IV
 Inwendige hoogte: Maximaal 12,5 m.

3.2 CONTROLE TOEPASSINGSGBIED:

Tabel 1 — Overzicht van de toepasbaarheid van de maatregelpakketten bij de gebruiksfuncties die het Bouwbesluit 2012 onderscheidt

Gebruiksfunctie	Toepasbaar maatregelpakket			
	I ^a	II ^b	III	IV
Woonfunctie	–	–	–	–
Bijeenkomstfunctie voor bedrijfsmatige kinderopvang	–	–	–	+
Bijeenkomstfunctie (andere)	+	+	–	+
Cellenfunctie	–	–	–	–
Gezondheidszorgfunctie met bedgebied	–	–	–	–
Gezondheidszorgfunctie (andere)	+	+	–	+
Industriefunctie ^d	+	+	Bulkopslag	+
Kantoorfunctie	+	+	–	+
Logiesfunctie	–	–	–	–
Onderwijsfunctie	+	+	–	+
Sportfunctie	+	+	–	+
Winkelfunctie	+	+	–	+
Overige gebruiksfuncties	+ ^c	+ ^c	–	+
+ toepasbaar – niet toepasbaar ^a Bij pakket I gelden de aanvullende voorwaarden van 7.2.2.2 en 7.2.3.3. ^b Bij pakket II geldt de aanvullende voorwaarde van 7.4.4.1. ^c Maatregelpakket I, II en III zijn niet toepasbaar voor parkeergarages. ^d Dit pakket is niet bedoeld om af te wijken van de eisen die het Bouwbesluit 2012 stelt ter voorkoming van dierenleed bij brand in dierenverblijven. Daarmee is niet uitgesloten dat een dierenverblijf conform het Bouwbesluit 2012, onderdeel uitmaakt van een NEN 6090-compartiment. Het gedeelte bestemd als dierenverblijf kan dan maximaal 2 500 m ² beslaan.				

Volgens tabel 1: Toepasbaarheid per gebruiksfunctie

Overige gebruiksfuncties Maatregelpakket: IV

Winkelfunctie: Maatregelpakket: I

Voorwaarde 7.2.2.2 is hier niet van toepassing

Voorwaarde 7.2.3.3 oppervlakte celvormige onderverdeling is kleiner dan 500 m²

Er is dan geen extra brandwerende afscheiding benodigd.

toepasbaar
toepasbaar mits a
voldoet.
voldoet.
voldoet.

Tabel 2 — Overzicht beperkingen aan de vormgeving van NEN 6060-compartimenten

Vormgevingsaspecten	Maatregelpakket			
	I	II	III	IV
Vallend binnen één gebouw	+	+	+	+
Beperking aan celvormige onderverdeling	Zie 7.2.2.2 en 7.2.3.3	Zie 7.4.4.1	–	'Vrij'
Maximale netto inwendige hoogte [m]	15	15	15	Zie 7.2.3.4
Maximaal aandeel van verdiepingen in de gebruiksoppervlakte	50 %	50 %	Nihil	'Vrij'
+ toepasbaar – niet toepasbaar 'Vrij' geen verdere beperking dan in tabel 1				

Volgens tabel 2: Beperkingen bij Maatregelpakket I:

- Een NEN 6060-compartiment moet zich in één gebouw bevinden **voldoet**
- Beperking aan celvormige indeling; < 500 m² **voldoet**
- Maximaal aandeel verdiepingen < 50 % **voldoet**
- Beperking aan de gezamenlijke maximale hoogte; **voldoet**
- Gevaarlijke stoffen bij stapeling **voldoet = n.v.t.**

volgens tabel 2: Beperkingen bij Maatregelpakket IV;

- Een BvB-compartiment moet zich in één gebouw bevinden: **toepasbaar**
- Beperking aan celvormige indeling; **vrij.**
- Beperking aan de gezamenlijke maximale hoogte; 7.2.3.4 **vrij.**
- Maximaal aandeel verdiepingen **vrij.**

Tabel 3 — Beperkingen aan gebruiksfuncties bij bouwen boven een NEN 6060-compartiment

Gebruiksfunctie van de bovenbouw	Maatregelpakket van de onderbouw			
	I	II	III	IV
Woonfunctie	+ ^{a,b,c}	+ ^{a,b,c}	–	+
Bijeenkomstfunctie voor bedrijfsmatige kinderopvang	–	–	–	+
Bijeenkomstfunctie (andere)	+	+	–	+
Cellenfunctie	–	–	–	+
Gezondheidszorgfunctie met bedgebied	–	–	–	+
Gezondheidszorgfunctie (andere)	+	+	–	+
Industriefunctie	+	+	–	+
Kantoorfunctie	+	+	–	+
Logiesfunctie	–	–	–	+
Onderwijsfunctie	+	+	–	+
Sportfunctie	+	+	–	+
Winkelfunctie	+	+	–	+
Overige gebruiksfuncties (overig)	+	+	–	+
+ Toepasbaar boven een NEN 6060-compartiment volgens het desbetreffende maatregelpakket. – Niet toepasbaar boven een NEN 6060-compartiment volgens het desbetreffende maatregelpakket. ^a Niet toegelaten voor een woonfunctie die expliciet bestemd is voor niet-zelfredzame personen. ^b Niet toegelaten wanneer in het NEN 6060-compartiment gevaarlijke stoffen voorkomen boven de vrijstelling van het Bouwbesluit 2012, behalve wanneer deze (tot de daarin mogelijke hoeveelheid) zijn opgeslagen in een of meer losse brandveiligheidsopslagkasten van type 60 of 90 conform NEN-EN 14470-1 en conform PGS 15 [16]. ^c Zie voor de maximale totale oppervlakte van de horizontale brandscheiding 7.2.4.6.				

Onder het NEN 6060-compartiment bevindt zich een parkeerkelder. Deze parkeerkelder is uitgevoerd op basis van maatregelpakket IV (sprinklersysteem).
 Boven het NEN 6060-compartiment (parkeerkelder) is een andere gebruiksfunctie aanwezig. De winkelfunctie boven de parkeerkelder is bij maatregelpakket IV toepasbaar.
 Boven het NEN 6060 compartiment (winkel) is geen andere gebruiksfunctie aanwezig.

voldoet

Verdere eisen die worden gesteld aan het NEN 6060-compartiment bij stapeling:

"Tabel 4 — Beperkingen en voorwaarden aan het stapelen van compartimenten"

Beperkingen en voorwaarden aan het stapelen	Maatregelpakket			
	I	II ^c	III	IV
Maximaal 1 op een ander ^{a, b}	+	+	-	'Vrij'
Maximale maatgevende vuurbelasting [q_m in kg vh/m ²]	$240 - W_t$	$240 - W_t$	-	240
WBDBO-eis ter plaatse van horizontale scheiding [min]	$q_m + W_t$	$q_m + W_t$	-	Zie 7.6.3
Gevaarlijke stoffen bij stapeling	Zie 7.2.4.5	Zie 7.2.4.5	-	Zie 7.2.4.5
+ toepasbaar - niet toepasbaar 'Vrij' geen verdere beperking dan in tabel 1 ^a Bij het bouwen van standaardbrandcompartimenten boven 1 laag NEN 6060-compartimenten stelt deze norm geen verdere hoogtebeperking aan de bovenbouw. In tabel 3 zijn wel beperkingen gesteld aan de gebruiksfuncties van deze brandcompartimenten boven een NEN 6060-compartiment. ^b Boven twee lagen NEN 6060-compartimenten is geen verdere bovenbouw toegelaten, met uitzondering van 'normale' technische ruimten en met uitzondering van maatregelpakket IV. ^c Stapelen boven een NEN 6060-compartiment met pakket II is niet uitgesloten, maar de daadwerkelijke toepassing zal beperkt zijn omdat het aanbrengen van een RWA- installatie in het onderste brandcompartiment bij gestapelde bouw technisch zeer gecompliceerd is.				

Er vindt geen stapeling plaats boven het NEN 6060-compartiment van maatregelpakket I. **voldoet**

Maatregelpakket IV: Geen stapeling van toepassing **= n.v.t. voldoet**

3.3 MAXIMALE TOELAATBARE TOTALE VUURLAST BIJ MAATREGELPAKKET I EN IV:

Tabel 5 — Maximaal toelaatbare totale vuurlast in het NEN 6060-compartiment bij maatregelpakket I

Gebruiksfunctie	Nieuwbouw kg vh	Bestaande bouw kg vh
Industriefunctie	600 000	750 000
Andere gebruiksfunctie binnen het toepassingsgebied van 7.2	300 000	600 000

Tabel 9 — Maximaal toelaatbare totale vuurlast in het NEN 6060-compartiment bij maatregelpakket IV

Gebruiksfunctie	Uitvoerings-niveau VBB-systeem	Nieuwbouw kg vh	Uitvoerings-niveau VBB-systeem	Bestaande bouw kg vh
Industriefunctie	Normaal	12 000 000	Normaal	15 000 000
	Verbeterd	15 000 000	Verbeterd	18 750 000
	Hoog	19 800 000	Hoog	24 750 000
Andere gebruiksfunctie binnen het toepassingsgebied van 7.2	Normaal	6 000 000	Normaal	12 000 000
	Verbeterd	7 500 000	Verbeterd	15 000 000
	Hoog	9 900 000	Hoog	19 800 000

OPMERKING 3 Bij stapeling volgens 7.2.4 behoort de sprinklerinstallatie van het onderliggende NEN 6060-compartiment te zijn voorzien van een uitvoeringsniveau 'verbeterd' of 'hoog'.

Maatregelpakket IV:

Gebruiksfunctie:

Overige gebruiksfunctie

Uitvoeringsniveau VBB

Normaal

Nieuwbouw:

6.000 000 kg vh**Voldoet**

Tabel 10 — Kenmerken van het uitvoeringsniveau van een sprinklerinstallatie als VBB-systeem

Uitvoerings-niveau VBB-systeem	Kenmerken		
	Sprinkler-bewakingssysteem	Watervoorziening van de sprinklerinstallatie	Leidingsysteem van de sprinklerinstallatie
Normaal	Volledig (vereist voor nieuwbouw)	Enkelvoudige watervoorziening, 1 pomp	Volgens voorschrift
Verbeterd	Volledig (voor nieuwbouw en bestaande bouw)	Enkelvoudige watervoorziening, 2 pompen (elk 100 % capaciteit)	Volgens voorschrift
Hoog	Volledig (voor nieuwbouw en bestaande bouw)	Tweevoudige watervoorziening (elk 100 % capaciteit), 2 pompen (elk 100 % capaciteit)	Ringleiding met per alarmklep een aansluiting en blokafsluiters en overigens volgens voorschrift

OPMERKING 4 Een sprinklerbewakingssysteem draagt door signalering van afwijkingen (in bijvoorbeeld klepstanden) bij tot het feitelijk functioneren van de watervoorziening.

3.4. CONTROLE MAXIMALE TOEGESTANE OMVANG MAATREGEL PAKKET I:

L-max bedraagt: 300.000 kg vuren hout (5700 GJ)

$$A_{\max} = L_{\max} / q$$

A max = maximaal gebruiksoppervlak van het NEN 6060 brandcompartiment (m²)

q = gemiddelde vuurbelasting

L max = maximaal toelaatbare totale vuurlast (bij maatregelenpakket I)

De gemiddelde vuurbelasting (q) bedraagt 48 kgVh/m².

$$A_{\max} = (300.000) / q$$

$$A_{\max} = (300.000) / 48 = 6250 \text{ m}^2 > 2292 \text{ m}^2, \text{ Pakket I mag toegepast worden.}$$

3.5 BEPALING WBDBO TOESLAG :

$$W_e = q_m + W_t$$

met

W_e = ondergrens: 60 minuten, bovengrens: 240 minuten

q_m = bij een horizontale scheidingsconstructie (stapeling) mag q_m niet hoger zijn dan 240- W_t

W_t = ondergrens: 0 minuten, bovengrens: 60 minuten

waarin:

q_m = is de maatgevende vuurbelasting in het NEN 6060-compartiment, in kgVh/m², als indicatie van de brandduur in minuten.

W_t = is de toeslag voor de verticale of horizontale scheidingsconstructie, bepaald volgens 7.3.3.2, in minuten

Maatregelpakket I:

Verticale scheidingsconstructies:

W_t = 0 minuten, indien onbebouwde en onbenutte vrije ruimte aanwezig van ten minste 5 m loodrecht op de gevel.

3.6. CONTROLE MAXIMALE TOEGESTANE OMVANG MAATREGEL PAKKET IV:

A-max is gelijk aan de grootste waarde volgens:

$$A\text{-max} = 3000 \text{ m}^2 \quad \text{en} \quad A\text{-max} = L\text{-max} / q$$

q = gemiddelde vuurbelasting

L-max = maximaal toelaatbare totale vuurlast (bij maatregelenpakket IV) = 6.000.000 kg vh

De gemiddelde vuurbelasting (q) bedraagt **120** kgVh/m².

$$A_{\text{max}} = (6.000.000) / q$$

$$\mathbf{A_{max}} = (6.000.000) / 120 = 50.000 \text{ m}^2 > 2300 \text{ m}^2, \text{ voldoet } \mathbf{ruimschoots}.$$

3.7 WBDBO EIS (7.6.3):

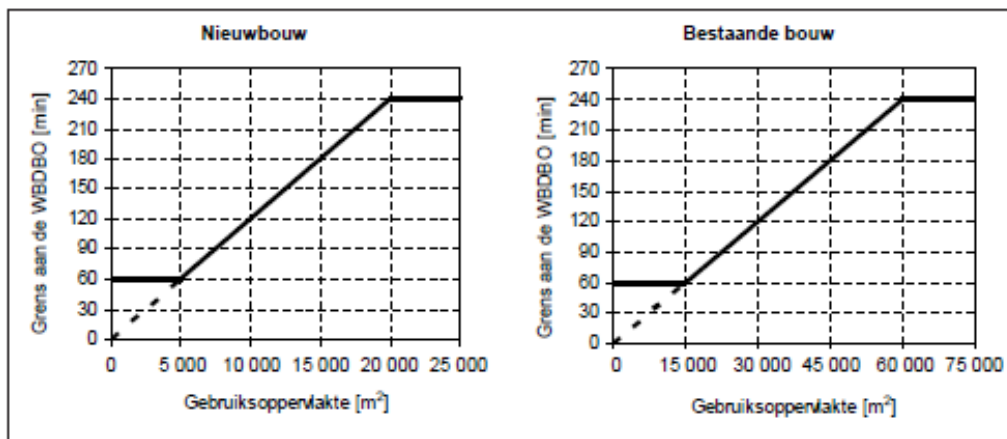
De WBDBO-eis voor verticale en horizontale scheidingsconstructies is gelijk aan de kleinste waarde volgens:

$$W_e = q \quad \text{en} \quad W_e = \text{de grenswaarde uit figuur 10.}$$

W_e = ondergrens: scheidingsconstructie langs perceelgrens 60 minuten,
 ondergrens: bij stapeling 60 min., tenzij het bovenliggende compartiment eveneens is voorzien van een VBB-systeem, als bedoeld in 6.4.4.
 bovengrens: 240 minuten.

waarin:

q = is de gemiddelde vuurbelasting in het NEN 6060 compartiment, bepaald volgens A.6, in kgVh/m², wat bij dit maatregelpakket de maatgevende indicatie geeft voor de brandduur in minuten.



Figuur 10 — Begrenzing van de WBDBO-eis ter plaatse van de omhulling bij maatregelpakket IV; de begrenzing hangt af van de grootte van het brandcompartiment en de bouwwerkfase

We: q = ondergrens langs perceelgrens = 60 minuten.

We: volgens figuur 10 (nieuwbouw) = $2300 \text{ m}^2 < 5000 \text{ m}^2 \Rightarrow 60 \text{ minuten}$

Minimale WBDBO-eis horizontale scheidingsconstructie = 60 minuten

3.8 OVERIGE VOORWAARDEN EN VOORZIENINGEN (7.6.4):

Maatregelpakket IV vereist de volgende technische voorzieningen en voorwaarden:

- aanwezigheid van een VBB-systeem in het gehele NEN 6060-compartiment, als bedoeld in 6.4.4, passend bij het gehanteerde uitvoeringsniveau van tabel 10;
- het VBB-systeem is voorzien van een automatische doormelding, als bedoeld in 6.4.1;
- er moet worden voldaan aan brandcompartimentsklasse B of beter (A) volgens Technisch Bulletin 65;
- werkzaamheden aan daken moeten worden uitgevoerd volgens NEN 6050, voor NEN 6060-compartimenten groter dan $10\,000 \text{ m}^2$ wordt bij en na afloop van werkzaamheden aan dak of gevel toezicht uitgeoefend om een gevel-/dakrand te helpen voorkomen.

Voorwaarden VBB-systeem (6.4.4)

- Het VBB-systeem moet volgens een van toepassing zijnde vigerende norm zijn uitgevoerd.
- Het VBB-systeem moet zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema VBB-systemen.
- Het beheer en de controle van het VBB-systeem moet voldoen aan een van toepassing zijnde vigerende norm.

Voorwaarden Brandmeldinstallatie (6.4.1)

- De brandmeldinstallatie moet volgens NEN 2535+C1 of gelijkwaardig zijn uitgevoerd.
- De brandmeldinstallatie moet zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Brandmeldinstallaties.
- Het beheer en de controle van de brandmeldinstallatie moet voldoen aan NEN 2654-1.
- De brandmeldinstallatie heeft een ontruimingsalarminstallatie als bedoeld in 6.4.2.

Voorwaarden aan de doormelding van een brandalarm via de brandmeldinstallatie of een (sprinkler)meldcentrale als bedoeld in 7.4.4.3, 7.5.4.2 en 7.6.4 zijn:

- a) De brandmeldinstallatie als bedoeld in 7.4.4.3 en 7.5.4.2 moet zijn voorzien van een directe doormelding type 2 conform NEN 2535+C1 of gelijkwaardig naar een particuliere alarmcentrale (PAC).
- b) De (sprinkler)meldcentrale als bedoeld in 7.6.4 moet zijn voorzien van een directe doormelding type 1 conform NEN-EN 54-21 of gelijkwaardig naar een particuliere alarmcentrale (PAC).
- c) De doormelding moet door de PAC worden behandeld overeenkomstig het Protocol Automatische Branddoormeldingen van de Vebon en Brandweer Nederland.

3.9 ONTRUIMINGSALARMINSTALLATIE

Voorwaarden aan de ontruimingsalarminstallatie als bedoeld in deze norm zijn:

- a) De ontruimingsalarminstallatie moet volgens NEN 2575 (type B) of gelijkwaardig zijn uitgevoerd.
- b) De ontruimingsalarminstallatie moet zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Ontruimingsalarminstallaties.
- c) Het beheer en de controle van de ontruimingsalarminstallatie moet voldoen aan NEN 2654-2.

3.10 VBB-SYSTEEM: (SPRINKLER)

Voorwaarden aan het VBB-systeem:

- a) Het VBB-systeem moet volgens een van toepassing zijnde vigerende norm zijn uitgevoerd. NEN-EN 12845:2015+NEN 1073:2018 nl
- b) Uitvoeringsniveau van tabel 10 = Normaal
- c) automatische doormelding als bedoeld in 6.4.1 en aan brandcompartimentsklasse B of beter (A) volgens technisch Bulletin 65
- d) Het VBB-systeem moet zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema VBB-systemen.
- e) Het beheer en de controle van het VBB-systeem moet voldoen aan een van toepassing zijnde vigerende norm.

4. VUURBELASTING WINKEL:

4.1 BEPALING VARIABELE VUURBELASTING WINKELFUNCTIE:

De variabele vuurbelasting wordt gevormd door de inventaris van de diverse ruimtes. Op basis van de kengetallen en tabellen in de NEN 6060-2015, zal worden bepaald wat de variabele vuurbelasting is. Verder is gebruikt gemaakt van de door Lidl aangegeven kengetallen voor diverse productgroepen. De gehanteerde eenheden voor de vuurbelasting zijn MJ/m² (Megajoules per vierkante meter) en kgVh/m² (kilogram Vurenhout equivalent per vierkante meter). De relatie tussen deze twee is als volgt: 1 kgVh/m² = 19 MJ/m². Zie achter in dit rapport voor een gespecificeerde vuurlast berekening volgens opgave van de gebruiker. (Bijlage 1)

De variabele vuurbelasting bedraagt: 29 kgVh/m².

4.2 BEPALING PERMANENTE VUURBELASTING:

Zie achter in dit rapport voor een gespecificeerde vuurlast berekening volgens opgave van de gebruiker. (Bijlage 2)

De permanente vuurbelasting bedraagt: 15 kgVh/m².

4.3 BEPALING GEMIDDELDE VUURBELASTING:

De gemiddelde vuurbelasting (q) wordt gevormd door de som van de variabele vuurbelasting en de permanente vuurbelasting, betrokken op het oppervlak van het brandcompartiment.

De gemiddelde vuurbelasting bedraagt: $(29+15) \times 1,10 \text{ (10\%)} = \underline{48 \text{ kgVh/m}^2}$.

4.4 BEPALING MAATGEVENDE (PIEK)VUURBELASTING:

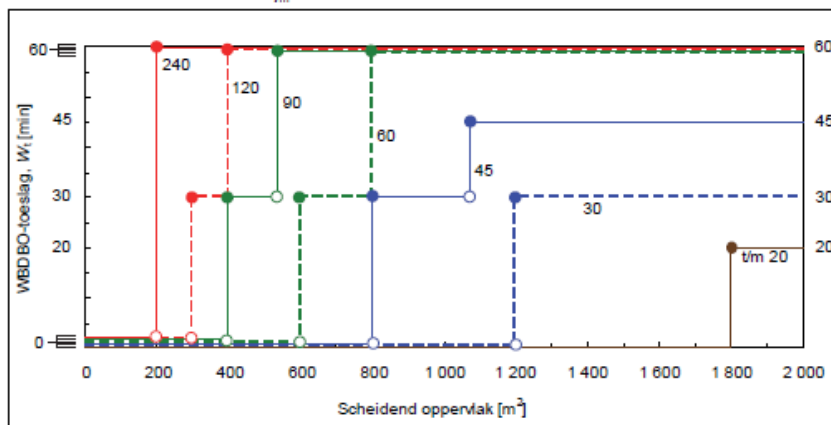
De maatgevende (piek) vuurbelasting (qm) wordt gevormd door de som van de variabele vuurbelasting en de permanente vuurbelasting, gerekend over de ongunstigste 1.000 m² *bruto grondoppervlak*.

De (piek) vuurbelasting bedraagt: $(35 + 15) \times 1,10 \text{ (10\%)} = \underline{55 \text{ kgVh/m}^2}$.

Horizontale/verticale scheidingsconstructies:

W_t = de W_t ter plaatse van de horizontale/verticale brandscheiding is van toepassing op de besloten en niet besloten vluchtwegen voor bovenliggende laag/lagen en uiteraard voor eventuele brandoverslag tussen het NEN 6060-compartiment en de bovenbouw.

W_t in figuur 8 is deze af te lezen voor scheidingen met naburige brandcompartimenten.



Figuur 8 — Grafiek ter bepaling van de te hanteren WBDBO-toeslag; niet van toepassing bij minstens 5 m vrije afstand (onbenutte vrije ruimte) op het perceel

Inwendige verticale scheidingen:

Er bevinden zich inwendige verticale scheidingen met onderliggende parkeerkelder en met naastgelegen trapopgang en ventilatieruimte.

Inwendige scheiding van winkelruimte naar trapopgang tussen stramien 1 en 2 en tussen stramien F en G.

Oppervlakte: $7,3 \times 5,2 = 37,9 \text{ m}^2$

Inwendige scheiding van het voorportaal van de parkeerkelder naar de parkeerkelder.

Oppervlakte: $57,5 \times 2,8 = 161 \text{ m}^2$

Inwendige scheiding van winkelruimte naar ventilatieruimte tussen stramien 1 en 2 en tussen stramien B en C.

Oppervlakte: $6,5 \times 5,2 = 33,8 \text{ m}^2$

Uitwerking figuur 8:

Bij een maatgevende vuurbelasting van 55 kgVh/m^2 mag deze: $36000 / 55 = 645 \text{ m}^2$ zijn.

De scheiding oppervlakken zijn kleiner, dus er is **geén** toeslag van toepassing.

$W_t = 0$ minuten

$W_e = 55 + 0 = 55$ minuten

Minimale WBDBO-eis inwendige scheidingsconstructies = 60 minuten

Uitwendige verticale scheidingen:

Er bevinden zich uitwendige verticale scheidingen binnen 5 meter afstand ten opzichte van de erfgrans. Hierdoor dient er berekend te worden of er een toeslag is vereist op deze uitwendige scheidingen (buitengevels).

Uitwendige verticale scheiding op stramien 1:

Oppervlakte: $25,6 \times 5,3 = 135,7 \text{ m}^2$

Uitwendige verticale scheiding op stramien B:

Oppervlakte: $20,0 \times 5,9 = 118 \text{ m}^2$

Uitwendige verticale scheiding op stramien G:

Oppervlakte: $40,0 \times 6,4 + 13,8 \times 9,4 = 386 \text{ m}^2$

Uitwendige verticale scheiding op stramien G:

Oppervlakte: $5,6 \times 5,3 = 29,7 \text{ m}^2$

Uitwerking figuur 8:

Bij een maatgevende vuurbelasting van 55 kgVh/m^2 mag deze: $36000 / 55 = 645 \text{ m}^2$ zijn.

De geveloppervlakken zijn kleiner, dus er is **géén** toeslag van toepassing.

$W_t = 0$ minuten

$W_e = 55 + 0 = 55$ minuten

Minimale WBDBO-eis uitwendige scheidingsconstructies = 60 minuten

5. BRANDOVERSLAG NAASTLIGGENDE BEBOUWING:

5.1 VEREISTE BRANDWERENDHEID GEVELS:

Vereiste brandwerendheid (gevel) = basiseis WBDBO – Ca – Cb

Ca = berekende afstandsbijdrage

Cb = brandwerendheid van overliggende (doel)gevel

- op eigen perceel: de feitelijke waarde
- langs de perceelgrens: fictief 0 minuten

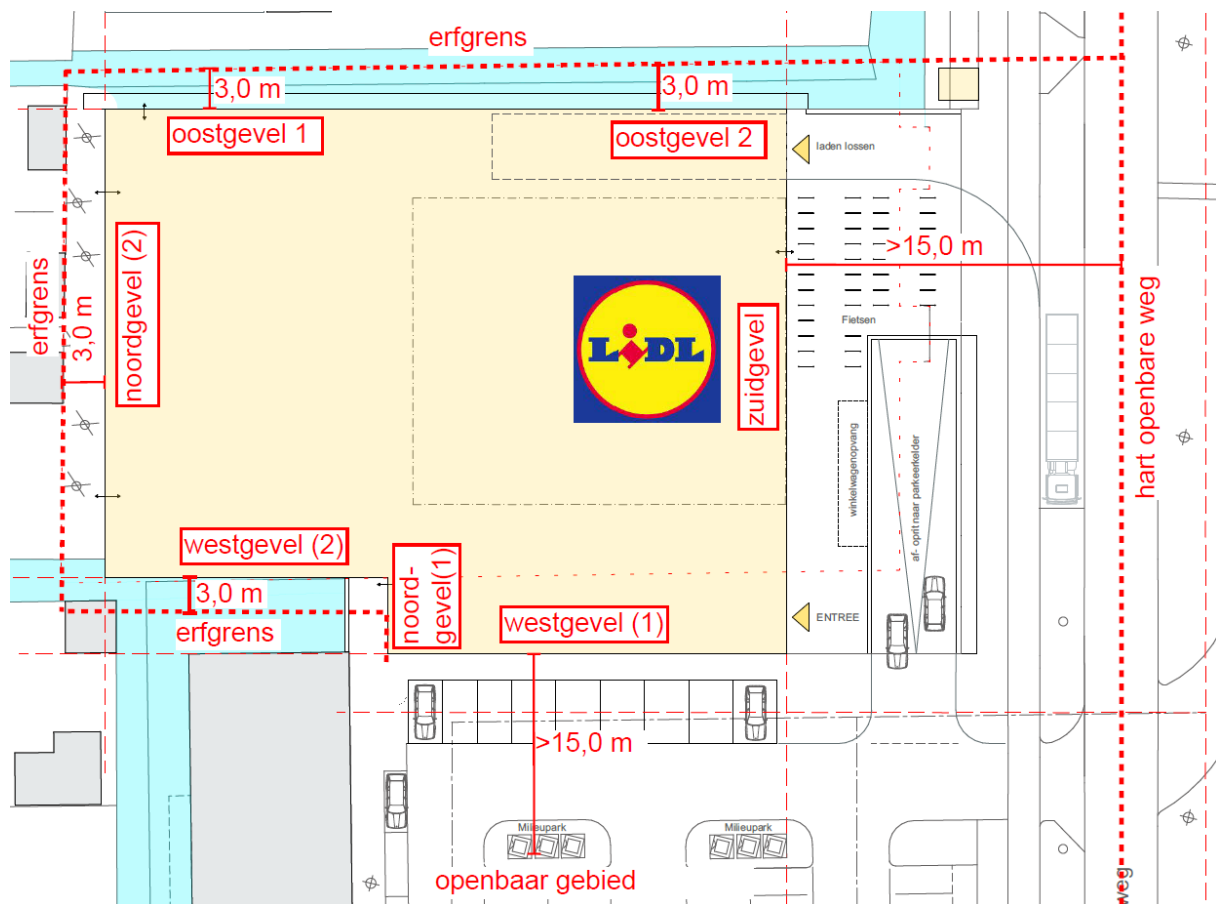
5.2 CONTROLE WBDBO EIS GEVELS:

Het bouwwerk is een nieuw te bouwen winkelruimte. De winkelruimte is opgebouwd uit een staalconstructie voorzien van baksteen spouwmuurconstructie en kalkzandsteen binnenwanden. De begane grondvloer is een betonvloer en het hellend dak is opgebouwd uit een staaldak voorzien van 160 mm¹ PIR en FPO-dakbedekking. De kozijnen zijn uitgevoerd in aluminium en de gebruiksfunctie van de winkelruimte is winkelfunctie. De totale gebruiksoppervlakte van het NEN 6060-brandcompartiment is circa 2292 m².

Soort gebouw (in relatie van de te verwachte soort brand)	Φ bron (kW/m ²)
Opslag van een grote diversiteit. (zoals bijv. bouwmarkten en opslag grote niet brandbare “metalen”.)	45
Gangbare industrie en de fabricage/opslag van rubber	60
Opslag/verwerking van “brandbare” en fijne verdeelde metalen en kunststoffen.	75
Opslag vloeistoffen welke bij verbranding een geringe rookproductie opleveren.	100

Situatie gevels:

Gevel	Breedte	Hoogte	Opp.	Afstand tot perceelbegrenzing
noordgevel (1)	5,60	5,3	29,7	0 meter tot de erfgrens
noordgevel (2)	25,7	5,3	136,2	3,0 meter tot de erfgrens
oostgevel (1)	39,7	5,7	226,3	3,0 meter tot de erfgrens
oostgevel (2)	9,8	9,4	92,1	3,0 meter tot de erfgrens
zuidgevel	42,8	7,2	308,2	15,0 meter tot hart openbare weg
westgevel (1)	31,5	6,7	211,05	15,0 meter tot hart openbaar gebied
westgevel (2)	20	6,0	120	3,0 meter tot de erfgrens



We gaan de warmtestraling berekenen van de gevels op basis van spiegelsymmetrie ten opzichte van bebouwing en hart openbaar groen.

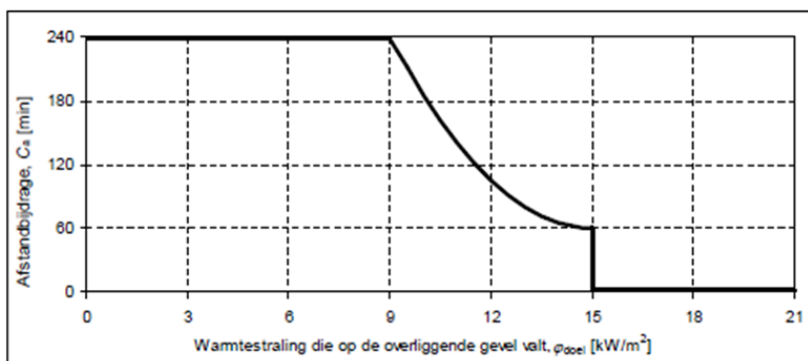
De warmtestraling (kW/m^2) uitkomsten staan aangegeven in onderstaande kolom.

Met de lengte en hoogte van de gevel en de afstand tot de geprojecteerde gevel kan met behulp van figuur 14, de afstandsbijdrage C_a , in minuten per gevel worden bepaald. In onderstaand overzicht staat dit aangegeven per gevel.

Gevel	Lengte	Hoogte	Afstand (X)	Uitkomst	Bijdrage Fig.14 C_a =	C_b =	Te realiseren Brandwerendheid Gevel
	m ¹	m ¹	m ¹	kW/m ²	Minuten.	Minuten	Minuten.
noordgevel (1)	5,6	5,3	0	>15,0	0	0	60
noordgevel (2)	25,7	5,3	6,0 (3,0*2)	>15,0	0	0	60
oostgevel (1)	39,7	5,7	6,0 (3,0*2)	>15,0	0	0	60
oostgevel (2)	9,8	9,4	6,0 (3,0*2)	>15,0	0	0	60
zuidgevel	42,8	7,2	30,0 (15,0*2)	4,0	240	0	0
westgevel (1)	31,5	6,70	30,0 (15,0*2)	3,0	240	0	0
westgevel (2)	20,0	6,0	6,0 (3,0*2)	>15,0	0	0	60

De zuidgevel en westgevel (1) hebben door middel van afstand, géén brandwerende voorzieningen nodig om aan de WBDBO-eis van 60 minuten te voldoen. De noordgevel (1 en 2), oostgevel (1 en 2) en de westgevel (2) hebben wel brandwerende voorzieningen nodig om aan de WBDBO-eis van 60 minuten te voldoen.

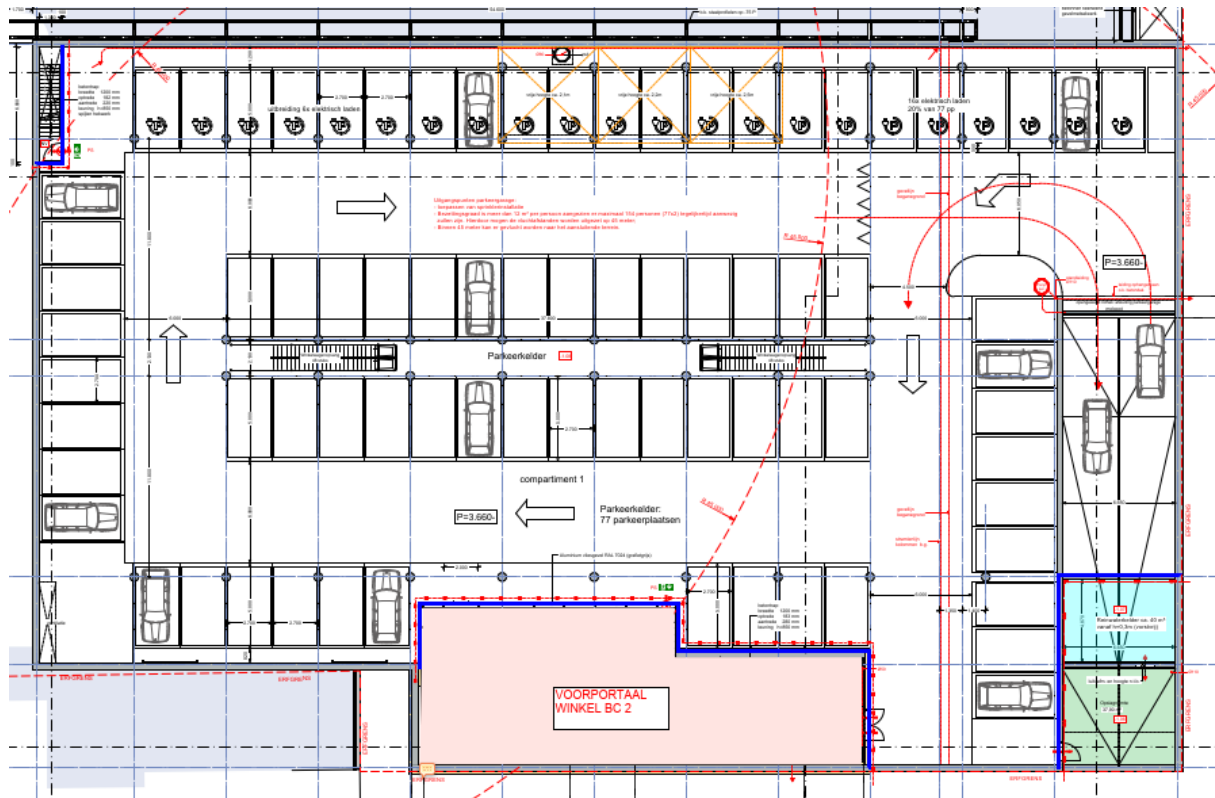
Afstandsbijsdrage: Figuur 14



Figuur 14 — Vertaling van warmtestraling naar een afstandsbijsdrage, C_a , voor NEN 6060-compartimenten (scenario bezwijkende gevels)

5.3 OVERZICHT VERTICALE BRANDSCHEIDINGEN PARKEERKELDER:

In onderstaande plattegrond worden de verticale benodigde brandwerende scheidingen weergegeven in het voorportaal van de parkeerkelder met de kleur blauw.



Om de beoogde indelingen toe te kunnen staan moet de verticale scheiding aangrenzend met de parkeerkelder aangegeven met de kleur blauw 60 minuten brandwerend worden uitgevoerd. Daarnaast dienen de scheidingen een tijdsduur van minimaal 60 minuten te hebben op bezwijken.

De aluminium pui inclusief beglazing in deze verticale brandwerende scheiding dient 60 minuten brandwerendheid te bezitten op het E (vlamdichtheid) en I (temperatuur) criterium.

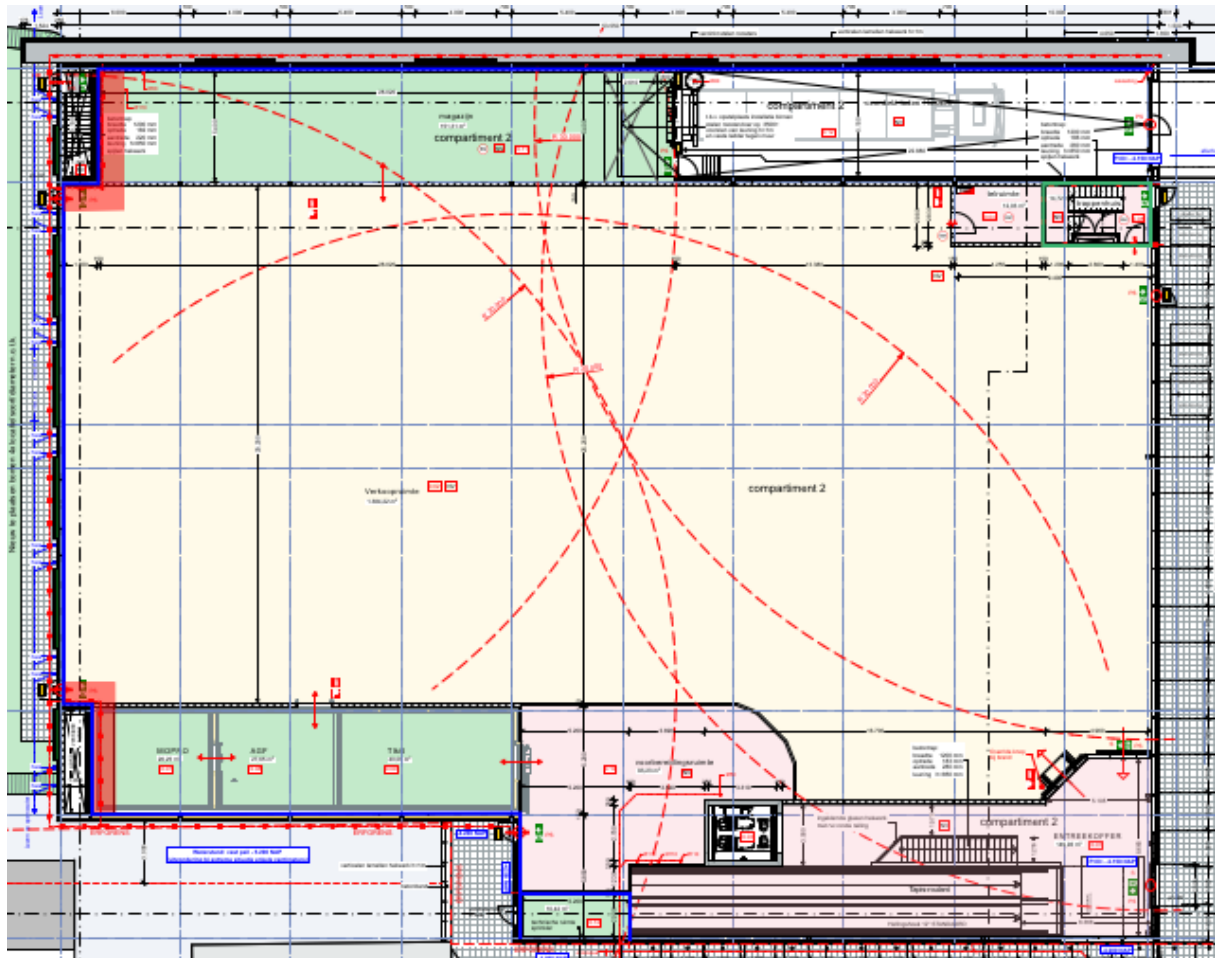
Voor de deuren inclusief beglazing in deze aluminium pui achten wij een brandwerendheid van 60 minuten op het E (vlamdichtheid) W (warmtestraling) criterium voldoende.

Constructieonderdelen die van belang zijn voor het in standhouden van een brandwerende scheiding, moeten een brandwerendheid hebben die minimaal gelijk is aan de brandwerendheid van de betreffende scheiding. Dit ter beoordeling van de hoofdconstructeur.

Alle openingen en doorvoeringen in de vereiste brandwerende scheidingen, moeten brandwerend zijn afgewerkt en een brandwerendheid hebben die minimaal gelijk is aan de brandwerendheid van de scheiding.

5.4 OVERZICHT VERTICALE BRANDSCHEIDINGEN WINKELRUIMTE:

In onderstaande plattegrond worden de verticale benodigde brandwerende scheidingen weergegeven in de winkelruimte met de kleur blauw en groen.



Blauw = 60 minuten WBDBO scheiding

Groen = 30 minuten WBDBO scheiding (ruimte 0.05)

Om de beoogde indelingen toe te kunnen staan moeten de verticale scheidingen, aangegeven met de kleur blauw en aangrenzend met de erfgrans en de trapopgang/ventilatie ruimte van de parkeerkelder 60 minuten brandwerend worden uitgevoerd. Daarnaast dienen de scheidingen een tijdsduur van minimaal 60 minuten te hebben op bezwijken.

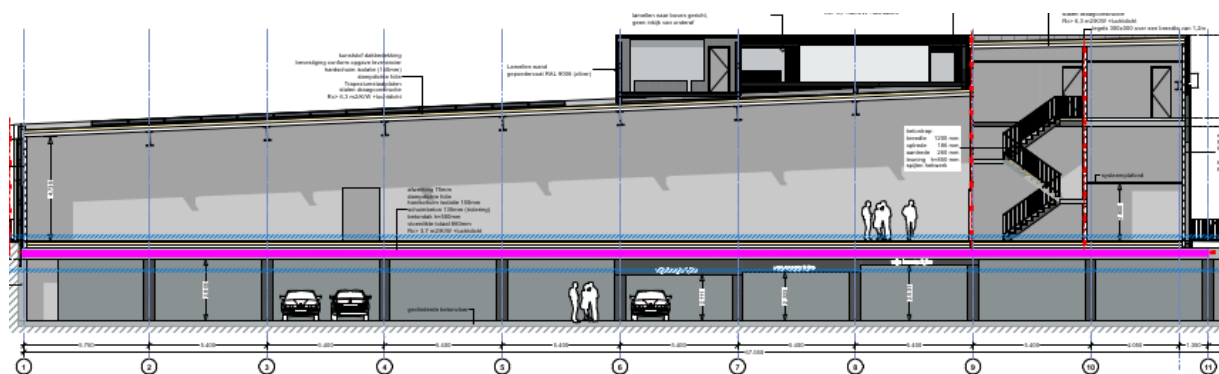
Om de scheiding ter plaatse van de trapopgang en of ventilatieruimte te waarborgen dienen er voorzieningen in het staaldak getroffen te worden. Deze voorzieningen worden in bovenstaande afbeelding weergegeven met de kleur rood. Een voorbeeld van zo'n voorziening is bijvoorbeeld het promat detail opgenomen in bijlage 10 van dit rapport.

Constructieonderdelen die van belang zijn voor het in standhouden van een brandwerende scheiding, moeten een brandwerendheid hebben die minimaal gelijk is aan de brandwerendheid van de betreffende scheiding. Dit ter beoordeling van de hoofdconstructeur.

Alle openingen en doorvoeringen in de vereiste brandwerende scheidingen, moeten brandwerend zijn afgewerkt en een brandwerendheid hebben die minimaal gelijk is aan de brandwerendheid van de scheiding.

5.5 OVERZICHT HORIZONTALE BRANDSCHEIDING TUSSEN PARKEERKELDER EN WINKELRUIMTE:

In onderstaande doorsnede wordt de horizontale benodigde brandwerende scheiding weergegeven in de kleur roze.



Om de beoogde indelingen toe te kunnen staan moet tussen een gesprinklerd gebied en een ongesprinklerd gebied een brandwerendheid van tenminste 60 minuten aanwezig zijn. De horizontale scheiding tussen parkeerkelder (gesprinklerd) en winkelruimte (niet gesprinklerd) dient hierdoor 60 minuten brandwerend te worden uitgevoerd. Daarnaast dient de horizontale scheiding een tijdsduur van minimaal 60 minuten te hebben op bezwijken. Op deze horizontale scheiding is geen toeslag vereist.

Constructieonderdelen die van belang zijn voor het in standhouden van een brandwerende scheiding, moeten een brandwerendheid hebben die minimaal gelijk is aan de brandwerendheid van de betreffende scheiding. Dit ter beoordeling van de hoofdconstructeur.

Alle openingen en doorvoeringen in de vereiste brandwerende scheidingen, moeten brandwerend zijn afgewerkt en een brandwerendheid hebben die minimaal gelijk is aan de brandwerendheid van de scheiding.

6. VEILIG VLUCHTEN NEN 6060-COMPARTIMENTEN:

6.1 ONTVLUCHTING VOLGENS BOUWBESLUIT:

Loopafstand volgens bouwbesluit:

In het bouwbesluit wordt er gesproken over werkelijke loopafstand en over gecorrigeerde loopafstand. Om dit begrip nader te bekijken hieronder de definitie volgens het bouwbesluit 2012:

Werkelijke loopafstand:

De afstand gemeten langs een denkbeeldige, kortst realiseerbare lijn tussen twee punten, waarover op een afstand van >0,3 m van constructieonderdelen kan worden gelopen en waarbij de loopafstand over een trap samenvalt met de klimlijn.

Let wel: constructie onderdelen, niet zijnde inrichting! Met constructieonderdelen worden ook bedoeld bouwkundige lichte scheidingswanden.

Gecorrigeerde loopafstand:

Dit is de loopafstand waarbij constructieonderdelen welke niet onderdeel uitmaken van de bouwconstructie buiten beschouwing worden gelaten.

Let wel: constructie onderdelen, niet zijnde inrichting!

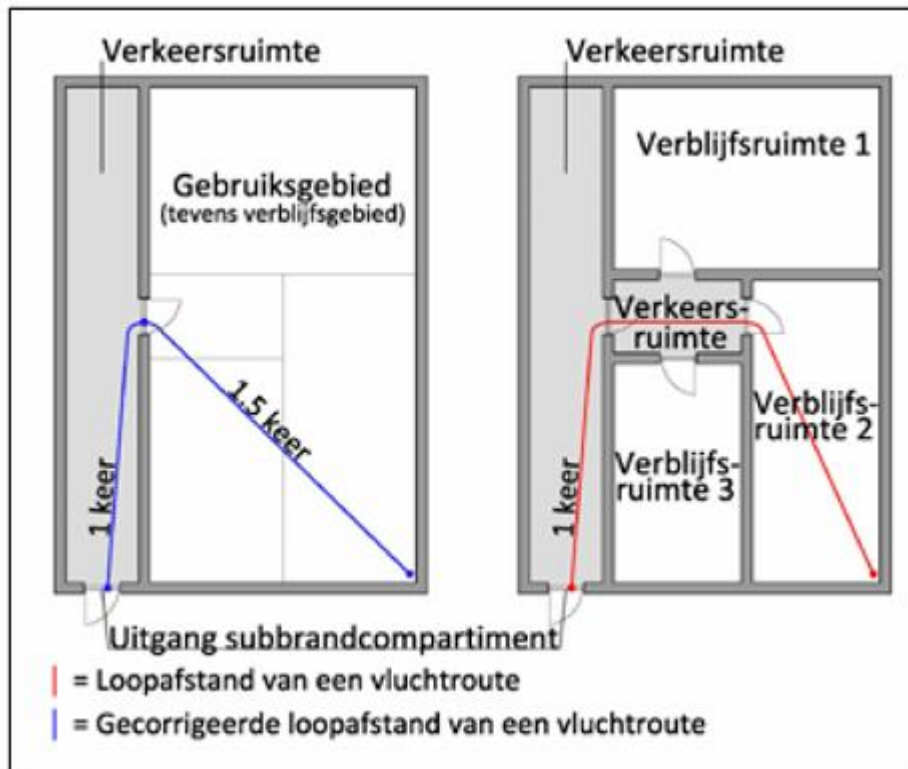
Dat het begrip werkelijke loopafstand toch wel verwarring geeft moge duidelijk zijn. Dit is lang niet altijd de loopafstand in de praktijk. Als we kijken naar het plaatje op de volgende pagina dan wordt de kortste lijn aangegeven. Hierbij is dus geen rekening gehouden met bureaus, archiefkasten enzovoort. In de praktijk zal men vaak niet met een rechte lijn kunnen lopen. Men gaat immers niet over een bureau of een archiefkast springen. Dat de inrichting niet wordt meegenomen bij de afstandsbeoordeling is logisch omdat inrichting nog wel eens kan veranderen.

Ook als er bijvoorbeeld brand is bij een nooduitgang en deze daardoor geblokkeerd is, kan de vluchtweg zomaar tweemaal zo lang worden.

Kortom: de werkelijke loopafstand (bouwbesluit 2012) is eigenlijk niet de werkelijke loopafstand (praktijk).

Dan het begrip "gecorrigeerde loopafstand". Dit is van toepassing als een gebruiksgebied nog nader (bouwkundig!) ingedeeld gaat worden en de aanvrager dit niet exact weet. Om dan te voorkomen dat de loopafstand (bouwkundig!) niet uitkomt als er alsnog wordt ingedeeld wordt de werkelijke (bouwbesluit 2012) loopafstand gedeeld door een factor 1,5. In de afbeelding op de volgende pagina is het een en ander nog visueel gemaakt.

Gecorrigeerde loopafstand en werkelijke loopafstand visueel:



Toepassing bij project:

Toepassing van de hierboven uitgelegde begrippen bij dit project leidt tot het volgende:

Gecorrigeerde loopafstand:

Is hier niet van toepassing. Het gebruiksgebied is immers ingedeeld in verkoopruimte, magazijn, pantry enzovoort, en zal niet nader worden ingedeeld.

Werkelijke loopafstand:

Er mag per ruimte uitgegaan worden van de werkelijke loopafstand volgens de definitie: De afstand gemeten langs een denkbeeldige, kortst realiseerbare lijn tussen twee punten, waarover op een afstand van $>0,3$ m van constructieonderdelen kan worden gelopen. Van de uiterste hoek van een verblijfsruimte mag dus een rechte lijn getrokken worden naar de dichtstbijzijnde nooduitgang. Hierbij hoeft dus alleen rekening gehouden te worden met bouwkundige obstakels (bouwbesluit: constructieonderdeel) en niet met inrichtingsobstakels. De stellingen in de verkoopruimte worden gerekend tot inrichting (zitten immers ook in variabele vuurlast) en niet tot bouwkundige inrichting.

De rechte (vlucht)lijnen lopen dus dwars door een stelling en een auto heen. Dit lijkt vreemd, maar is volgens de definitie van het bouwbesluit. Ook kan dit in beeld gebracht worden door het trekken van cirkels vanuit de nooduitgangen met een straal van 30 m¹ en 45 m¹ (de hier van toepassing zijnde loopafstand). Vanuit de toegang van het magazijn naar de verkoopruimte kan dan een cirkel worden getrokken met een straal van 30 m¹ minus loopafstand magazijntoegang-nooduitgang. Conclusie: Bij dit project wordt voor het aspect veilig vluchten volledig voldaan aan het bouwbesluit. De veiligheidsmarge bij gebruik in de praktijk wordt ook nauwelijks beïnvloed.

6.2 ONTVLUCHTING WINKELRUIMTE:

In artikel 2.102 van het bouwbesluit 2012 wordt aangegeven dat op elk punt van een voor personen bestemd gedeelte van een vloer een vluchtroute begint en de werkelijke vluchtafstand van die vluchtroute maximaal 30 meter mag bedragen. In de winkelruimte, het magazijn en het voorportaal zijn voldoende vluchtdeuren/ nooduitgangen aanwezig om binnen 30 meter het aansluitende terrein te bereiken en vandaar naar het hart van de openbare weg te vluchten.

6.3 ONTVLUCHTING SOCIALE BLOK VERDIEPING:

De vluchtroute op de 1^e verdieping voert via het trappenhuis naar de begane grond en rechtstreeks naar buiten.

Daarnaast kan op de verdieping maar in één richting worden gevlucht. De vluchtroute en de aangrenzende ruimten aangewezen op deze vluchtroute dienen conform artikel 6.20 lid 5 van het bouwbesluit 2012 voorzien te worden van rookmelders. Om het personeel boven vroegtijdig te alarmeren bij eventuele noodgevallen wordt op de begane grond voor de toegangsdeur naar het sociale blok een extra rookmelder geplaatst.

Het sociale blok is uitsluitend toegankelijk voor maximaal 10 personen aan personeel die bekend zijn met de situatie en zelfredzaam zijn. Door het toepassen van ruimtebewaking op de verdieping en een rookmelder op de begane grond wordt het personeel vroegtijdig gealarmeerd waardoor de benodigde vluchttijd wordt verkort.

Voor een visualisatie van de rookmelders wordt verwezen naar tekening DO-1 d.d. 07-06-2024.

6.4 DOORSTROOMCAPACITEIT VLUCHTDEUREN WINKELRUIMTE

De doorstroomcapaciteit van een gedeelte van een vluchtroute, uitgedrukt in personen is ten minste het aantal personen dat op dat gedeelte is aangewezen. Bij de bepaling van de doorstroomcapaciteit wordt uitgegaan van de nieuwbouw situatie (bouwbesluit 2012) en onderstaande waarden:

- a. 45 personen per meter breedte van een trap voor het overbruggen van een hoogteverschil van meer dan 1 meter en 90 personen per vrije breedte bij een hoogteverschil van ten hoogste 1 meter, voor zover de aantrede van de trap ten minste 0,17 m bedraagt;
- b. 90 personen per meter vrije breedte van een ruimte;
- c. 90 personen per meter vrije breedte van een doorgang, indien zich in de doorgang een dubbele of vergelijkbaar beweegbaar constructieonderdeel bevindt met een maximale opening hoek van minder dan 135 graden;
- d. 110 personen per meter vrije breedte van een doorgang, indien zich in de doorgang een enkele deur of vergelijkbaar beweegbaar constructieonderdeel bevindt met een maximale opening hoek van minder dan 135 graden, en
- e. 135 personen per meter vrije breedte van een andere doorgang.

Berekenen doorstroomcapaciteit:

Er bevinden zich maximaal 250 personen tegelijkertijd in de winkel. Deze personen kunnen verdeeld worden over 6 vluchtdeuren die aanwezig zijn. Per vluchtdeur zal dit betekenen dat er **42 personen** zijn aangewezen op een vluchtdeur.

Er bevinden zich drie verschillende deur typen in de winkelruimte. Deze deurtypen worden aangeduid met type A t/m type C.

Type A:

De deuren (type A) hebben een enkele deur met een openingshoek van meer dan 135°. Hierdoor mag er per meter vrije breedte van de enkele deur 135 personen op de deur toegewezen worden, afhankelijk van de breedte van de deur.

De deuren zijn minimaal 0,85 meter breed, per deur kunnen in deze situatie $(135 * 0,85) = \mathbf{114 \text{ personen vluchten.}}$

Type B:

De deuren (type B) hebben een enkele deur met een openingshoek van minder dan 135°. Hierdoor mag er per meter vrije breedte van de enkele deur 135 personen op de deur toegewezen worden, afhankelijk van de breedte van de deur.

De deuren zijn minimaal 0,85 meter breed, per deur kunnen in deze situatie $(110 * 0,85) = \mathbf{93 \text{ personen vluchten.}}$

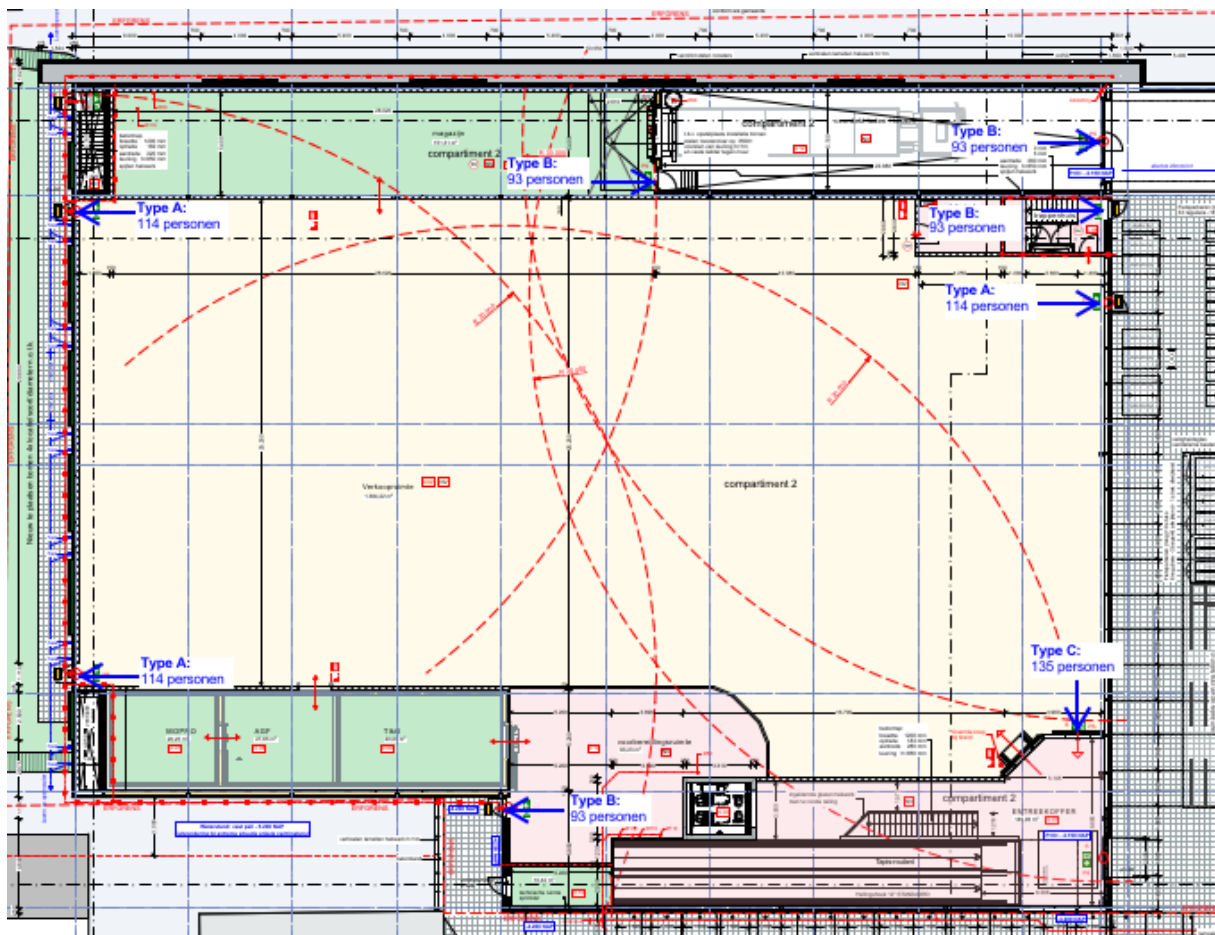
Type C:

De deur naar de entreekoffer is maatgevend en heeft een schuifdeur (type C) die bij spanningsuitval gedurende 45 minuten blijft functioneren op een 24V batterij. Hiermee wordt een minimale opening van 80% gegarandeerd.

De inwendige opening van de schuifdeur naar de entreekoffer wordt gesteld op 1,0 meter (1,25*0,8), per schuifdeur kunnen in deze situatie (1,0 x 135) = **135 personen vluchten**.

De totale doorstroomcapaciteit van de winkelruimte is **663 personen** (114+114+114+93+93+135). Er worden in totaal 250 personen toegewezen aan het filiaal, dit is minder dan de totale aanwezige capaciteit. Geconcludeerd kan worden dat de doorstroomcapaciteit voldoet.

In onderstaande afbeelding wordt per deur weergegeven hoeveel doorstroomcapaciteit de deur bezit.



6.5 ONTVLUCHTEN PARKEERKELDER:

De parkeerkelder heeft een capaciteit van 77 parkeerplekken en kan hierdoor plaats bieden aan 77 auto's. Als ervan uit wordt gegaan dat er 2 personen per auto aanwezig zijn, betekent dit dat er 154 personen aanwezig zijn in de parkeerkelder. Dat deze piek van 154 personen ook daadwerkelijk optreedt is niet waarschijnlijk.

In de parkeerkelder kunnen de aanwezige personen tweezijdig ontvluchten via de twee vluchtdeuren/ nooduitgangen die aanwezig zijn in de parkeerkelder. De werkelijke vluchtafstanden in de parkeerkelder zijn langer dan de grenswaarde van 30 meter die gesteld wordt in artikel 2.102 lid 4 van het bouwbesluit 2012. Er mag echter gerekend worden aan de bezettingsgraad in de parkeerkelder conform artikel 2.102 lid 5.

Artikel 2.102 lid 5 geeft aan dat in afwijking van artikel 2.102 lid 4 bij een bezetting van minder dan 1 persoon per 12 m² gebruiksoppervlakte van het subbrandcompartiment een waarde van ten hoogste 45 meter geldt. In de parkeerkelder zullen maximaal 154 personen tegelijkertijd aanwezig zijn en de gebruiksoppervlakte van de parkeerkelder is circa 2300 m². De bezettingsgraad in de parkeerkelder is $(2300/154) = 14,9$ m² en is hiermee meer dan de gestelde grenswaarde van 12 m². De vluchtafstanden mogen uitgezet worden op 45 meter en binnen 45 meter kan het aansluitende terrein bereikt worden en kan er gevlucht worden naar het hart van de openbare weg.

6.6 DOORSTROOMCAPACITEIT VLUCHTDEUREN PARKEERGARAGE

De doorstroomcapaciteit van een gedeelte van een vluchtroute, uitgedrukt in personen is ten minste het aantal personen dat op dat gedeelte is aangewezen. Bij de bepaling van de doorstroomcapaciteit wordt uitgegaan van de nieuwbouw situatie (bouwbesluit 2012) en onderstaande waarden:

- a. 45 personen per meter breedte van een trap voor het overbruggen van een hoogteverschil van meer dan 1 meter en 90 personen per vrije breedte bij een hoogteverschil van ten hoogste 1 meter, voor zover de aantrede van de trap ten minste 0,17 m bedraagt;
- b. 90 personen per meter vrije breedte van een ruimte;
- c. 90 personen per meter vrije breedte van een doorgang, indien zich in de doorgang een dubbele of vergelijkbaar beweegbaar constructieonderdeel bevindt met een maximale opening hoek van minder dan 135 graden;
- d. 110 personen per meter vrije breedte van een doorgang, indien zich in de doorgang een enkele deur of vergelijkbaar beweegbaar constructieonderdeel bevindt met een maximale opening hoek van minder dan 135 graden, en
- e. 135 personen per meter vrije breedte van een andere doorgang.

Berekenen doorstroomcapaciteit:

Er bevinden zich maximaal 154 personen tegelijkertijd in de parkeerkelder. Deze personen kunnen vluchten via de vluchtdeur in het voorportaal van de parkeerkelder en kunnen vluchten via de vluchtrap naar het aansluitende terrein.

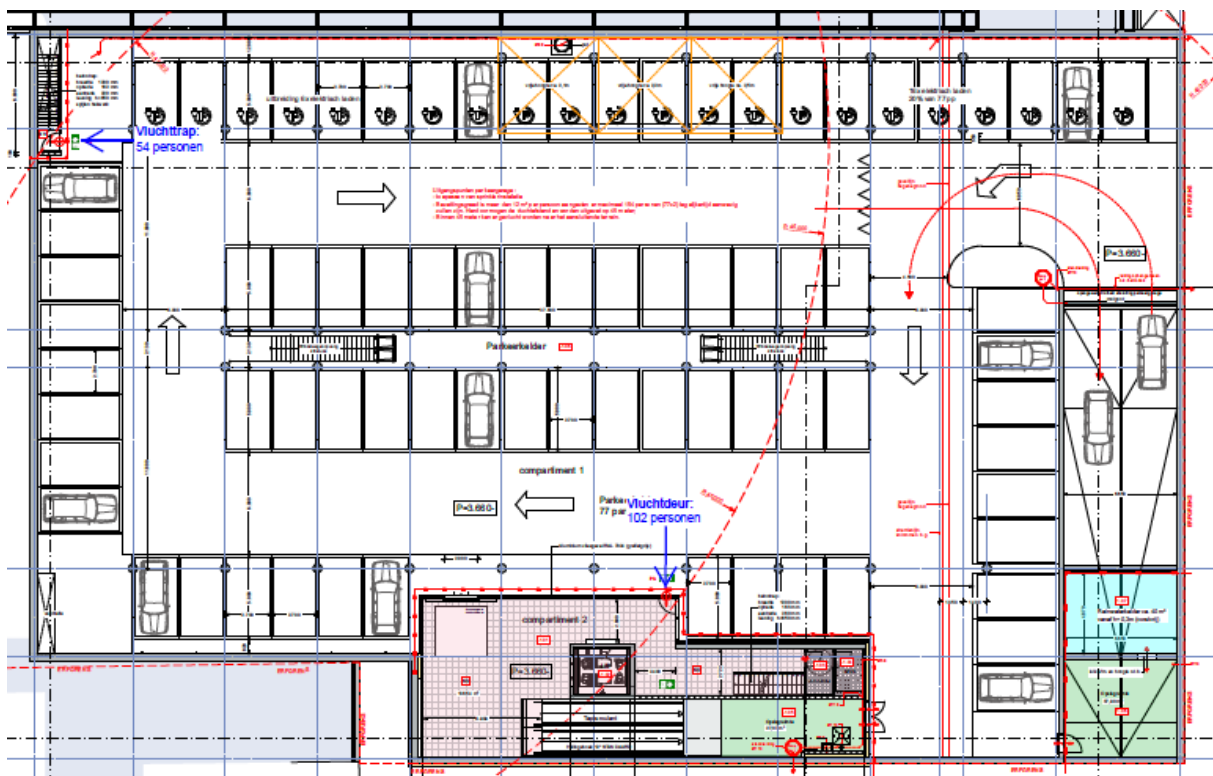
Capaciteit vluchtdeur voorportaal parkeerkelder:

De deur in het voorportaal van de parkeerkelder heeft een enkele deur met een openingshoek van minder dan 135° . Hierdoor mag er per meter vrije breedte van de enkele deur 135 personen op de deur toegewezen worden, afhankelijk van de breedte van de deur. De deuren zijn minimaal 0,93 meter breed, per deur kunnen in deze situatie $(110 \times 0,93) = 102$ personen vluchten.

Capaciteit vluchtrap:

De vluchtrap tussen stramien 1 en 2 overbruggt een hoogteverschil van meer dan 1 meter. Hierdoor mag er per meter breedte van de trap 45 personen worden gerekend. De vluchtrap is 1,2 meter breed, per trap betekent dit in deze situatie $(1,2 \times 45) = 54$ personen vluchten.

De totale doorstroomcapaciteit van de parkeerkelder is **156 personen** (102+54). Er worden in totaal 154 personen toegewezen aan de parkeerkelder, dit is minder dan de totale aanwezige capaciteit. Geconcludeerd kan worden dat de doorstroomcapaciteit voldoet.



In onderstaande afbeelding wordt de doorstroomcapaciteit van de parkeerkelder weergegeven.

7. TOEZICHTARRANGEMENT

Ons advies is om een toezichtarrangement af te stemmen met het bevoegd gezag.

Het toezichtarrangement moet de volgende elementen bevatten:

- Met de frequentie van eens per jaar voor Maatregelpakket I en de frequentie van 1 keer per 5 jaar voor Maatregelpakket IV wordt door een onafhankelijke en deskundige instelling een controle uitgevoerd van de gebruiksbeperkingen en de voorzieningen die volgen uit toepassing van dit rapport en het gekozen maatregelpakket.
- Het bevoegd gezag ontvangt van de instelling een inspectierapport (volgens NEN 6060) waarin de bevindingen van de controle zijn vastgelegd.

Werkwijze:

Op een onaangekondigd moment moet worden gecontroleerd of:

- a. De aanwezige gemiddelde vuurbelasting in het grote 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 constructie ter plaatse van doorgangen in brandwerende scheidingsconstructies voldoen aan de gestelde eisen (voor zover van toepassing);
- e. Voldaan wordt aan de voorwaarden voor de installaties, als bedoeld in paragraaf 6.4 van de NEN 6060 zover van toepassing.

De instelling bepaalt de aanwezige vuurbelastingen, rapporteert ze en geeft ten minste voor de punten a tot en met e aan of hieraan wordt voldaan.

7.1 BRANDMELDINSTALLATIE VOOR MAATREGELPAKKET I:

Voorwaarden aan de brandmeldinstallatie als bedoeld in deze norm zijn:

- a) De brandmeldinstallatie moet volgens NEN 2535+C1 of gelijkwaardig zijn uitgevoerd.
- b) De brandmeldinstallatie moet zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Brandmeldinstallaties.
- c) Het beheer en de controle van de brandmeldinstallatie moet voldoen aan NEN 2654-1.
- d) De brandmeldinstallatie heeft een ontruimingsalarminstallatie type B als bedoeld in 6.4.2.

7.2 VLUCHTROUTEAANDUIDING-NOODVERLICHTING-BRANDSLANGHASPEL-DRAAGBARE TOESTELLEN.

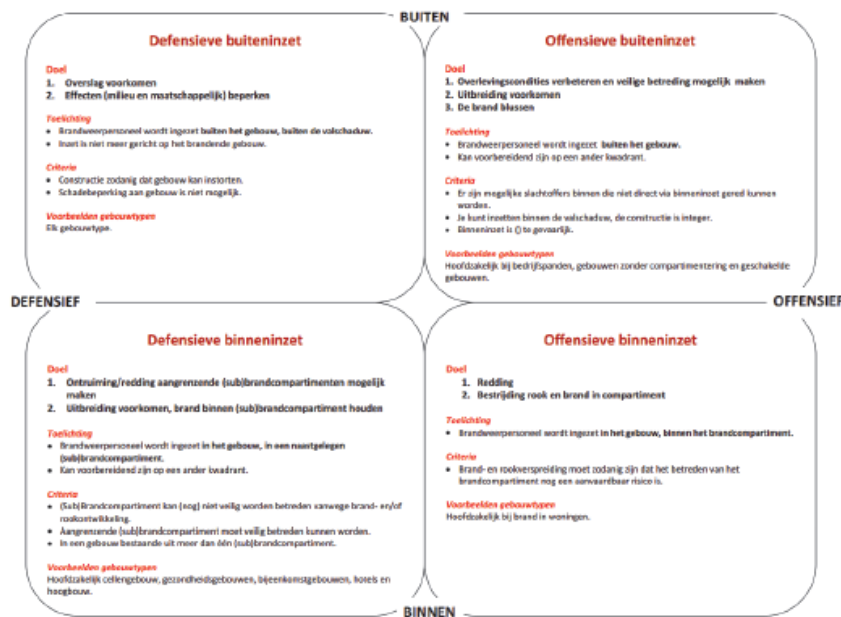
De vluchtrouteaanduiding en noodverlichting moet voldoen aan een van toepassing zijnde vigerende norm uit het bouwbesluit 2012. Vluchtroute aanduiding volgens (NEN 3011). De zichtbaarheidseisen moet voldoen aan een van toepassing zijnde vigerende norm is artikel 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838.

De benodigde brandslanghaspels en draagbare blustoestellen zijn in overeenstemming met de eisen van het bouwbesluit 2012.

Deze zijn verwerkt op de tekening van de architect.

7.3 KWADRANTEN-MODEL:

Op grond van een aantal theorieën, uitgangspunten en overwegingen heeft de brandweer het kwadrantenmodel ontwikkeld. Het model typeert een aantal bestaande en nieuwe inzettactieken bij gebouwbranden. Het is een denkkader, een model in ontwikkeling, geen werkinstructie.



Figuur E.1 — Kwadrantenmodel voor brandweerinzet bij gebouwen

De feitelijke inzet wordt in de actuele brandsituatie bepaald door de leidinggevende van de aanwezige brandweerploeg(en).

7.4 BLUSWATERWATERVOORZIENING:

Voor de benodigde primaire, secundaire en tertiaire bluswatervoorziening zijn bij de brandweer overzichten digitaal beschikbaar.

8. BRANDVEILIGHEIDSVoorzieningen PARKEERKELDER:**8.1 BRANDCOMPARTIMENT:**

In onderstaande afbeelding wordt het brandcompartiment van de parkeerkelder weergegeven. Dit brandcompartiment heeft een gebruiksoppervlakte van circa 2300 m² en wordt volledig voorzien van een sprinklersysteem.

8.2 BRANDWERENDE SCHEIDINGEN:

De brandwerendheidseis tussen een gesprinklerd gebied en een ongesprinklerd gebied is ten minste 60 minuten. De verticale brandscheiding tussen parkeerkelder, het voorportaal van de parkeerkelder en de trapopgang dient een brandwerendheid te bezitten van minimaal 60 minuten. De aluminium pui en beglazing van het voorportaal dienen een brandwerendheid te bezitten van 60 minuten op het EI-criterium. Voor de deuren inclusief beglazing in deze aluminium pui achten wij een brandwerendheid van 60 minuten op het EW-criterium voldoende. De horizontale scheiding (betonvloer) tussen parkeerkelder en winkel dient eveneens een brandwerendheid te bezitten van 60 minuten. Voor de verbeelding van de verticale en horizontale brandscheidingen wordt verwezen naar paragraaf 5.3 en paragraaf 5.4.

Constructieonderdelen die van belang zijn voor het in standhouden van een brandwerende scheiding, moeten een brandwerendheid hebben die minimaal gelijk is aan de brandwerendheid van de betreffende scheiding. Dit ter beoordeling van de hoofdconstructeur.

Alle openingen en doorvoeringen in de vereiste brandwerende scheidingen, moeten brandwerend zijn afgewerkt en een brandwerendheid hebben die minimaal gelijk is aan de brandwerendheid van de scheiding.

9. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN:

Op basis van de gelijkwaardigheidsbepaling in het Bouwbesluit is met behulp van het brandveiligheidsconcept “Brandveiligheid van grote brandcompartimenten” (NEN 6060) aangetoond, dat het filiaal als brandcompartiment kan worden uitgevoerd met een gebruiksoppervlakte van 2292 m². De ondergelegen Parkeerkelder kan worden uitgevoerd met een gebruiksoppervlakte van 2300 m².

- Het project is beoordeeld volgens de methode Brandveiligheid van grote brandcompartimenten (NEN 6060), op maatregelpakket I en IV, en de eisen en beperkingen die dit maatregelpakket met zich meebrengt.
- De gemiddelde vuurbelasting bedraagt 48 kgVh/m².
- De zuidgevel en westgevel 1 hebben door middel van afstand, géén brandwerende voorzieningen nodig om aan de WBDBO-eis van 60 minuten te voldoen.
- De noordgevel (1 en 2), oostgevel (1 en 2) en de westgevel 2 hebben wel brandwerende voorzieningen nodig om aan de WBDBO-eis van 60 minuten te voldoen.
- Om de brandwerendheid van de scheiding ter plaatse van het voorportaal van de parkeerkelder te waarborgen (zie paragraaf 5.3) dient de aluminium pui en beglazing een brandwerendheid te bezitten van 60 minuten op basis van het EI-criterium. De deuren en beglazing in deze deuren dienen een brandwerendheid te bezitten van 60 minuten op basis van het EW-criterium.
- Om de brandwerendheid van de scheidingen ter plaatse van de erfgrenzen te waarborgen (zie paragraaf 5.3 en 5.4) dienen er voorzieningen in de constructie te worden toegepast. Dit ter beoordeling van de hoofdconstructeur.
- Om de brandwerendheid van de scheiding ter plaatse van de trapopgang/ventilatie ruimten te waarborgen (zie paragraaf 5.4) dienen er voorzieningen in het staaldak toegepast te worden. Zo’n voorziening in het staaldak is bijvoorbeeld het promat detail opgenomen in bijlage 10 van dit rapport.
- Constructieonderdelen die van belang zijn voor het in standhouden van een brandwerende scheiding, moeten een brandwerendheid hebben die minimaal gelijk is aan de brandwerendheid van de betreffende scheiding. Dit ter beoordeling van de hoofdconstructeur.
- Alle openingen en doorvoeringen in de vereiste brandwerende scheidingen, moeten brandwerend zijn afgewerkt en een brandwerendheid hebben die minimaal gelijk is aan de brandwerendheid van de scheiding.

- Het NEN-compartiment (parkeerkelder) moet worden voorzien van een VBB-sprinkler systeem met het uitvoeringsniveau van **normaal** volgens de vingerende norm als beschreven in 3.6 van dit rapport (zie pagina 16). Er zal een UPD moeten worden opgesteld. Het VBB-systeem zal worden voorzien van een automatische doormelding als bedoeld in 6.4 van de NEN 6060 norm, zie pagina 17 in dit rapport.
- De winkelruimte dient voorzien te worden van een niet automatische brandmeldinstallatie volgens NEN 2535 + C1, of gelijkwaardig zonder inspectiecertificaat. De wens van de opdrachtgever is een doormelding naar de PAC (Particuliere Alarm Centrale).
- De verdieping dient voorzien te worden van een brandmeldinstallatie met ruimte bewaking volgens NEN 2535 + C1, of gelijkwaardig zonder inspectiecertificaat. De wens van de opdrachtgever is een doormelding naar de PAC (Particuliere Alarm Centrale).
- De brandmeldinstallatie heeft een ontruimingsinstallatie conform NEN2575 of gelijkwaardig.
- Er moet een Toezichtarrangement worden afgestemd met het bevoegd gezag. Dit toezicht dient te worden uitgevoerd volgens hoofdstuk 6 van de NEN 6060: 2015.

BIJLAGE 1: VARIABELE VUURBELASTING

Brandcompartiment		Variabele vuurlast				
Nieuwbouw Lidl Jacques Dutilhweg te Rotterdam						
werknnummer	180093 BR001C					
datum	26-1-2021					
Oppervlakte (GO) Beganegrond en voorportaal parkeergarage			2216 m ²			
Oppervlakte (GO) Verdieping			76 m ²			
Totaal GO			2292 m ²			
Materialen	Aantal	Eenheid stuk, kg m ¹ , m ² , m ³	Massa per eenheid kg/eenheid	Totale massa kg	Verbr.waarde. per eenheid MJ/kg	Totale Verbrandings waarde MJ
Winkel						
Stellingen-normaal	181,2	m ¹	1	181,2	2280,0	413.136 MJ
dd-stellingen	25,4	m ¹	1	25,4	2660,0	67.564 MJ
Non-Food-thema-akkie	99,0	m ¹	1	99,0	1235,0	122.265 MJ
AGF-Stellingen	29,6	m ¹	1	29,6	1083,0	32.057 MJ
Diepvries/wandkoeling	105,4	m ¹	1	105,4	1482,0	156.203 MJ
Vers vlees	32,8	m ¹	1	32,8	1064,0	34.899 MJ
Kassa-Units	5	stuk	1	5,0	3500,0	17.500 MJ
Zelfscan-Kassa	7	stuk	1	7,0	1500,0	10.500 MJ
Airco	18	stuk	1	18,0	400,0	7.200 MJ
Winkelmandjes	100	stuk	1	100,0	23,0	2.300 MJ
Winkelkarretjes	120	stuk	1	120,0	34,0	4.080 MJ
Bake-off						
Broodmodules	12,5	m ¹	1	12,5	2536,0	31.700 MJ
Broodkarren	5	m ¹	1	5,0	2536,0	12.680 MJ
Oven	3	stuk	1	3,0	20,0	60 MJ
Snijmachine	1	stuk	1	1,0	20,0	20 MJ
Voorbereidingstafel	1	stuk	1	1,0	400,0	400 MJ
Koeling						
Koelcel AGF	8,0	m ¹	1	8,0	1083,0	8.664 MJ
Koelcel Mopro	8,0	m ¹	1	8,0	1482,0	11.856 MJ
Vriescel	16,0	m ¹	1	16,0	2356,0	37.696 MJ
Koelmotor	3	stuk	1	3,0	100,0	300 MJ
Magazijn						
Magazijn-opslag	83,0	m ¹	1	83,0	2014,0	167.162 MJ
Papierpers	1	stuk	1	1,0	400,0	400 MJ
Accu oplader schroefmachine	1	stuk	1	1,0	400,0	400 MJ
Emballage-automaat	1	stuk	1	1,0	400,0	400 MJ
Karton-geperst	600,0	kg	1	600,0	16,5	9.900 MJ
Lege emballage (kratten, 2 kg per stuk)	160,0	kg	1	160,0	40,0	6.400 MJ
Lege emballage (pet-flessen)	120,0	kg	1	120,0	40,0	4.800 MJ
Airco	3	stuk	1	3,0	200,0	600 MJ
Snelroldeur	1	stuk	1	1,0	100,0	100 MJ
accu steekwagen	1	stuk	1	1,0	1925,0	1.925 MJ
Palletwagen	2	stuk	1	2,0	200,0	400 MJ
bierkratten	200	stuk	1	200,0	40,0	8.000 MJ
Telruimte						
tafel, gemiddelde waarde	2	stuk	1	2,0	420,0	840 MJ
stoel, stalenbuis met stof	1	stuk	1	1,0	46,0	46 MJ
voerbekleding linoleum	12,4	m ²	1	12,4	73,0	905 MJ
Sociale blok						
Techniek/IT						
server	1	post	1	1,0	1935,0	1.935 MJ
Hager verdeelinrichting	3	stuk	1	3,0	500,0	1.500 MJ
Pantry						
keukenblok	1	stuk	1	1,0	2500,0	2.500 MJ
koffiezetapparaat	1	stuk	1	1,0	10,0	10 MJ
koelkast 80 ltr	1	stuk	1	1,0	167,0	167 MJ
kleedlockers	10	stuk	1	10,0	110,0	1.100 MJ
stoel, stalenbuis met stof	6	stuk	1	6,0	46,0	276 MJ
tafel, gemiddelde waarde	3	stuk	1	3,0	420,0	1.260 MJ
voerbekleding linoleum	22,9	m ²	1	22,9	73,0	1.672 MJ
Leon						
tafel, gemiddelde waarde	1	stuk	1	1,0	420,0	420 MJ
stoel, stalenbuis met stof	1	stuk	1	1,0	46,0	46 MJ
computer	1	stuk	1	1,0	215,0	215 MJ
voerbekleding linoleum	3,4	m ²	1	3,4	73,0	248 MJ
Vergaderruimte						
tafel, gemiddelde waarde	1	stuk	1	1,0	420,0	420 MJ
stoel, stalenbuis met stof	2	stuk	1	2,0	46,0	92 MJ
voerbekleding linoleum	7,7	m ²	1	7,7	73,0	562 MJ
Kleedruimte						
stalen lockers met kleding	10	stuk	1	8,0	19,0	152 MJ
voerbekleding linoleum	5,5	m ²	1	5,5	73,0	402 MJ
Overig						
Rolpaden	4,0	stuk	1	1,0	1250,0	5.000 MJ
Lift	1,0	stuk	1	1,0	1250,0	1.250 MJ
Inpandig laden en lossen						
Vrachtauto	1	stuk	40000	40000,0	1,5	60.000 MJ
Totaal						1.252.769 MJ
Variabele Vuurbelasting					per MJ/m ²	546,6 MJ/m ²
Variabele Vuurbelasting					q =	29 kgVh/m²

BIJLAGE 2: PERMANENTE BELASTING

Brandcompartiment		Permanente vuurlast				
Nieuwbouw Lidl Jacques Dutilhweg te Rotterdam						
werknummer	180093 BR001C					
datum	26-1-2021					
Oppervlakte (GO) Beganegrond en voorportaal parkeergarage		2216	m²			
Oppervlakte (GO) Verdieping		76	m²			
Totaal GO		2292	m²			
Materialen	Aantal	Eenheid	Massa	Totale	Verbr.waarde.	Totale Verbrandings
		stuk, kg	per eenheid	massa	per eenheid	waarde
		m¹,m², m³	kg/eenheid	kg	MJ/kg	MJ
hoofddraagconstructie nieuw en bestaand						
Betonnen vloeren					0,0	0 MJ
stalen kolommen en liggers					0,0	0 MJ
Betonnen kolommen en liggers					0,0	0 MJ
gevels (voor 2/3 meetellen)						
metselwerkwanden spouw					0,0	0 MJ
isolatie spouw dik 120 mm (PIR)	104,2	m³	40,0	4168,3	30,0	83.366 MJ
Dak plat (voor 1/3 meetellen)						
beton					0,0	0 MJ
isolatie dik 160 mm PIR	354,6	m³	40,0	14182,4	30,0	141.824 MJ
FPO dakbedekking Polyester	2216,0	m²	5,0	11080,0	25,0	92.333 MJ
installaties						
isolatie koelcellen 120 mm (PIR)	32,2	m³	40,0	1286,4	30,0	38.592 MJ
werktuigbouwkundig	2292,0	m²	1,6	3667,2	19,0	69.677 MJ
elektra	2292,0	m²	1,0	2292,0	19,0	43.548 MJ
PV-panelen (voor 1/3 gerekend)	1200,0	m²	12,0	14400,0	19,0	91.200 MJ
diversen						
systeemplafond (hardmineraal)	2292,0	m²	1,8	4125,6	5,0	20.628 MJ
Algemene kozijnen (aluminium)					0,0	0 MJ
binnen deuren (grenen)	2,0	m³	650,0	1300,0	19,5	25.350 MJ
Buiten deuren (aluminium)					0,0	0 MJ
Betonnen trappen					0,0	0 MJ
Totaal						606.519 MJ
Vuurbelasting						273,7 MJ/m2
Permanente Vuurbelasting					15	kgVh/m²
Variabele Vuurbelasting					29	kgVh/m²
Gemiddelde Vuurbelasting (q)					44	kgVh/m²
Onvoorzien 10%					q =	4 kgVh/m²
Totaal					48	kgVh/m²
Bepaling Piekvuurbelasting						
Deze is ter plaatse van de ongunstigste 1000 m²		Variabel	kgVh/m²			
Oppervlakte magazijn	151	200.487	70			
Resterende oppervlakte	849		29	Piekbelasting var.	35	kgVh/m²
				Permanent	15	kgVh/m²
Piek Vuurbelasting inclusief onvoorzien (qm)					55	kgVh/m2

BIJLAGE 3: BRANDWERENDHEID NOORDGEVEL (1)

Berekening vlamhoogte		noordgevel (1)
oppervlak- andere gebruiksfunctie	A = minimaal 1000 m ²	2292,00 m ²
De hoogte van deze gevel bedraagt:	h =	5,30 m ¹
	qm = minimaal 60 kgVh/m ²	60 kgVh/m ²
Kleinste waarde toepassen van:		
Vlamhoogte maximaal	hv =	10,00 m
Vlamhoogte berekend	hv =	5,66 m
	Kleinste hv:	5,66 m
De lengte van deze gevel bedraagt:		5,60 m ¹
De afstand (X) bedraagt:		0,00 m ¹
Bepaling verticale zichtfactor, Fv		
$h_r = 1/2 \cdot (h_v / b_{1/2})$	=	1,01
Fa	=	0,99
Fb	=	1,01
$x_r = x / b_{1/2}$	=	0,00
Fv	=	1,00
Bepaling afstandsbijdrage, Ca		
Met een indicatieve stralingsintensiteit van	45 kW/m ²	
volgt een straling op	0,00 m van:	
$\varphi_{\text{doel}} = \varphi_{\text{bron}} \cdot F_v$	= 45 * 1,00	→ 45,0 kW/m ²
Uit Figuur 14 van de NEN 6060 volgt een bijdrage t.g.v de afstand (Ca) aan de WBDBO van:	Ca =	0 minuten
Vereiste brandwerendheid gevel, min.		
We		60 minuten
Afstandsbijdrage Ca: Figuur 14		0 minuten
Brandwerendheid overliggende (doel) gevel Cb:		0 minuten
Vereiste brandwerendheid (gevel)	=	60 minuten
Indien straling >15 kW/m ² is de afstandsbijdrage 0 minuten		

BIJLAGE 4: BRANDWERENDHEID NOORDGEVEL (2)

Berekening vlamhoogte		noordgevel (2)
oppervlak- andere gebruiksfunctie	A = minimaal 1000 m ²	2292,00 m ²
De hoogte van deze gevel bedraagt:	h =	5,30 m ¹
	qm = minimaal 60 kgVh/m ²	60 kgVh/m ²
Kleinste waarde toepassen van:		
Vlamhoogte maximaal	hv =	10,00 m
Vlamhoogte berekend	hv =	5,66 m
	Kleinste hv:	5,66 m
De lengte van deze gevel bedraagt:		25,70 m ¹
De afstand (X) bedraagt:		6,00 m ¹
Bepaling verticale zichtfactor, Fv		
$h_r = 1/2 \cdot (h_v / b_{1/2})$	=	0,22
Fa	=	1,94
Fb	=	0,20
$x_r = x / b_{1/2}$	=	0,47
Fv	=	0,41
Bepaling afstandsbijdrage, Ca		
Met een indicatieve stralingsintensiteit van	45 kW/m ²	
volgt een straling op	6,00 m van:	
$\varphi_{\text{doel}} = \varphi_{\text{bron}} \cdot F_v$	= 45 * 0,41	→ 18,5 kW/m ²
Uit Figuur 14 van de NEN 6060 volgt een bijdrage t.g.v de afstand (Ca) aan de WBDBO van:	Ca =	0 minuten
Vereiste brandwerendheid gevel, min.		
We		60 minuten
Afstandsbijdrage Ca: Figuur 14		0 minuten
Brandwerendheid overliggende (doel) gevel Cb:		0 minuten
Vereiste brandwerendheid (gevel)	=	60 minuten
Indien straling >15 kW/m ² is de afstandsbijdrage 0 minuten		

BIJLAGE 5: BRANDWERENDHEID OOSTGEVEL (1)

Berekening vlamhoogte		oostgevel (1)
oppervlak- andere gebruiksfunctie	A = minimaal 1000 m ²	2292,00 m ²
De hoogte van deze gevel bedraagt:	h =	5,70 m ¹
	qm = minimaal 60 kgVh/m ²	60 kgVh/m ²
Kleinste waarde toepassen van:		
Vlamhoogte maximaal	hv =	10,00 m
Vlamhoogte berekend	hv =	6,09 m
	Kleinste hv:	6,09 m
De lengte van deze gevel bedraagt:		39,70 m ¹
De afstand (X) bedraagt:		6,00 m ¹
Bepaling verticale zichtfactor, Fv		
$h_r = 1/2 \cdot (h_v / b_{1/2})$	=	0,15
Fa	=	2,95
Fb	=	0,15
$x_r = x / b_{1/2}$	=	0,30
Fv	=	0,45
Bepaling afstandsbijdrage, Ca		
Met een indicatieve stralingsintensiteit van	45 kW/m ²	
volgt een straling op	6,00 m van:	
$\varphi_{\text{doel}} = \varphi_{\text{bron}} \cdot F_v$	= 45 * 0,45	→ 20,1 kW/m ²
Uit Figuur 14 van de NEN 6060 volgt een bijdrage t.g.v de afstand (Ca) aan de WBDBO van:	Ca =	0 minuten
Vereiste brandwerendheid gevel, min.		
We		60 minuten
Afstandsbijdrage Ca: Figuur 14		0 minuten
Brandwerendheid overliggende (doel) gevel Cb:		0 minuten
Vereiste brandwerendheid (gevel)	=	60 minuten
Indien straling >15 kW/m ² is de afstandsbijdrage 0 minuten		

BIJLAGE 6: BRANDWERENDHEID OOSTGEVEL (2)

Berekening vlamhoogte		oostgevel (2)
oppervlak- andere gebruiksfunctie	A = minimaal 1000 m ²	2292,00 m ²
De hoogte van deze gevel bedraagt:	h =	9,40 m ¹
	qm = minimaal 60 kgVh/m ²	60 kgVh/m ²
Kleinste waarde toepassen van:		
Vlamhoogte maximaal	hv =	10,00 m
Vlamhoogte berekend	hv =	10,04 m
	Kleinste hv:	10 m
De lengte van deze gevel bedraagt:		9,80 m ¹
De afstand (X) bedraagt:		6,00 m ¹
Bepaling verticale zichtfactor, Fv		
$h_r = 1/2 \cdot (h_v / b_{1/2})$	=	1,02
Fa	=	0,63
Fb	=	0,65
$x_r = x / b_{1/2}$	=	1,22
Fv	=	0,46
Bepaling afstandsbijdrage, Ca		
Met een indicatieve stralingsintensiteit van	45 kW/m ²	
volgt een straling op	6,00 m van:	
$\varphi_{\text{doel}} = \varphi_{\text{bron}} \cdot F_v$	= 45 * 0,46	→ 20,7 kW/m ²
Uit Figuur 14 van de NEN 6060 volgt een bijdrage t.g.v de afstand (Ca) aan de WBDBO van:	Ca =	0 minuten
Vereiste brandwerendheid gevel, min.		
We		60 minuten
Afstandsbijdrage Ca: Figuur 14		0 minuten
Brandwerendheid overliggende (doel) gevel Cb:		0 minuten
Vereiste brandwerendheid (gevel)	=	60 minuten
Indien straling >15 kW/m ² is de afstandsbijdrage 0 minuten		

BIJLAGE 7: BRANDWERENDHEID ZUIDGEVEL.

Berekening vlamhoogte				zuidgevel
oppervlak- andere gebruiksfunctie	A	=	minimaal 1000 m ²	2292,00 m ²
De hoogte van deze gevel bedraagt:	h	=		7,20 m ¹
	qm	=	minimaal 60 kgVh/m ²	60 kgVh/m ²
Kleinste waarde toepassen van:				
Vlamhoogte maximaal	hv	=		10,00 m
Vlamhoogte berekend	hv	=		7,69 m
			Kleinste hv:	7,69 m
De lengte van deze gevel bedraagt:				42,80 m ¹
De afstand (X) bedraagt:				30,00 m ¹
Bepaling verticale zichtfactor, Fv				
$h_r = 1/2 \cdot (h_v / b_{1/2})$		=		0,18
Fa		=		0,71
Fb		=		0,10
$x_r = x / b_{1/2}$		=		1,40
Fv		=		0,09
Bepaling afstandsbijdrage, Ca				
Met een indicatieve stralingsintensiteit van			45 kW/m ²	
volgt een straling op	30,00 m	van:		
$\varphi_{\text{doel}} = \varphi_{\text{bron}} \cdot F_v$		=	45 * 0,09	→ 4,0 kW/m ²
Uit Figuur 14 van de NEN 6060 volgt een bijdrage t.g.v de afstand (Ca) aan de WBDBO van:	Ca	=		240 minuten
Vereiste brandwerendheid gevel, min.				
We				60 minuten
Afstandsbijdrage Ca: Figuur 14				240 minuten
Brandwerendheid overliggende (doel) gevel Cb:				0 minuten
Vereiste brandwerendheid (gevel)		=		0 minuten
Indien straling >15 kW/m ² is de afstandsbijdrage 0 minuten				

BIJLAGE 8: BRANDWERENDHEID WESTGEVEL(1).

Berekening vlamhoogte				westgevel (1)
oppervlak- andere gebruiksfunctie	A	=	minimaal 1000 m ²	2292,00 m ²
De hoogte van deze gevel bedraagt:	h	=		6,70 m ¹
	qm	=	minimaal 60 kgVh/m ²	60 kgVh/m ²
Kleinste waarde toepassen van:				
Vlamhoogte maximaal	hv	=		10,00 m
Vlamhoogte berekend	hv	=		7,16 m
			Kleinste hv:	7,16 m
De lengte van deze gevel bedraagt:				31,50 m ¹
De afstand (X) bedraagt:				30,00 m ¹
Bepaling verticale zichtfactor, Fv				
$h_f = 1/2 \cdot (h_v / b_{1/2})$		=		0,23
Fa		=		0,52
Fb		=		0,11
$x_f = x / b_{1/2}$		=		1,90
Fv		=		0,07
Bepaling afstandsbijdrage, Ca				
Met een indicatieve stralingsintensiteit van			45 kW/m ²	
volgt een straling op	30,00 m van:			
$\varphi_{\text{doel}} = \varphi_{\text{bron}} \cdot F_v$		=	45 * 0,07	→ 3,0 kW/m ²
Uit Figuur 14 van de NEN 6060 volgt een bijdrage t.g.v de afstand (Ca) aan de WBDBO van:	Ca	=		240 minuten
Vereiste brandwerendheid gevel, min.				
We				60 minuten
Afstandsbijdrage Ca: Figuur 14				240 minuten
Brandwerendheid overliggende (doel) gevel Cb:				0 minuten
Vereiste brandwerendheid (gevel)		=		0 minuten
Indien straling >15 kW/m ² is de afstandsbijdrage 0 minuten				

BIJLAGE 9: BRANDWERENDHEID WESTGEVEL(2).

Berekening vlamhoogte				westgevel (2)
oppervlak- andere gebruiksfunctie	A	=	minimaal 1000 m ²	2292,00 m ²
De hoogte van deze gevel bedraagt:	h	=		6,00 m ¹
	qm	=	minimaal 60 kgVh/m ²	60 kgVh/m ²
Kleinste waarde toepassen van:				
Vlamhoogte maximaal	hv	=		10,00 m
Vlamhoogte berekend	hv	=		6,41 m
			Kleinste hv:	6,41 m
De lengte van deze gevel bedraagt:				22,00 m ¹
De afstand (X) bedraagt:				6,00 m ¹
Bepaling verticale zichtfactor, Fv				
$h_r = 1/2 \cdot (h_v / b_{1/2})$		=		0,29
Fa		=		1,62
Fb		=		0,26
$x_r = x / b_{1/2}$		=		0,55
Fv		=		0,44
Bepaling afstandsbijdrage, Ca				
Met een indicatieve stralingsintensiteit van			45 kW/m ²	
volgt een straling op	6,00 m van:			
$\Phi_{\text{doel}} = \Phi_{\text{bron}} \cdot F_v$		=	45 * 0,44	→ 20,0 kW/m ²
Uit Figuur 14 van de NEN 6060 volgt een bijdrage t.g.v de afstand (Ca) aan de WBDBO van:	Ca	=		0 minuten
Vereiste brandwerendheid gevel, min.				
We				60 minuten
Afstandsbijdrage Ca: Figuur 14				0 minuten
Brandwerendheid overliggende (doel) gevel Cb:				0 minuten
Vereiste brandwerendheid (gevel)		=		60 minuten
Indien straling >15 kW/m ² is de afstandsbijdrage 0 minuten				

BIJLAGE 10: PROMAT DAKDETAIL 60/90 MINUTEN.**Promat**

VLOEREN, PLAFONDS EN DAKEN

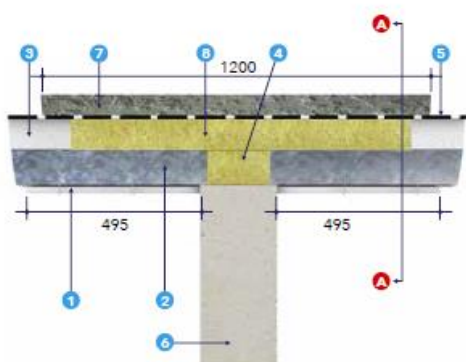
2

Dakaansluiting brandwerende wand met PROMATECT®-100

90 minuten brandwerend

100.31.90

2015-Efectis-R000940[Rev.1]

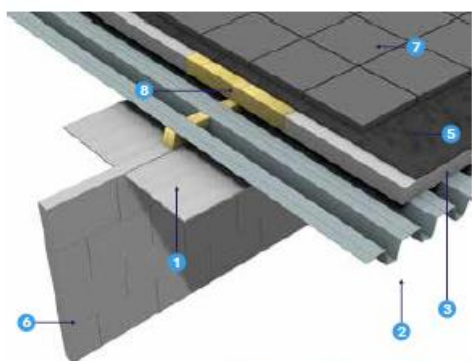
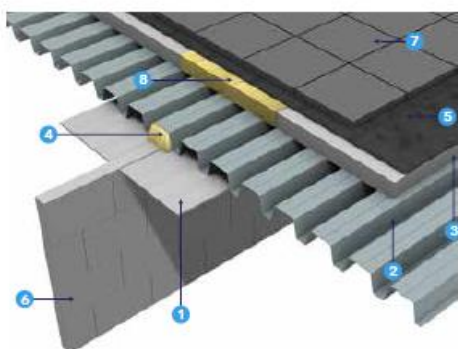
**Technische toelichting:**

- 1 PROMATECT®-100, dikte 12 mm, breedte 495 mm voor 90 minuten brandwerendheid.
- 2 Geprofileerde stalen dakplaten.
- 3 (Brandbare) dakisolatie.
- 4 Cannelurevulling, boven- en onderdaks. Steenwol tenminste 45 kg/m³, dikte 80 mm.
- 5 Dakbedekking.
- 6 Wand, cellenbeton dikte minimaal 100 mm. De wand moet het tijdens brand aan één zijde doorhangende dak kunnen dragen.
- 7 Afdekking bestaande uit betontegels, over een breedte van tenminste 1200 mm, bij een brandbare dakbedekking (5).
- 8 Steenwol dakisolatie 150 kg/m³ dikte ≥ 100 mm, breedte ≥ 600 mm.

Aanwijzing:

De wdbdo-eis wordt ook via de buitenlucht beoordeeld. Uitgangspunt EPS isolatie met 4 mm bitumen bedekking. Het spreekt vanzelf dat ter plaatse van de wandaansluiting geen brandbare dakisolatie is toegestaan. De draagconstructie van de wand dient dezelfde brandwerendheid te hebben als de wand.

Deze oplossing wordt ook voor een brandwerendheid van 60 min toegepast. Voor 30 min gaan we ervan uit dat 10 mm PROMATECT®-100 voldoende is.



Muur in lengterichting van dak

bouwconstructies - bouwkundig tekenwerk - toetsing bouwbesluit - energieprestatienorm - brandveiligheid
bouwaanvraag - vuurlastberekening - bouwfysica - bouwvisualisatie - 3D tekenwerk - BIM



Vestiging Almelo:
Bedrijvenpark Twente 305
7602 KL Almelo

Vestiging Amersfoort:
Nijverheidsweg-Noord 60-1
3812 PM Amersfoort

t. 0546 549 240
e. info@cibis.nl
i. www.cibis.nl