



consultants in brandveiligheid

NEN 6060-rapportage

Bestaande Caravanstalling te Bleiswijk

documentnummer 10098.D01 | versie B | datum 10 mei 2019 | status definitief

Colofon

cbra bv

Smidsstraat 5 | 8601 WB Sneek

Baanstraat 17 | 3111 KM Schiedam

t (5.1)(2)(e)

t (5.1)(2)(e)

e info@cbra.nl

i cbra.nl

| BTW nr. (5.1)(2)(e)

| Bank nr. (5.1)(2)(e)

| KvK nr. 6956 9738

project NEN 6060-rapportage
locatie Bestaande Caravanstalling te Bleiswijk

projectnummer 10098
documentnummer 10098.D01
versie B
status definitief
datum 10 mei 2019

opdrachtgever WS Vastgoed Beheer BV
Postbus 31
4285 ZG WOUDRICHEM
contactpersoon de heer (5.1)(2)(e)
Email (5.1)(2)(e)@stalling31.nl
telefoon

uitgevoerd door CBRA bv | consultants in brandveiligheid
informatie ir. (5.1)(2)(e)
email (5.1)(2)(e)@cbra.nl
telefoon 06 (5.1)(2)(e)

Auteur(s) ir. (5.1)(2)(e)

(5.1)(2)(e)

Controle ing. (5.1)(2)(e)

(5.1)(2)(e)

Alle rechten voorbehouden aan CBRA bv. Wilt u (delen van) dit rapport kopiëren of vermenigvuldigen, vraag u dan schriftelijke toestemming daarvoor bij CBRA bv.



Inhoudsopgave		blz.
1	Inleiding	4
2	Objectbeschrijving	6
3	Werkwijze methode NEN 6060	11
4	Controle van het toepassingsgebied	13
5	Analyse vuurbelasting	15
6	Bepaling van de toelaatbare omvang en de WBDBO-eis	17
7	Vereiste brandwerendheid scheidingsconstructies	19
8	Toezichtarrangement	27
9	Conclusie en benodigde voorzieningen	29
Bijlage A	Bepaling van de vuurlast	31
Bijlage B	Bepaling van de bijdrage afstand	32



1 Inleiding

1.1 Algemeen

WS Vastgoed Beheer BV heeft CBRA gevraagd onderzoeks- en advieswerkzaamheden te verrichten met betrekking tot de brandcompartimentering van de bestaande caravanstalling aan de Anjerweg 34 te Bleiswijk.

De gewenste indeling van het gebouw voldoet niet rechtstreeks aan de prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012. Gezien de indeling van het gebouw is het interessant en wenselijk om gebruik te maken van het recht op gelijkwaardigheid dat artikel 1.3 van Bouwbesluit 2012 geeft.

Voorliggende rapportage is het resultaat van het onderzoek.

1.2 Doelstelling NEN 6060-rapportage

Het doel van het onderzoek is om te onderbouwen op welke manier er sprake is van een gelijkwaardige oplossing als beoogd met de voorschriften van het Bouwbesluit 2012 voor het aspect beperking van uitbreiding van brand. Om dit te kunnen onderbouwen wordt gebruik gemaakt van NEN 6060 'Brandveiligheid van grote brandcompartimenten'.

Volgens NEN 6060 zijn dus, onder voorwaarden, brandcompartimenten mogelijk die groter zijn dan de directe prestatie-eisen van het Bouwbesluit 2012 aangeven. Als er echter brand uitbreekt, kan er in principe wel een grotere brand ontstaan en een mogelijk grotere schade. Dat is binnen de bouwregelgeving mogelijk doordat de bouwregelgeving zich niet direct richt op het beperken van brandschade. De aanvrager/gebruiker van een 'normaal' of een groot brandcompartiment is zelf verantwoordelijk voor zijn schade en behoort zich te realiseren dat er met een groter brandcompartiment een grotere brandschade mogelijk is.

1.3 Gehanteerde norm

Deze rapportage is gebaseerd op NEN 6060/A1:2018 welke in maart 2018 door NNI definitief is gepubliceerd.

1.4 Betrokken partijen (actoren)

Er zijn twee eisende partijen, te weten:

- Het bevoegd gezag, deze eist op basis van de Nederlandse wetgeving (woningwet en het Bouwbesluit 2012) dat een gebouw voldoet aan de eisen van deze regelgeving of ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau heeft.
- De eigenaar/gebruiker, draagt er zorg voor dat het gebouw voldoet aan de Nederlandse wetgeving (het Bouwbesluit 2012).



1.5 Uitgangspunten

Voor het opstellen van dit rapport zijn de volgende gegevens geraadpleegd:

- tekeningen met de nummers:
 - BA 001 – Terrein Bestaand d.d. 13-02-2019;
 - BA 100 – Begane grond Bestaand d.d. 13-02-2019;
 - BA 110 – Dakplan Bestaand d.d. 13-02-2019;
 - BA 200 – Aanzichten Bestaand d.d. 13-02-2019;
 - BA 300 – Doorsnede Bestaand d.d. 13-02-2019.

1.6 Leeswijzer

De opbouw van dit rapport is als volgt:

- in hoofdstuk 2 wordt het object beschreven;
- in hoofdstuk 3 is de werkwijze van NEN 6060 in het kort samengevat;
- hoofdstuk 4 geeft de beoordeling van het toepassingsgebied van NEN 6060;
- hoofdstuk 5 geeft analyse van de vuurlast en vuurbelasting;
- vervolgens geeft hoofdstuk 6 de maximale toelaatbare omvang van het compartimenten en de WBDBO-eis, W_e ;
- in hoofdstuk 7 wordt de vereiste brandwerendheid van de gevels en/of brandscheidingen bepaald;
- hoofdstuk 8 geeft de eisen aan het toezichtarrangement;
- als laatste geeft hoofdstuk 9 de conclusie en een samenvatting van benodigde voorzieningen.

1.7 Normatieve verwijzingen en gebruikte afkortingen

In dit rapport zijn enkele standaard aanduidingen en voorzieningen afgekort aangegeven. Hieronder zijn deze afkortingen opgesomd.

BB	Bouwbesluit 2012	BC	Brandcompartiment
PvE	Programma van Eisen	SubBC	Subbrandcompartiment
UPD	Uitgangspunten document	BVO	Bruto vloeroppervlakte
OAI	Ontruimingsalarminstallatie	GO	Gebruiksoppervlakte
WBO	Weerstand tegen brandoverslag	VO	Verblijfsoppervlakte
WBD	Weerstand tegen branddoorslag	VG	Verblijfsgebied
WRD	Weerstand tegen rookdoorgang	VR	Verblijfsruimte
WBDBO	Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag	CCV	Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid

NEN 6060-compartiment
technische verificatie van een
brandmelding

groot brandcompartiment dat is uitgevoerd conform een maatregelpakket uit deze norm
manier om vast te stellen of een brandmelding van een brand afkomstig is, of een andere
oorzaak heeft, met gebruikmaking van uitsluitend technische middelen

1.8 Versiebeheer

In de onderstaande tabel worden de verschillende versies van deze rapportage gegeven.

Revisie	Datum	Wijzigingen
A	19 april 2019	Concept, eerste versie
B	10 mei 2019	Definitief

Tabel 1.1: Revisietabel

2 Objectbeschrijving

2.1 Situering

De bestaande caravanstalling is gelegen aan de Anjerweg 34 te Bleiswijk. In de onderstaande figuur is het bouwperceel van de bestaande situatie weergegeven.



Figuur 2.1: Situering van het bouwperceel in relatie tot de omgeving

2.2 Belendingen

Figuur 2.2 en tabel 2.1 geven de afstanden tot de belendingen rondom het bedrijfsgebouw. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in: de afstand tot de perceelgrens, de afstand tot het hart van de openbare weg en de afstand tot het hart van het openbaar water. Deze wijze voor het bepalen van de afstand tot de belendingen wordt in NEN 6060 voorgeschreven.

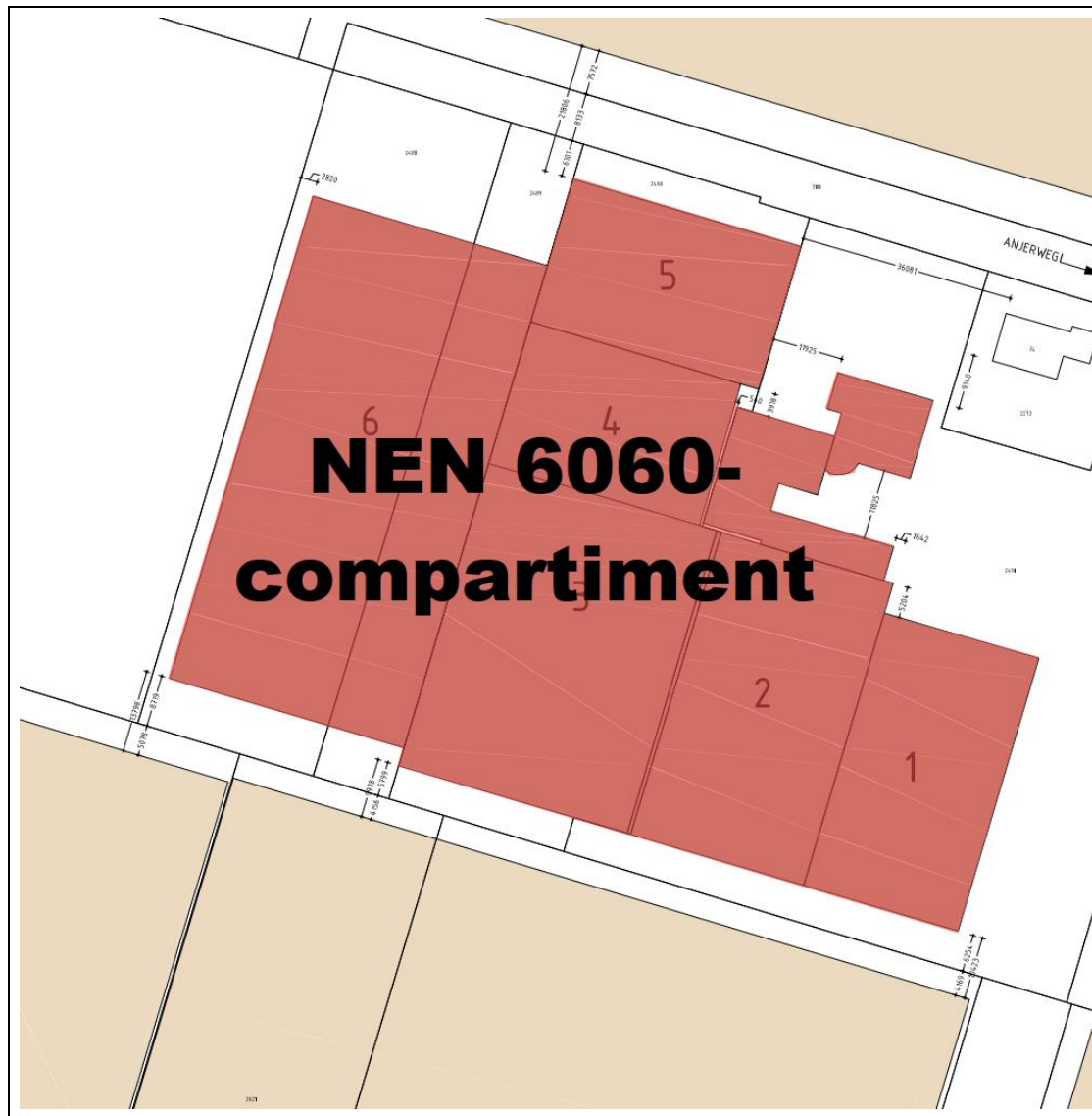
Zijde	Inwendige hoogte m	Gevellengte m	Afstand m	Tot
Noord	10,0	140,0	9,8	Hart van openbaar groen
Oost	10,0	100,0	20,8	Perceelgrens
Zuid	10,0	140,0	5,8	Perceelgrens
West	10,0	100,0	55,0	Hart van openbaar water

Tabel 2.1: Afstand tot de belendingen



Figuur 2.2: Situering van het NEN 6060-compartment in relatie tot het bouwperceel

Figuur 2.3 geeft de gewenste indeling van het NEN 6060-compartment. Het bedrijfsgebouw inclusief de overkapping worden samengevoegd tot één NEN 6060-compartment.



Figuur 2.3: Indeling van het NEN 6060-compartiment

2.3 Kenmerken

De onderstaande tabel geeft de kenmerken van het NEN 6060-compartiment.

Bestemming	Gebruiksfuncties
Gebouwindeling	Caravanstalling Kantoor
Gebruiksfunctie(s) volgens NEN 6060	Industriefunctie, Kantoorfunctie

Tabel 2.2: Gebruiksfuncties binnen het NEN 6060-compartiment



2.4 Afmetingen

De onderstaande tabel geeft de basisafmetingen van het NEN 6060-compartiment.

NEN 6060-compartiment	Breedte m	Lengte m	Inwendige hoogte m
NEN 6060-compartiment	140,0	100,0	10,0

Tabel 2.3: Basis afmetingen van het NEN 6060-compartiment

De onderstaande tabel geeft het gebruiksoppervlakte van het NEN 6060-compartiment. Het gebruiksoppervlak is onderverdeeld naar de gebruiksfuncties. De hoofdfunctie is de industriefunctie. De nevenfunctie is de kantoorfunctie.

Niveau	Gebruiksoppervlakte hoofdgebruiksfunctie m ²	Gebruiksoppervlakte nevenfuncties m ²	Totale gebruiks- oppervlakte m ²
Begane grond	10.405	620	11.025

Tabel 2.4: Gebruiksoppervlakte van het NEN 6060-compartiment

2.5 Gebouwconstructie

De onderstaande tabel geeft de toegepaste materialen van de omhulling van het NEN 6060-compartiment.

Constructiedeel	Uitvoering
Draagconstructie	De bouwconstructie van de stallingshallen bestaat uit combinaties van stalen draagconstructies, houten draagconstructies en betonnen draagconstructies. De draagconstructies van zowel de hallen als het kantoor zijn onafhankelijk uitgevoerd. De draagconstructie is niet brandwerend.
Dakconstructie	Houten gordingen met golfplaat (cementgebonden)
Dakisolatie	Hallen: Geen isolatie Kantoor: <u>Aanname</u> EPS, 50 mm (Rd: ca. 1,4 m ² K/W)
Dakbedekking	Hallen: Golfplaat (cementgebonden) Kantoor: Asfaltbitumen, dubbel laags, 8 mm
Daklichten	<u>Aanname</u> : Polycarbonaat, enkelwandig, 4 mm
Gevels	<u>Hallen</u> - Betonsysteemwand, bestaande uit betonnen H-kolommen en scheidingselementen. - Stalen damwand op houten regelwerk - Cementgebonden golfplaten op houten regelwerk <u>Kantoor</u> - Metselwerk gevel
Gevelisolatie	Geen
Tussenwanden	Steenachtig
Grondvloer	Beton (onbrandbaar)
Tussenvloer(en)	Niet aanwezig

Tabel 2.5: Kenmerken van de gebouwconstructie van het NEN 6060-compartiment



2.6 Gebruik

De stallingsruimte, 'Stalling 31', is gelegen aan de Anjerweg 34 te Bleiswijk. De stalling bestaat uit een zestal gekoppelde hallen met een totaal gebruiksoppervlak van circa 10.400 m² en een kantoor met een gebruiksoppervlak van circa 620 m².

Stalling 31 wordt gebruikt als (winter)stalling voor maximaal de volgende objecten:

- 236 caravans
- 165 campers
- 27 vouwwagens
- 26 aanhangwagens
- 26 Boottrailers met boot

De medewerkers van Stalling 31 plaatsen de objecten in vooraf vastgestelde plaatsen in de hallen. Ook het uitrijden van de objecten wordt door de medewerkers van Stalling 31 verzorgd.

Daarnaast geldt dat alleen onder toezicht van de beheerder van de stalling huurders hun gestalde eigendom mogen bezoeken. Het is huurders niet toegestaan om op eigen initiatief de stalling te betreden.



3 Werkwijze methode NEN 6060

3.1 Gelijkwaardigheid

NEN 6060 geeft in het kader van artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 een aantal maatregelpakketten waarmee brandcompartimenten die groter zijn dan de standaardprestatie-eis, kunnen voldoen aan de (functionele) eisen voor beperking van uitbreiding van brand en voor de toelaatbare loopafstand over vluchtroutes. Onder een groot brandcompartiment wordt verstaan: een brandcompartiment dat een grotere gebruiksoppervlakte heeft dan in de prestatie-eis in de van toepassing zijnde voorschriften van het Bouwbesluit 2012 is aangegeven. Toepassing van deze norm levert onder voorwaarden, in vergelijking met de prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012, grotere brandcompartimenten en/of grotere loopafstanden binnen subbrandcompartimenten, met eenzelfde veiligheidsniveau.

3.2 Brandcompartiment

Een brandcompartiment is een vooraf bepaald, maximaal uitbreidingsgebied van brand. Het doel van een brandcompartiment is dat uitbreiding van brand buiten het vooraf bepaalde gebied wordt voorkomen en ook dat rook-, warmte- en blus(water)schade erbuiten zo veel mogelijk wordt voorkomen. In een dergelijk geval mag het compartiment eventueel verloren gaan, zolang schade en gevaar voor buurcompartimenten beperkt blijft. Een brandcompartiment is in die zin bedoeld als een zelfstandige 'stoplijn' voor brand. Het moet die functie behouden gedurende de verwachte duur van de brand in het compartiment.

3.3 Toetsingskader NEN 6060

Het basisprincipe van beperking van uitbreiding van brand in NEN 6060 is tweeledig:

- a) Er wordt een controleerbare beperking gesteld aan de totale hoeveelheid brandbaar materiaal in en aan het betrokken brandcompartiment. Dit betekent een gebruiksafspraken (gebruiksbeperking), waarin de hoeveelheid brandbaar materiaal in de constructie en de inventaris wordt beperkt. De gebruiksbeperking hangt af van het te kiezen maatregelpakket.
- b) Er worden eisen gesteld in de vorm van een minimale WBDBO, die varieert over de omhulling van het brandcompartiment. De eisen hangen van verschillende factoren af; primair van de verwachte brandduur van een brand in het compartiment. De WBDBO-eis kan oplopen tot maximaal 240 min en kan dus uitgaan boven die in het Bouwbesluit 2012.

In de plaats van de beperking van brandcompartimenten tot vaste aantallen vierkante meters gebruiksoppervlakte volgens de prestatie-voorschriften van het Bouwbesluit 2012, komen er beperkingen aan de hoeveelheid brandbaar materiaal. Dit betekent dat in een bedrijf waar weinig brandbaar materiaal is opgeslagen in beginsel grotere brandcompartimenten mogelijk zijn dan in bedrijven met veel brandbaar materiaal.

De beperking in de hoeveelheid brandbaar materiaal per brandcompartiment is in deze norm afhankelijk van het te kiezen maatregelpakket. Deze maatregelpakketten beschrijven een situatie (de aard van de vuurbelasting, eisen aan de uitvoering van het brandcompartiment) en aan te brengen voorzieningen.

De officiële eenheid voor de vuurlast is Mega Joules (MJ). Echter, weinig mensen hebben een gevoel bij deze maat. Daarom wordt in NEN 6060 en in dit rapport gesproken over kilogrammen vurenhout. Dit is beeldender. Eén kilogram vurenhout (kg vh) staat voor 19 MJ en brandt gemiddeld 1 minuut.



3.4 Maatregelpakketten

NEN 6060 onderscheidt vier maatregelpakketten voor beperking van uitbreiding van brand, genummerd I t.m. IV, namelijk:

- I. Het basispakket, waarin enkel door een gebruiksbeperking aan de maximaal toelaatbare totale vuurlast en daarop afgestemde omhullingseisen, grotere brandcompartimenten mogelijk zijn dan het Bouwbesluit 2012 in de standaardprestatie-eisen aangeeft.
- II. Door aanvullende eisen aan het brandgedrag van de inventaris en het aanbrengen van automatische branddetectie plus een installatie voor rook- en warmteafvoer zijn hier grotere compartimenten mogelijk dan bij pakket I (in overigens vergelijkbare omstandigheden).
- III. Een pakket speciaal voor brandcompartimenten bestemd voor bulkopslag, uitgaande van een relatief lage afbrandsnelheid van een ontwikkelde brand, installatietechnische eisen en een hoge eis aan de WBDDBO naar andere ruimten.
- IV. Brandcompartimenten met een gecertificeerd automatisch vastopgesteld brandbeheersings- of brandblussysteem (VBB-systeem), eveneens met daarop afgestemde eisen ter plaatse van de omhulling. Dit pakket heeft drie uitvoeringsvormen die afhankelijk van het gebruik, in toenemende mate grote brandcompartimenten mogelijk maken.

De vier pakketten hebben elk een eigen toepassingsgebied met betrekking tot gebruiksfuncties, de aard van betrokken brandcompartimenten en combinatiemogelijkheden.



4 Controle van het toepassingsgebied

4.1 Beoordeling van het toepassingsgebied

In de onderstaande tabel 4.1 wordt het NEN 6060-compartiment getoetst aan het toepassingsgebied van NEN 6060 voor **maatregelpakket I**.

Artikel	Eisen	
7.2.1. Bouwwerkfase	Bestaande bouw	V
7.2.2.1 Gebruiksfunctie	Industriefunctie, kantoorfunctie	V
7.2.2.2 Beperking aan de kantoorfunctie en celvormige indeling	Niet van toepassing, zie celvormige indeling	V
7.2.2.3 Bulkopslag	Niet aanwezig	V
7.2.2.4. Gevaarlijke stoffen	Niet aanwezig	V
7.2.3.2 Een NEN 6060-compartiment moet zich in één gebouw bevinden	Het compartiment valt binnen een gebouw	V
7.2.3.3 NEN 6060-compartimenten met celvormige indeling	Aanwezig met een gebruiksoppervlakte van meer dan 500 m ² en minder dan 1.000 m ² . De celvormige gebruiksfunctie moet 30 min brandwerend worden afgescheiden van de rest van het NEN 6060-compartiment. Zie ook toelichting op de volgende bladzijde.	V
7.2.3.4 Beperking aan de netto inwendige hoogte	Inwendige hoogte < 15 m.	V
7.2.3.5. beperking aan de gebruiksoppervlakte op verdiepingen	Aandeel tussenvloeren is ten hoogstens 50% van totale GO. Zie 1)	V
7.2.4.2 beperkingen aan het stapelen van NEN 6060-compartimenten	Niet van toepassing	V
7.2.4.3. Beperkingen aan het stapelen van standaardbrandcompartimenten	Niet van toepassing	V
7.2.4.4 Eisen aan het NEN 6060-compartiment bij stapeling	Niet van toepassing	V
7.2.4.5 Gevaarlijke stoffen in gestapelde compartimenten	Niet van toepassing	V
7.2.4.6 Voorwaarden aan wonen boven een NEN 6060-compartiment	Niet van toepassing	V

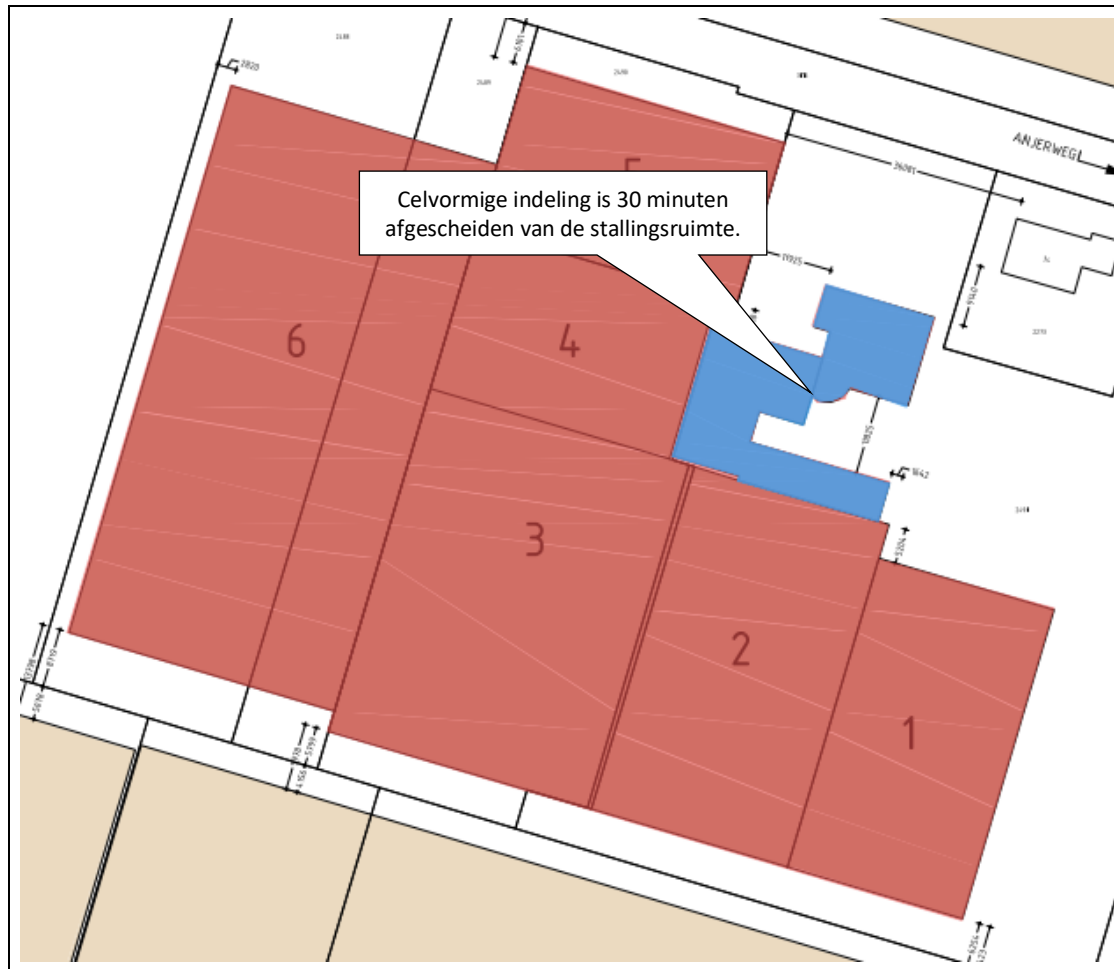
Tabel 4.1: Voorwaarden toepassingsgebied aan het NEN 6060-compartiment.

1) Berekening van de verhouding totale gebruiksoppervlakte en vloeroppervlakte verdieping/tussenvloer

$$\frac{\text{Vloeroppervlakte van verdieping/tussenvloer}}{\text{Totale gebruiksoppervlakte}} = \frac{0}{11.025} = 0\%$$

Toelichting celvormige indeling

De celvormige indeling bestaat uit de kantooruimten die aan de westzijde van het NEN 6060-compartiment zijn gelegen. Deze ruimten, gelegen aan de voorzijde van het gebouw, hebben een gezamenlijke gebruiksoppervlakte 620 m². Conform NEN 6060 is voor deze ruimten sprake van een celvormige onderverdeling. De celvormige onderverdeling moet 30 minuten brandwerend worden afgescheiden van de stallingsruimte. Deze brandscheiding van 30 minuten kan in de bestaande situatie worden gerealiseerd. De brandscheiding wordt constructief onafhankelijk uitgevoerd.



Figuur 4.1: Celvormige indeling



5 Analyse vuurbelasting

5.1 Algemeen

Eén van de twee basisprincipes van NEN 6060 met betrekking tot de beperking van uitbreiding van brand is dat er een controleerbare beperking gesteld wordt aan de totale hoeveelheid brandbaar materiaal in en aan het betrokken brandcompartiment. Het bepalen van de hoeveelheid brandbaar materiaal maakt onderdeel uit van de bepalingmethode. In NEN 6060 worden de onderstaande grootheden voor het bepalen van de vuurlast of vuurbelasting gehanteerd:

- L , de totale vuurlast in het NEN 6060-compartiment, bij het beoogde gebruik, uitgedrukt in ton vurenhoutequivalent (ton vh). De totale vuurlast is een sommatie van de permanente vuurlast en de variabele vuurlast;
- q , de gemiddelde vuurbelasting per vierkante meter gebruiksoppervlakte, in kg vh/m²;
- q_m , de maatgevende vuurbelasting, in kg vh/m², bepaald over de aaneengesloten 1 000 m² van de brutogruoppervlakte waar(boven) zich de grootste bijdrage aan de vuurlast bevindt.

5.2 Permanente vuurbelasting

De permanente vuurlast wordt gevormd door de vuurlast die aanwezig is in de vaste constructieonderdelen van het NEN 6060-compartiment. De berekening is opgenomen in bijlage A. De permanente vuurlast is gebaseerd op een onderzoek naar de oppervlaktes van de scheidende constructieonderdelen met hun bijbehorende vuurbelasting.

NEN 6060-compartiment	Totale Gebruiks- oppervlakte m ²	Permanente vuurlast kg vurenhout eq.	Permanente vuurbelasting kg vh eq./m ²
NEN 6060-compartiment	11.025	80.321	7,3

Tabel 5.1: Permanente vuurlast en permanente vuurbelasting

Maatgevende onderdelen in de bijdrage aan de permanente vuurlast zijn:

- Houten dakspanten in het compartiment.

5.3 Variabele vuurbelasting

De variabele vuurlast is gekoppeld aan de inventaris, voor zover die brandbaar is. Uitgangspunt voor de bepaling van de variabele vuurlast, is de hoeveelheid die maximaal aanwezig kan zijn bij het beoogd gebruik. De berekening is opgenomen in bijlage A.

NEN 6060-compartiment	Totale Gebruiks- oppervlakte m ²	Variabele vuurlast kg vurenhout eq.	Variabele vuurbelasting kg vh eq./m ²
NEN 6060-compartiment	11.025	581.707	52,8

Tabel 5.2: Variabele vuurlast en variabele vuurbelasting

Maatgevende onderdelen in de bijdrage aan de variabele vuurlast zijn:

- caravans;
- campers;
- Boottrailers met boot.



Caravans

Voor een caravan is een vuurlast opgenomen van 18.050 MJ/st.

Campers

Voor een camper is een vuurlast opgenomen van 29.000 MJ/st. In de vuurlast is een 50 liter brandstof meegenomen.

Vouwwagens

Voor een vouwwagen is een vuurlast opgenomen van 4.250 MJ/st.

Boottrailers met boot

Voor een boottrailer met boot is een vuurlast opgenomen van 15.639 MJ/st. Voor een gemiddelde boot is een vuurlast van 14.139 MJ/st bepaald. Een trailer heeft een vuurlast van 1.500 MJ/st.

Aanhangers

Voor een aanhanger is een vuurlast opgenomen van 1.750 MJ/st.

Auto's

Voor een auto is een vuurlast opgenomen van 7.500 MJ/st. In de vuurlast is een 50 liter brandstof meegenomen.

5.4 Totale vuurlast en gemiddelde vuurbelasting

De totale vuurlast, L , wordt verkregen door een sommatie van de permanente- en variabele vuurlast. De gemiddelde vuurbelasting per vierkante meter gebruiksoppervlakte, q , wordt bepaald voor de totale vuurlast, L , te delen door het gebruiksoppervlakte.

NEN 6060-compartiment	Totale Gebruiks- oppervlakte m ²	Totale vuurlast, L kg vurenhout eq.	Gemiddelde vuurbelasting, q kg vh eq./m ²
NEN 6060-compartiment	11.025	662.028	60,0

Tabel 5.3: Totale vuurlast en gemiddelde vuurbelasting

5.5 Maatgevende vuurbelasting

Voor maatregelpakket I is het bepalen van de maatgevende vuurbelasting benodigd.

De maatgevende vuurbelasting wordt verkregen door een sommatie van de permanente- en variabele vuurlast over een gebied van 1.000 m². In deze specifieke situatie is zowel de permanente- als de variabele vuurlast gelijkmatig over het oppervlak van het brandcompartiment verdeeld. Daarom kan er worden gesteld dat de maatgevende vuurbelasting gelijk is aan de gemiddelde vuurbelasting, zijnde 60,2 kg vh eq./m².

In de onderstaande tabel is de waarde van de maatgevende vuurbelasting gegeven. De berekening is opgenomen in bijlage A.

NEN 6060-compartiment	Grondoppervlakte m ²	Maatgevende vuurbelasting, q_m kg vh eq./m ²
NEN 6060-compartiment	1.000	60,0

Tabel 5.4: Maatgevende vuurbelasting, q_m



6 Bepaling van de toelaatbare omvang en de WBDBO-eis

6.1 Maximaal toelaatbare totale vuurlast

In de onderstaande tabel is de maximale toelaatbare totale vuurlast voor het NEN 6060-compartiment opgenomen voor het maatregelpakket dat is vastgelegd in hoofdstuk 4 (toepassingsgebied).

Maatregelpakket, gebruiksfunctie, bouwwerkfase	Maximaal toelaatbare totale vuurlast, L_{\max} kg vh eq
Maatregelpakket I, industriefunctie, bestaande bouw	750.000

Tabel 6.1: Maximale toelaatbare totale vuurlast

6.2 Bepaling van de maximaal toelaatbare gebruiksoppervlakte

De maximaal toelaatbare gebruiksoppervlakte van het NEN 6060-compartiment, A_{\max} , uitgedrukt in m^2 , wordt bepaald door de maximaal toelaatbare vuurlast, L_{\max} , te delen door de gemiddelde vuurbelasting, q . In de onderstaande tabel is het resultaat van de beoordeling weergegeven.

NEN 6060-compartiment	Maximaal toelaatbare totale vuurlast, L_{\max} kg vh eq.	Gemiddelde vuurbelasting, q kg vh eq./ m^2	Maximaal toelaatbare gebruiksoppervlakte, A_{\max} m^2
NEN 6060-compartiment A	750.000	60,0	12.490
	Aanwezige gebruiksoppervlakte:		11.025
	Resultaat:		Voldoet

Tabel 6.2: Maximale toelaatbare gebruiksoppervlakte, A_{\max}

6.3 Bepaling van de maximaal toelaatbare aanvullende vuurbelasting

In de onderstaande tabel is de overcapaciteit aan vuurlast en vuurbelasting weergegeven.

NEN 6060-compartiment	Aandeel van de vuurlast	vuurlast, L kg vh eq.	vuurbelasting, q kg vh eq./ m^2
NEN 6060-compartiment A	Maximaal toegestane vuurlast	750.000	68
	Af: Permanente bijdrage	80.321	7,3
	AF: Variabele bijdrage	581.707	52,8
	Over (q is gemiddeld verdeeld over gebruiksoppervlakte)	87.972	8,0

Tabel 6.3: Overcapaciteit aan vuurlast en vuurbelasting



6.4 Bepaling van de WBDBO-eis, W_e

Bij maatregelpakket I wordt de WBDBO-eis, W_e , ter plaatse van een gedeelte van de omhulling van het NEN 6060-compartiment, uitgedrukt in min, wordt voor verticale en horizontale scheidingsconstructies als volgt bepaald:

$$W_e = q_m + W_t$$

De W_e bedraagt minimaal 60 minuten en maximaal 240 minuten. In de onderstaande tabel is de W_e per zijde weergegeven.

Zijde van het compartiment	(Maatgevende) vuurbelasting kg vh eq./m ²	Wdbbo-toeslag, W_t min	Benodigde WBDBO-eis, W_e min
Noord	60,0	n.v.t.	60
Oost	60,0	n.v.t.	60
Zuid	60,0	n.v.t.	60
West	60,0	n.v.t.	60

Tabel 6.4: Benodigde WBDBO-eis per zijde van het compartiment

Bepaling van de W_t is niet benodigd. Er zijn geen inpandige brandscheidingen aanwezig (uitgezonderd van de brandwerende scheiding ten behoeve van de celvormige indeling). Daarnaast is er ter plaatse van de gevels meer dan 5 m onbenutte ruimte aanwezig tot aan de perceelgrenzen.



7 Vereiste brandwerendheid scheidingsconstructies

7.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt onderscheid gemaakt in:

- Inwendige scheidingsconstructies (paragraaf 7.2)
- Uitwendige scheidingsconstructies (paragraaf 7.3)

7.2 Inwendige scheidingsconstructies

Onder inwendige scheidingsconstructies wordt verstaan: de brandscheidingen tussen direct aan of op elkaar gebouwde brandcompartimenten. De WBDBO-eis, W_e , vertaalt zich voor inwendige scheidingsconstructies direct in een vereiste brandwerendheid van het NEN 6060-compartiment naar het buurcompartiment.

Het NEN 6060-compartiment heeft een inwendige scheidingsconstructie ter plaatse van:

- De overgang van de stallingsruimte naar het kantoor. Ten gevolge van de celvormige indeling van het kantoor is een brandscheiding van 30 minuten benodigd.

In basis is deze brandwerendheid aanwezig gezien de steenachtige opbouw van de scheidingsconstructie. Doorvoeringen en doorgangen dienen wel brandwerend te worden gemaakt.

7.3 Uitwendige scheidingsconstructies

7.3.1 Algemeen

Voor uitwendige scheidingsconstructies (gevels) betekent het doorslaan en zelfs het bezwijken van de gevel niet direct dat de brand zich zal uitbreiden naar een ander compartiment of over de perceelgrens heen. De onderlinge vrije ruimte levert ook een bijdrage aan het voorkomen van uitbreiding van brand. Aan de afstand kan een zekere weerstand tegen brandoverslag (WBDBO) worden toegekend. Als de afstandsbijdrage zo groot is dat de daardoor verkregen WBDBO tenminste gelijk is aan W_e , dan hoeven de gevels zelf niet brandwerend te zijn. Visa versa betekent dat ook, wanneer de afstandsbijdrage onvoldoende is, de betreffende gevel het restant aan de WBDBO leveren en dus brandwerend worden uitgevoerd.

De uitwendige scheidingsconstructies van het NEN 6060-compartiment zijn:

- Noordgevel
- Oostgevel
- Zuidgevel
- Westgevel

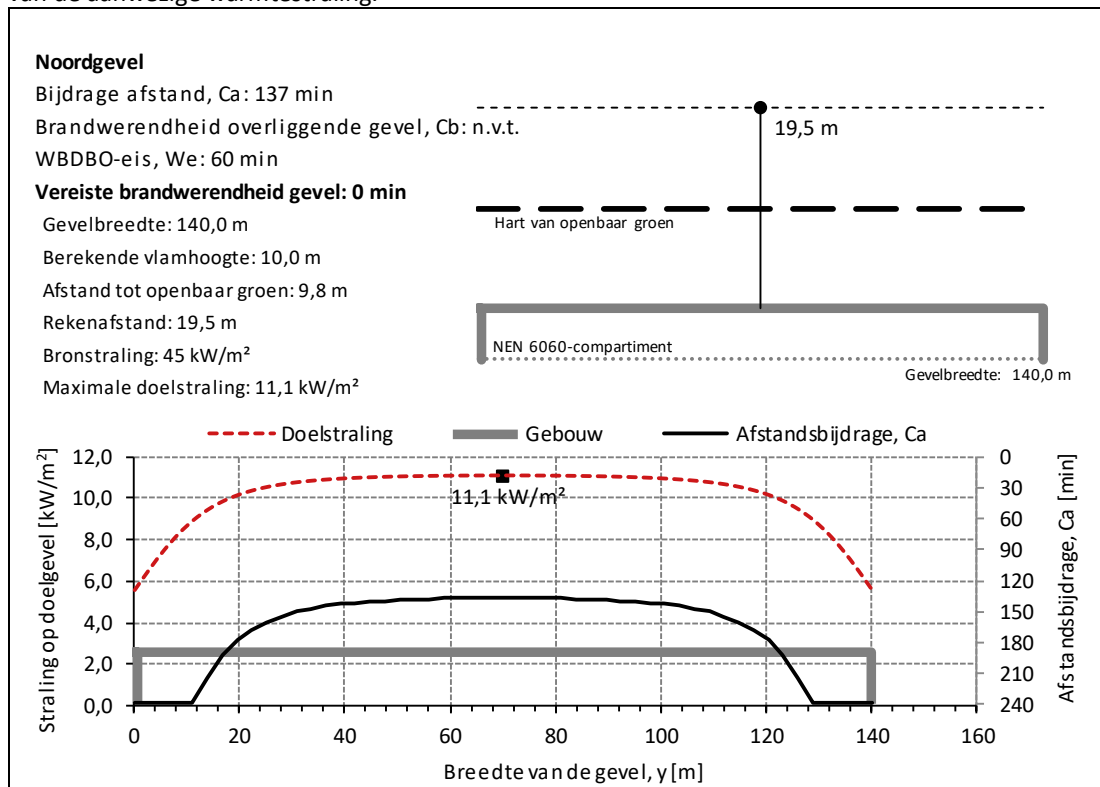
7.3.2 Bepaling van de bijdrage afstand

In de figuren op de volgende bladzijden zijn de resultaten van de berekeningen bijdrage afstand, C_a , weergegeven. In de figuren worden de volgende invoergegevens en uitkomsten weergegeven: breedte van de gevel, berekende vlamhoogte, afstand tot het rekenpunt, gehanteerde doelstraling en de berekende maximale doelstraling en de straling op een willekeurig punt van de gevel, de WBDBO-eis en de berekende afstandsbijdrage en de vereiste brandwerendheid van de gevel.

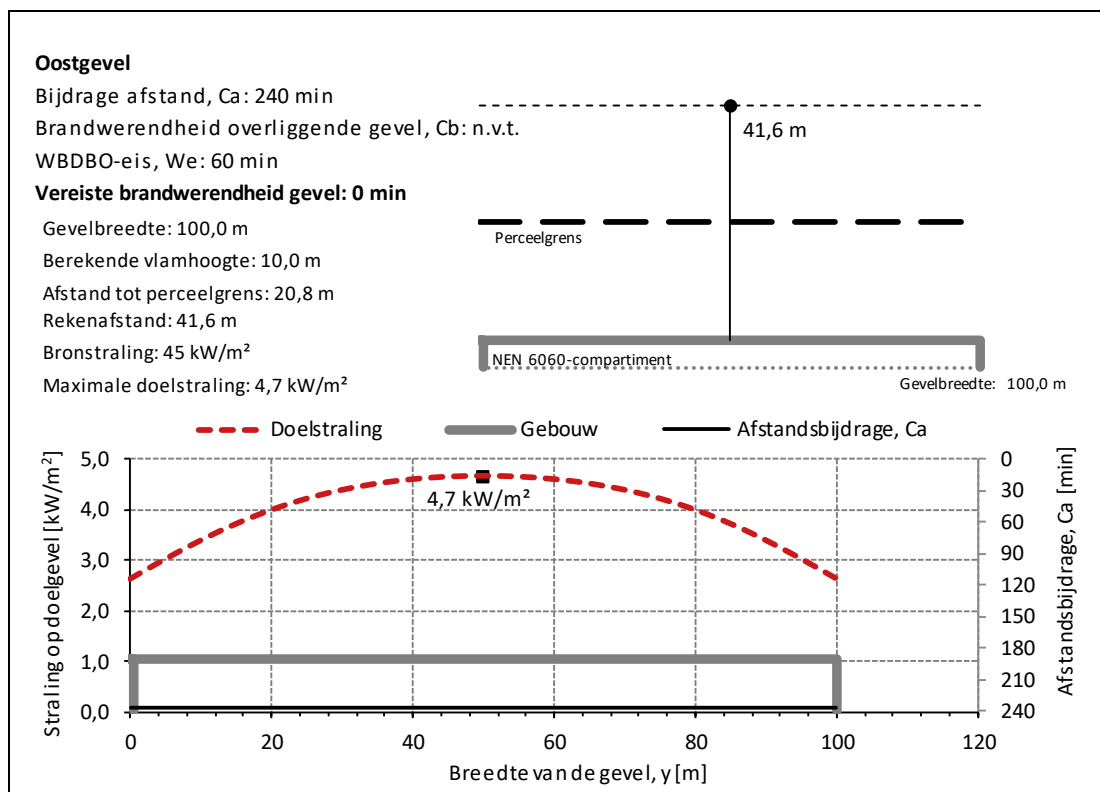
In bijlage B zijn de gehele berekeningsresultaten weergegeven. De berekeningen zijn uitgevoerd volgens de berekeningsmethodiek van hoofdstuk 8 van NEN 6060. In de berekeningen is aanvullend,



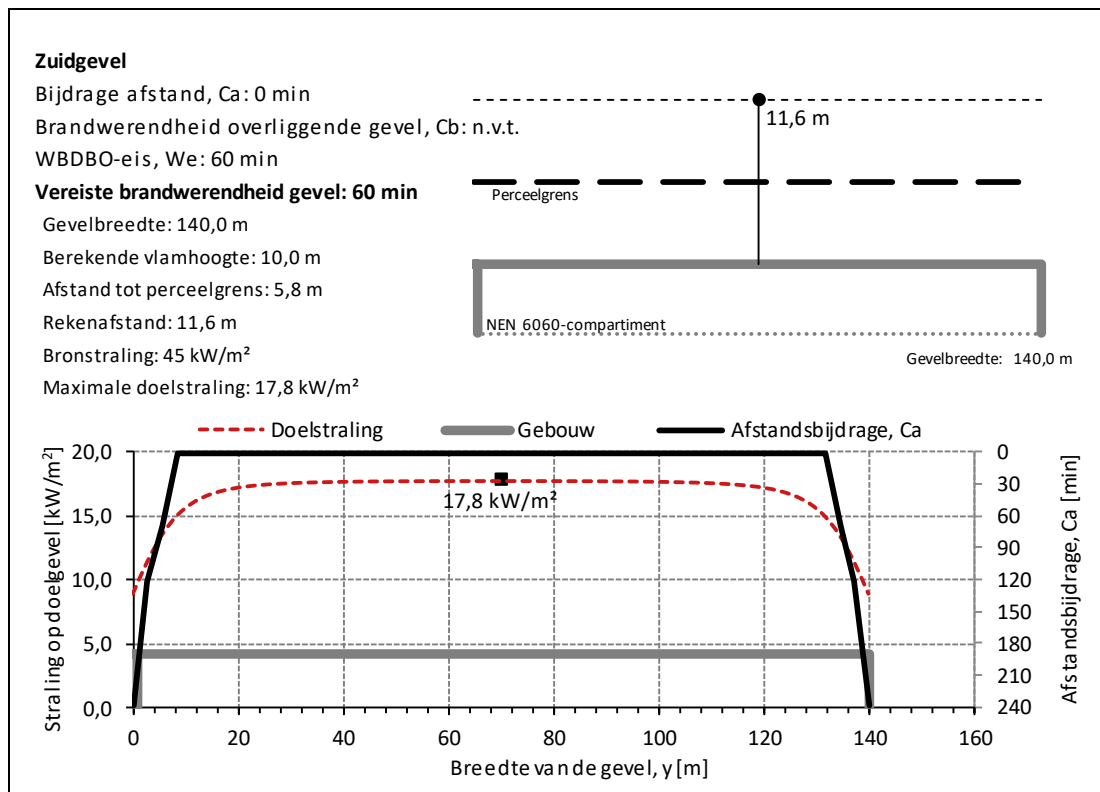
indien van toepassing, het verloop van de gevel verwerkt. Dit geeft een meer realistische weergave van de aanwezige warmtestraling.



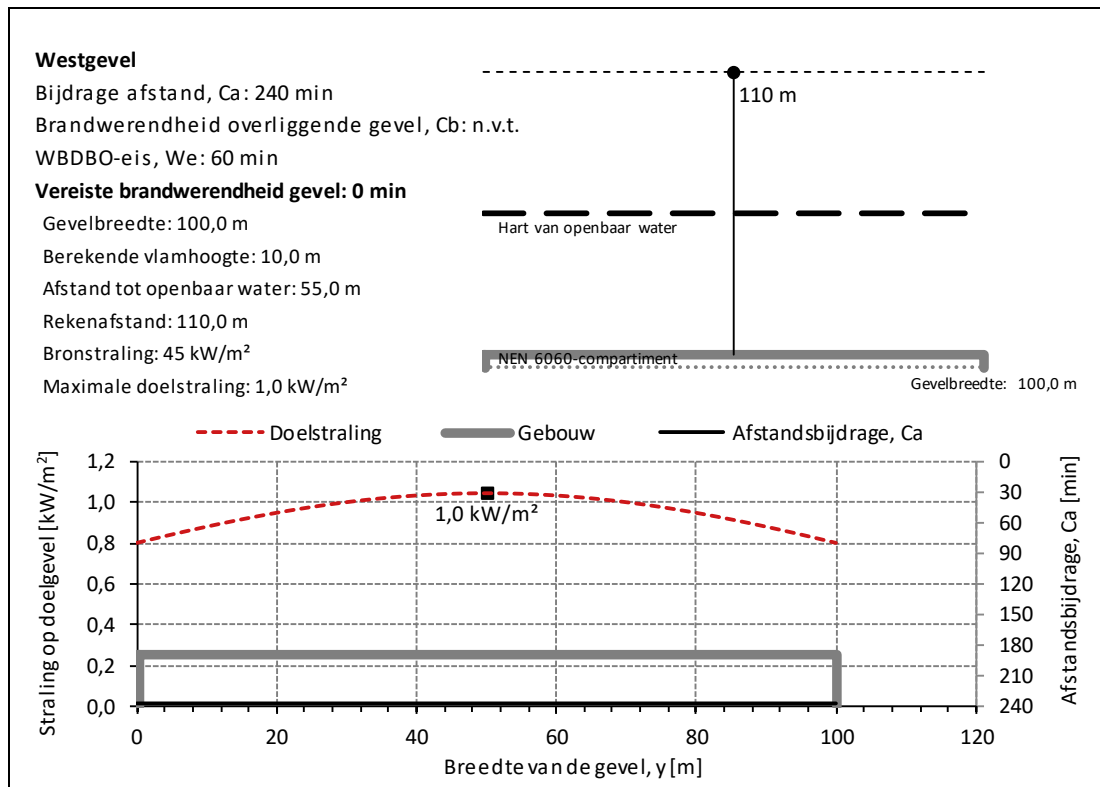
Figuur 7.1: Bepaling van doelstraling, φ_{doel} , en de bijdrage afstand, C_a , van de noordgevel.



Figuur 7.2: Bepaling van doelstraling, φ_{doel} , en de bijdrage afstand, C_a , van de oostgevel.



Figuur 7.3: Bepaling van doelstraling, φ_{doel} , en de bijdrage afstand, C_a , van de zuidgevel.



Figuur 7.4: Bepaling van doelstraling, φ_{doel} , en de bijdrage afstand, C_a , van de westgevel.

7.4 Overzicht van de relevante scheidingsconstructies

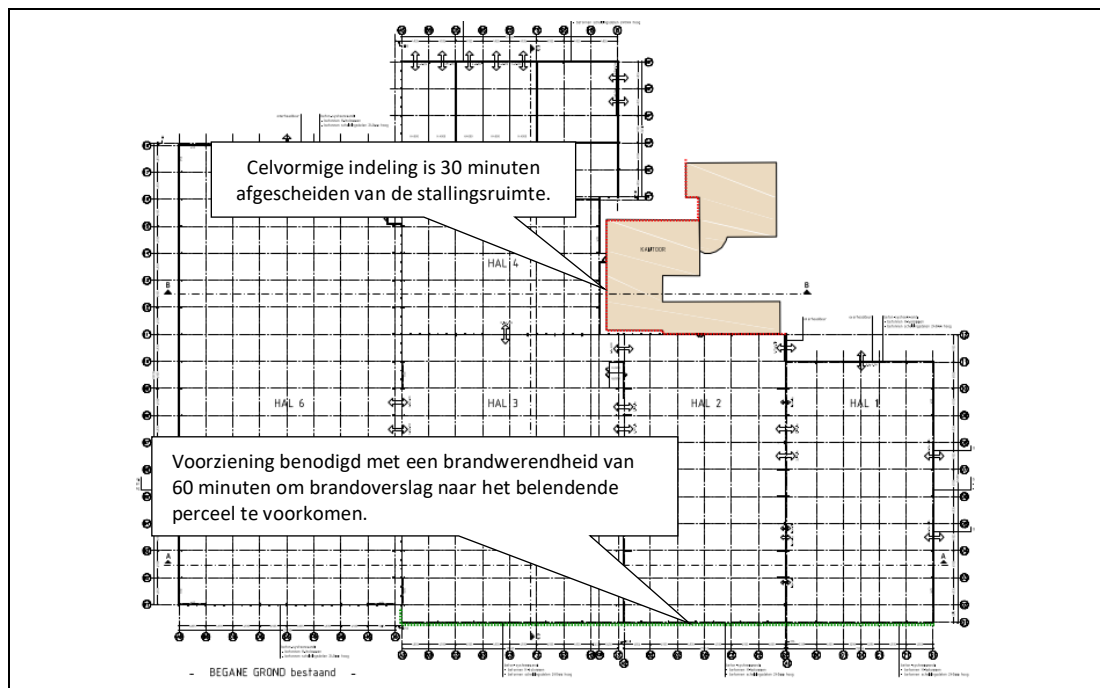
De onderstaande tabel geeft het totaal overzicht van de berekeningen.

Zijde compartiment	Vlamhoogte m	Lengte m	Rekenafstand m	$\varphi_{\text{doel}, i}$ kW/m ²	Bijdrage WBO, C _a min	WBDBO-eis, W _e min	Bijdrage burens min	Brandwerendheid min
Noord	10,0	140,0	9,8	11,1	137	60	0	0
Oost	10,0	100,0	20,8	4,7	240	60	0	0
Zuid	10,0	140,0	5,8	17,8	0	60	0	60
West	10,0	100,0	55,0	1,0	240	60	0	0

Tabel 7.1: Overzicht van de rekenresultaten en vereiste brandwerendheid van de gevels

De zuidgevel moet op basis van de bovenstaande resultaten over een brandwerendheid beschikken van 60 minuten. Inpandig is ten behoeve van de celvormige indeling een brandscheiding van 30 minuten benodigd tussen het kantoor en de stallingsruimte. In figuur 7.5 zijn de relevante brandscheidingen weergegeven. De richting van de brandwerendheid van de zuidgevel is van binnen naar buiten. De richting van de brandwerendheid van de interne brandscheiding ter plaatse van het kantoor is vanuit de stallingsruimte naar het kantoor.

De bouwconstructie van de stallingsruimte(n) is onafhankelijk ten opzichte van het kantoor.

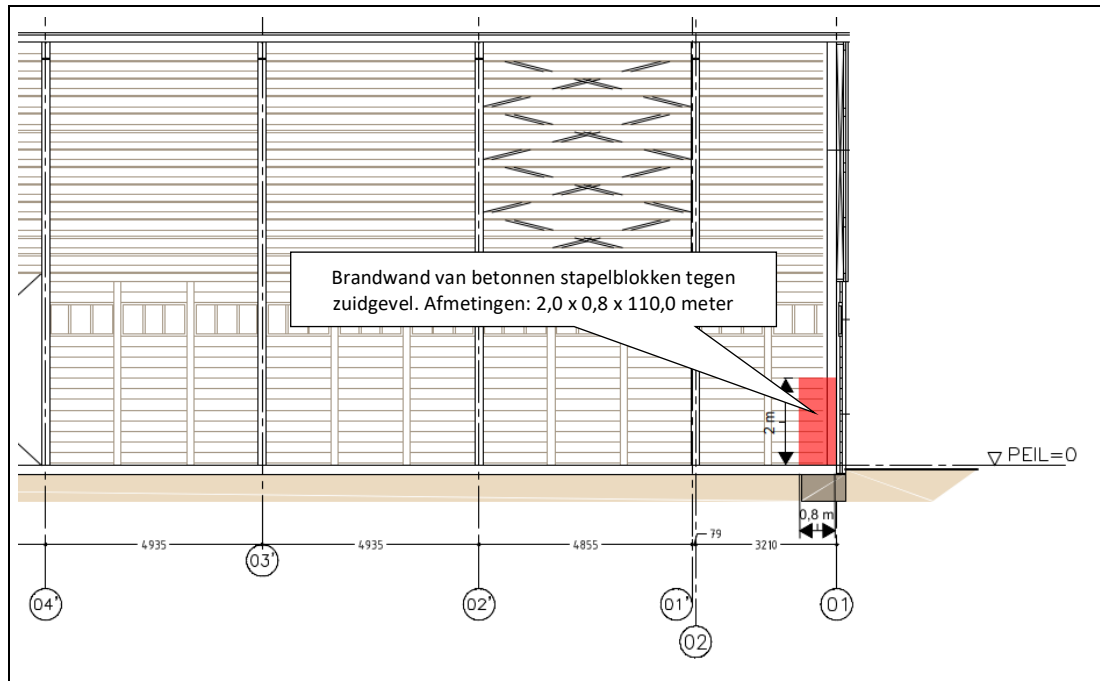


Figuur 7.5: Benodigde brandscheidingen

Gezien de opbouw van de bestaande gevel zal het lastig en kostbaar zijn om de gevel brandwerend en onafhankelijk te maken. Bij het instorten van de bouwconstructie van het dak mag de gevel niet bezwijken. De gevel moet zodoende onafhankelijk worden gemaakt van de bouwconstructie van het dak. Op de volgende bladzijde zijn een tweetal varianten opnemen om tot een pragmatische oplossing te komen gezien het een bestaande situatie betreft.

7.4.1 Variant 1, Alternatief voorstel brandoverslag zuidgevel -brandwand-

Naast het brandwerend uitvoeren van de zuidgevel kan de brandwerendheid op een andere wijze worden verkregen. Door inpandig tegen de zuidgevel een brandwand te plaatsen kan tevens in de vereiste brandwerendheid worden voorzien. Door over de vereiste lengte, zoals aangegeven in figuur 7.5, betonnen stapelblokken te plaatsen (legioblock, megablocks, etc.) kan een brandwerendheid van ruim 60 minuten worden verkregen waardoor er geen aanvullende brandwerende maatregelen aan de gevel uitgevoerd hoeven te worden. De brandwand moet de volgende afmetingen hebben (HxBxL): 2,0 x 0,8 x 100,0 meter. In figuur 7.6 in de doorsnede het omschreven principe weergegeven.

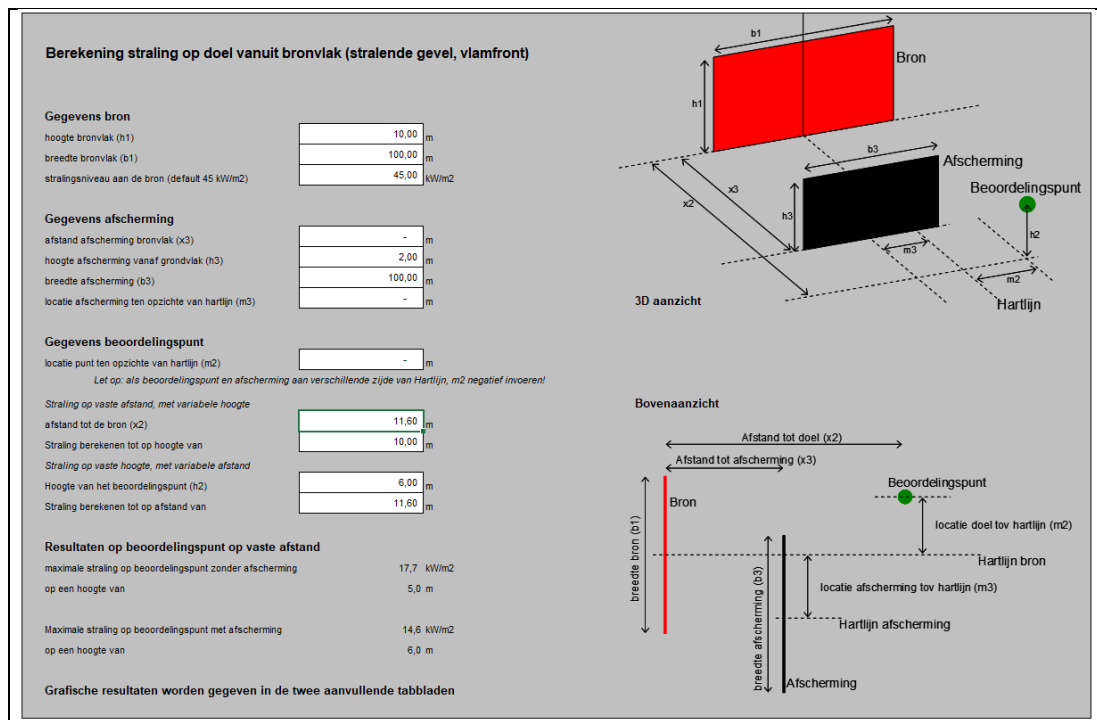


Figuur 7.6: Principe brandwand tegen zuidgevel (inpandig)

In de figuur 7.7 is het berekeningsresultaat van de maatregel van variant 1 weergegeven. Hieruit is af te lezen dat de maximale warmtestraling op de doelgevel 14,6 kW/m² bedraagt. De brandwerendheid door de toegenomen afstand, C_a, 60 minuten bedraagt. De warmtestraling wordt zodanig beperkt (< 15,0 kW/m²) dat er geen brandoverslag naar het buurperceel zal plaatsvinden. Door de dikte van de legioblokken neemt de afstand tot het beoordelingspunt ook toe. De totale rekenafstand is zodoende (5,0 + 0,8) x 2 = 11,6 m.

In de berekening is de afscherming van 2 m opgenomen. Gezien de opstapeling van de legio blokken robuust, kan het brandscherm als onafhankelijk worden beschouwd. De legio blokken hebben een brandwerendheid van meer dan 120 minuten. Van de vlamhoogte van 10 m kan de hoogte van de vlamafscherming worden afgetrokken. Het stralend oppervlak kan zodoende gereduceerd worden naar 8 m.

De legioblokken zijn dermate robuust dat verwacht mag worden dat bij bezwijken van constructieonderdelen de wand met legioblokken niet zal bezwijken.

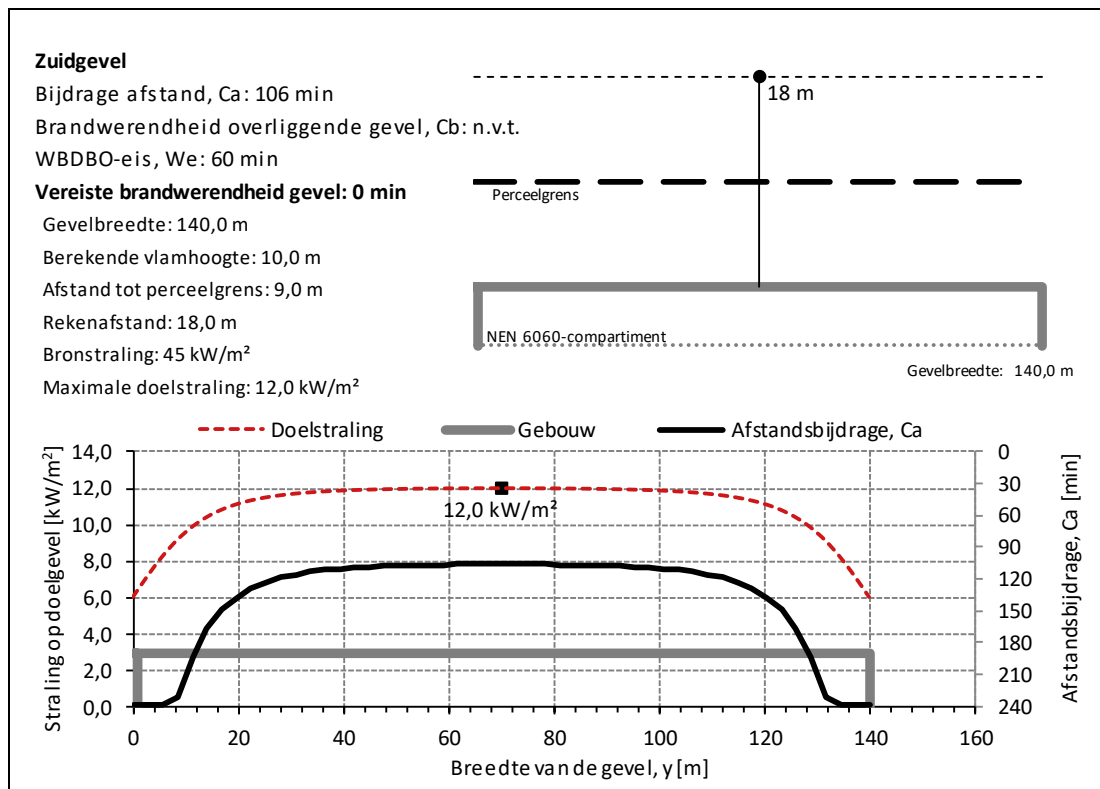


Figuur 7.7: Bepaling van doelstraling, φ_{doel} , van de zuidgevel.

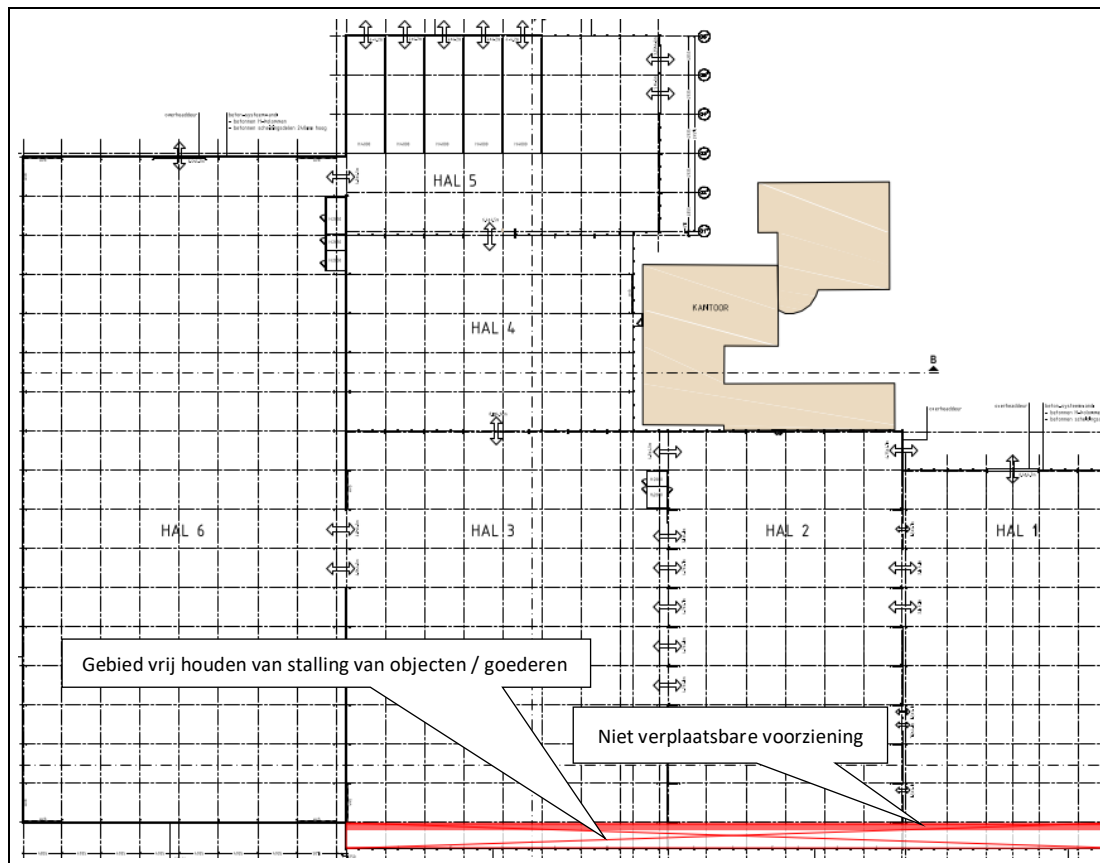
7.4.2 Variant 2, Alternatief voorstel brandoverslag zuidgevel -afstand-

Indien het praktisch niet mogelijk en/of wenselijk is om maatregelen aan de gevel te treffen, of een brandwand tegen de zuidgevel te plaatsen, kan de vereiste brandwerendheid worden verkregen door het realiseren van extra afstand tussen de gestalde objecten tot aan de perceelgrens. Dit kan door op stramien 02 in hal 1, 2 & 3 een niet verplaatsbare voorziening aan te brengen waardoor stalling achter dit stramien niet mogelijk is. Hierdoor wordt 3,2 meter extra afstand tot aan de perceelgrens verkregen. De totale afstand tussen de gestalde objecten en de perceelgrens wordt dan 9,0 meter (18,0 meter spiegelsymmetrisch).

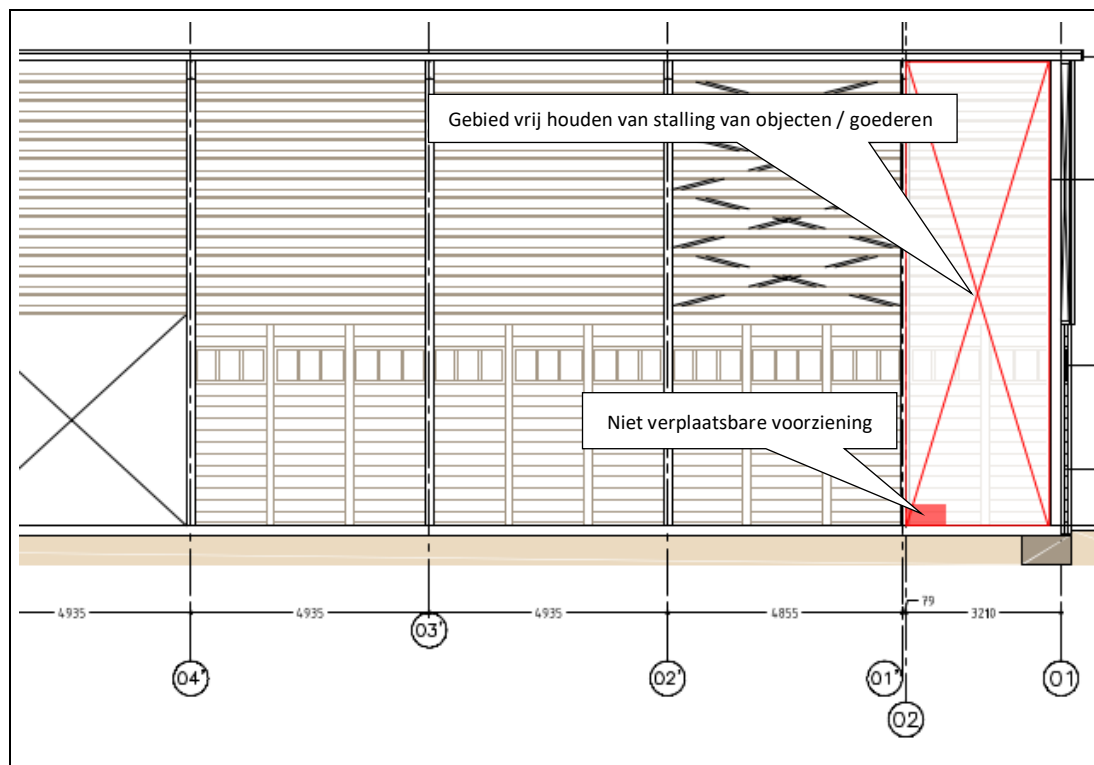
In de figuur 7.7 is het berekeningsresultaat van de maatregel van variant 2 weergegeven. Hieruit is af te lezen dat de maximale warmtestraling op de doelgevel 12,0 kW/m² bedraagt en de brandwerendheid door de toegenomen afstand, C_a , 106 minuten bedraagt. De warmtestraling wordt zodanig beperkt (< 15,0 kW/m²) dat er geen brandoverslag naar het buurperceel zal plaatsvinden. In figuur 7.8 en 7.9 is aangegeven waar de niet verplaatsbare voorziening aangebracht moet worden en welk gebied vrij moet blijven van gestalde objecten/goederen wanneer deze variant wordt toegepast.



Figuur 7.8: Bepaling van doelstraling, φ_{doel} , en de bijdrage afstand, C_a , van de zuidgevel.



Figuur 7.9: Plattegrond - Gebied vrij te houden van opslag van objecten/goederen



Figuur 7.10: Doorsnede - Gebied vrij te houden van opslag van objecten/goederen



8 Toezichtarrangement

8.1 Blijvende beperking aan het gebruik

Door een beroep te doen op NEN 6060 koppelt de aanvrager het beoogde maximaal gebruik aan onder andere de vuurlast, bijbehorende voorzieningen, organisatorische maatregelen en bouwkundige afmetingen van het gebouw. Het gebouw heeft daardoor een blijvende gebruiksbeperking die andere toepassingen in de weg kan staan. Het is de verantwoordelijkheid van de aanvrager ervoor te zorgen dat het gebouw past bij het beoogde maximale gebruik en dat de gestelde beperking niet wordt overschreden. Ook moeten de bijbehorende voorzieningen (bouwkundig, installatietechnisch en overige) blijvend in stand worden gehouden. Het is dus nodig dat de voorzieningen en het gebruik op elkaar afgestemd zijn en blijven. Dit is primair de verantwoordelijkheid van de aanvrager. De overheid heeft hierbij een toezichthoudende en handhavende taak. In NEN 6060 is deze verantwoordelijkheid vormgegeven via het toezichtarrangement.

8.2 Aanvraag en melding

In de voorliggende NEN 6060-rapportage wordt beschreven wat de gebruiksbeperking is en wordt aangetoond dat de geplande voorzieningen in overeenstemming zijn met de eisen aan beperking van uitbreiding van brand. Deze rapportage wordt ingediend bij een aanvraag voor een omgevingsvergunning voor bouwen. De NEN 6060-rapportage moet altijd ter goedkeuring van het bevoegd gezag worden overgelegd.

8.3 Toezichtarrangement

Het toezichtarrangement is een algemene verplichting bij het toepassen van NEN 6060. De frequentie van het toezichtarrangement moet worden afgestemd met het bevoegd gezag. Wanneer geen specifieke voorzieningen benodigd zijn is een toezichtarrangement maar beperkt nodig en kan een lage frequentie worden aangehouden.

8.4 Frequentie

Op basis van de beperkte vuurlast en het beperkte risico van een volledig ontwikkelde compartimentsbrand in het NEN 6060-compartiment, is de frequentie van het toezichtarrangement vastgesteld op: eenmaal per vijf jaar.

8.5 Uitvoering en werkwijze van het toezichtarrangement

Het toezichtarrangement moet worden uitgevoerd door een onafhankelijke en deskundige instelling. Het toezichtarrangement is aanvullend op, en komt niet in de plaats van, toezicht en handhaving door het bevoegd gezag.

Het toezichtarrangement moet de volgende elementen bevatten:

- Met een frequentie zoals voorgesteld in 6.3.1, wordt een controle uitgevoerd van de gebruiksbeperkingen en de voorzieningen die volgen uit toepassing van deze norm en het gekozen maatregelpakket;
- het bevoegd gezag ontvangt een inspectierapport waarin de bevindingen van de controle zijn vastgelegd.



Op een onaangekondigd moment moet worden gecontroleerd of:

- a) de aanwezige gemiddelde vuurbelasting in het NEN 6060-compartiment kleiner dan of gelijk is aan de toegelaten gemiddelde vuurbelasting, q , waarop de aanvraag is gebaseerd;
- b) de maatgevende vuurbelasting in het NEN 6060-compartiment kleiner dan of gelijk is aan de toegelaten maatgevende vuurbelasting, q_m , waarop de aanvraag is gebaseerd;
- c) de brandwerendheid van de scheidingsconstructies voldoet aan de gestelde eisen;
- d) de brandwerendheid en de werking van de zelfsluitende constructies ter plaatse van doorgangen in brandwerende scheidingsconstructies voldoen aan de gestelde eisen;
- e) voldaan wordt aan de voorwaarden voor de installaties, voor 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. De kosten voor de controles zijn voor rekening van de belanghebbende aanvrager/gebruiker.



9 Conclusie en benodigde voorzieningen

9.1 Gelijkwaardigheid volgens NEN 6060

WS Vastgoed Beheer BV heeft CBRA gevraagd onderzoeks- en advieswerkzaamheden te verrichten met betrekking tot de brandcompartimentering van de bestaande caravanstalling aan de Anjerweg 34 te Bleiswijk. Gezien huidige indeling van het bedrijfsgebouw is het interessant en wenselijk om gebruik te maken van het recht op gelijkwaardigheid dat artikel 1.3 van Bouwbesluit 2012 geeft.

Met het onderzoek is onderbouwd op welke manier er sprake is van een gelijkwaardige oplossing als beoogd met de voorschriften brandveiligheid uit Bouwbesluit 2012. Hierbij is gebruikgemaakt van NEN 6060/A1:2018 'Brandveiligheid van grote brandcompartimenten'.

Het NEN 6060-compartiment wordt uitgevoerd als: **maatregelpakket I**. De maximale toelaatbare vuurlast, L_{max} , voor dit maatregelpakket is: **750.000** kg vurenhout eq. Uit de vuurlastberekening volgt een totale aanwezige vuurlast van: **662.028** kg vurenhout eq. Derhalve kan worden geconcludeerd dat er wordt voldaan aan de eis met betrekking tot de maximaal toelaatbare totale vuurlast voor het maatregelpakket.

Met betrekking tot de benodigde brandbeveiligingsvoorzieningen wordt onderscheid gemaakt in bouwkundige, installatietechnische en organisatorische voorzieningen (BIO). In de onderstaande paragrafen 9.2 tot en met 9.4 zijn de benodigde voorzieningen kort opgesomd.

9.2 Bouwkundige voorzieningen

Volgens NEN 6060 moeten de scheidingconstructies van de volgende brandwerendheid worden voorzien:

- De noordgevel hoeft geen brandwerendheid te hebben (0 min).
- De oostgevel hoeft geen brandwerendheid te hebben (0 min).
- De zuidgevel moet een brandwerendheid hebben van: 60 minuten*.
- De westgevel hoeft geen brandwerendheid te hebben (0 min).

Inpandig is ten behoeve van de celvormige indeling een brandscheiding van 30 minuten benodigd tussen het kantoor en de stallingsruimte. In figuur 7.5 is deze relevante brandscheiding in rood weergegeven.

* De brandwerendheid kan tevens worden verkregen door het aanbrengen van een (betonnen) brandwand op de erfgrens of door het realiseren van een grotere afstand tussen de gestalde objecten en de perceelgrens. Deze oplossingsrichtingen zijn nader uitgewerkt in paragraaf 7.4.1 en 7.4.2.

9.3 Installatietechnische voorzieningen

Voor het NEN 6060-compartiment is, volgens NEN 6060, geen brandbeveiligingsinstallatie nodig.

Vanuit het Bouwbesluit 2012 is een niet-automatische brandmeldinstallatie en een ontruimingsalarminstallatie benodigd.



9.4 Organisatorische voorzieningen

Door een beroep te doen op NEN 6060 koppelt de aanvrager het beoogde maximaal gebruik aan onder andere de vuurlast, bijbehorende voorzieningen, organisatorische maatregelen en bouwkundige afmetingen van het gebouw. Het gebouw heeft daardoor een blijvende gebruiksbepijking die andere toepassingen in de weg kan staan. Het is de verantwoordelijkheid van de aanvrager ervoor te zorgen dat het gebouw past bij het beoogde maximale gebruik en dat de gestelde beperking niet wordt overschreden. Ook moeten de bijbehorende voorzieningen (bouwkundig, installatietechnisch en overige) blijvend in stand worden gehouden. Het is dus nodig dat de voorzieningen en het gebruik op elkaar afgestemd zijn en blijven. Dit is primair de verantwoordelijkheid van de aanvrager. De overheid heeft hierbij een toezichthoudende en handhavende taak. In NEN 6060 is deze verantwoordelijkheid vormgegeven via het toezichtarrangement.

9.4.1 Toezichtarrangement

Vanuit NEN 6060 is het uitvoeren van toezichtarrangement een verplichting. Voorstel wordt om een frequentie voor het toezichtarrangement aan te houden van eenmaal per vijf jaar.





Bijlage A Bepaling van de vuurlast

In deze bijlage is bepaling van de vuurlast en vuurbelasting opgenomen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in:

- bepaling van de permanente vuurbelasting en vuurlast;
- bepaling van de variabele vuurbelasting en vuurlast;
- bepaling van de gemiddelde vuurbelasting en de totale vuurlast;
- bepaling van de maatgevende vuurbelasting

Bepaling permanente vuurbelasting (NEN 6090:2017/NEN 6060+A1:2018/database CBRA)

Project : Stalling 31
Onderdeel : NEN 6060

Projectnummer : 10098
Medewerker :  / 
Gebruiksoppervlak :

11.025 m²

Uitkomsten

Permanente vuurlast	80.321 kg vurenhout	1.526.107 MJ
Permanente vuurbelasting/m²	7,3 kg vurenhout/m²	138 MJ/m²

Verklaring:

'd' = vuurbelasting van het dak welke volgens NEN 6060 voor 1/3 mee telt.

'g' = vuurbelasting van de gevel welke volgens NEN 6060 voor 2/3 mee telt. Verrekening vindt plaats in kolom 'vuurlast'.

Berekening

Omschrijving	Materiaal	hoeveelheid	soortelijke massa	verbrandings-waarde	vuurlast	bijdrage
Betonvloer	Beton	11.025 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>g</i> Beton (gevel zuid, beton systeemw	Beton (A1)	487 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>g</i> Beton (zuid, kozijn met glas)	Beton (A1)	94 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>g</i> Buitenbeplating, zuid	Staal (A1)	387 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>g</i> Hout, regelw gevel zuid 700 m1	Naaldhout	3 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	23.509 MJ	1,5%
<i>g</i> Beton (gevel noord, beton systeemw	Beton (A1)	361 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>g</i> Beton (noord, kozijn met glas)	Beton (A1)	41 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>g</i> Overheaddeur, (RC=1,25)	42 mm dik, staal/PUR	126 m ²	1,3 kg/m ²	30 MJ/kg	3.276 MJ	0,2%
<i>g</i> Buitenbeplating	Staal (A1)	317 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>d</i> Golfplaten (cementgebonden)	Beton (A1)	225 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>g</i> Beton (gevel oost, beton systeemw	Beton (A1)	154 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>g</i> Gevelklinker (oost)	gevelklinker (A1)	31 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>g</i> Gevelisolatie (oost)	Steenwol (A1)	31 m ²	0,0 kg/m ²	0 MJ/kg	0 MJ	
<i>g</i> Kunststof kozijn (oost)	2,5 kg/m (NEN 6090)	12 m	--	63 MJ/m	504 MJ	0,0%
<i>g</i> Overheaddeur, (RC=1,25)	42 mm dik, staal/PUR	70 m ²	1,3 kg/m ²	30 MJ/kg	1.820 MJ	0,1%
<i>d</i> Golfplaten (cementgebonden)	Beton (A1)	774 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>d</i> EPS dakisolatie, Rc=1,4	EPS, 50 mm (NEN 6090)	220 m ²	1,0 kg/m ²	40 MJ/kg	2.933 MJ	0,2%
<i>d</i> Dakbedekking, dubbel laags	Bitumen, 8 mm (NEN 6090)	220 m ²	8,4 kg/m ²	27 MJ/kg	16.632 MJ	1,1%
<i>d</i> Dakhout	Multiplex	4 m ³	700,0 kg/m ³	19 MJ/kg	17.733 MJ	1,2%
<i>g</i> Beton (oost, kozijn met glas)	Beton (A1)	26 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>g</i> Kunststof (HPL)	High pressure laminate	0 m ³	1.400,0 kg/m ³	23 MJ/kg	6.440 MJ	0,4%
<i>g</i> Hout, regelw gevel noord 700 m1	Naaldhout	3 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	23.509 MJ	1,5%
<i>d</i> Staaldak oost kantoor	Staal (A1)	39 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>d</i> Staaldak noord kantoor	Staal (A1)	26 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>g</i> Gevelklinker (Noord)	gevelklinker (A1)	92 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>g</i> Gevelisolatie (noord)	Steenwol (A1)	92 m ²	0,0 kg/m ²	0 MJ/kg	0 MJ	
<i>g</i> Kunststof (HPL)	High pressure laminate	10 m ³	1.400,0 kg/m ³	23 MJ/kg	216.813 MJ	14,2%
<i>g</i> Kozijnhout 67x114, (NEN 6090)	meranti 680 kg/m3	46 m	5,2 kg/m	17 MJ/kg	2.711 MJ	0,2%
<i>g</i> Kunststof kozijn (noord)	2,5 kg/m (NEN 6090)	12 m	--	63 MJ/m	483 MJ	0,0%
<i>g</i> Beton (gevel west, beton systeemw	Beton (A1)	412 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>g</i> Beton (west, kozijn met glas)	Beton (A1)	31 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>d</i> Golfplaten (cementgebonden)	Beton (A1)	1.320 m ²	--	0 MJ	0 MJ	
<i>g</i> Hout, regelw gevel west 700 m1	Naaldhout	1 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	4.775 MJ	0,3%
<i>d</i> Hout, Hal 6 spanten	Naaldhout	53 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	193.217 MJ	12,7%
<i>d</i> Hout, Hal 6 gordingen	Naaldhout	36 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	131.505 MJ	8,6%
<i>d</i> Hout, Hal 2 spanten	Naaldhout	45 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	166.255 MJ	10,9%
<i>d</i> Hout, Hal 2 gordingen	Naaldhout	15 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	56.569 MJ	3,7%
<i>d</i> Hout, Hal 3 spanten	Naaldhout	57 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	209.013 MJ	13,7%
<i>d</i> Hout, Hal 3 gordingen	Naaldhout	15 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	55.945 MJ	3,7%
<i>d</i> Hout, Hal 1 spanten	Naaldhout	12 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	43.713 MJ	2,9%
<i>d</i> Hout, Hal 1 gordingen	Naaldhout	14 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	50.876 MJ	3,3%

Bepaling variabele vuurbelasting (NEN 6090:2017/NEN 6060+A1:2018/database CBRA)

Project : Stalling 31 Projectnummer : 10098
 Onderdeel : NEN 6060 Medewerker : S.1/2018 / S.11
 Gebruiksoppervlak : 11.025 m²

Uitkomsten



Variabele vuurlast (excl. marge)	528.824 kg vurenhout	10.047.664 MJ
Marge 10%	52.882 kg vurenhout	1.004.766 MJ
Variabele vuurbelasting incl. marge/m ²	581.707 kg vurenhout	11.052.430 MJ
Variabele vuurbelasting/m²	52,8 kg vurenhout/m²	1.002 MJ/m²

Berekening

Groep	Product	hoeveelheid	soortelijke massa	verbrandings-waarde	vuurlast	bij-drage
Vervoer	Camper	165 st	--	29.000 MJ/st	4.785.000 MJ	47,6%
Vervoer	Caravan	236 st	--	18.050 MJ/st	4.259.800 MJ	42,4%
Vervoer	Vouwwagen	27 st	--	4.250 MJ/st	114.750 MJ	1,1%
Vervoer	Aanhangwagens	26 st	--	1.750 MJ/st	45.500 MJ	0,5%
Vervoer	Boot met trailer	26 st	--	15.639 MJ/st	406.614 MJ	4,0%
Vervoer	auto's	21 st	--	6.000 MJ/st	126.000 MJ	1,3%
Kengetal NEN 6060	Kantoor (standaard)	620 m ²	--	500 MJ/m ²	310.000 MJ	3,1%

Bepaling van de gemiddelde vuurbelasting en de totale vuurlast (NEN 6060+A1:2018)

Project : Stalling 31
Onderdeel : NEN 6060

Projectnummer : 10098
Medewerker :  / 
Oppervlak :

11.025 m²

Uitkomsten



Permanente vuurbelasting	80.321 kg vurenhout	1.526.107 MJ
Variabele vuurbelasting (excl. Marge)	528.824 kg vurenhout	10.047.664 MJ
Marge 10%	52.882 kg vurenhout	1.004.766 MJ
Totale vuurbelasting (pv + vv incl. marge)	662.028 kg vurenhout	12.578.538 MJ
Totale vuurbelasting/m²	60,0 kg vurenhout/m²	1.141 MJ/m²

Berekening

omschrijving/groep	materiaal/product	hoeveelheid	soortelijke massa	verbrandings-waarde	vuurlast	bij- drage
p Betonvloer	Beton	11.025 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Beton (gevel zuid, beton systeemw.)	Beton (A1)	487 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Beton (zuid, kozijn met glas)	Beton (A1)	94 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Buitenbeplating, zuid	Staal (A1)	387 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Hout, regelw gevel zuid 700 m1	Naaldhout	3 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	23.509 MJ	0,2%
p Beton (gevel noord, beton systeemw.)	Beton (A1)	361 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Beton (noord, kozijn met glas)	Beton (A1)	41 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Overheaddeur, (RC=1,25)	42 mm dik, staal/PUR	126 m ²	1,3 kg/m ²	30 MJ/kg	3.276 MJ	0,0%
p Buitenbeplating	Staal (A1)	317 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Golfplaten (cementgebonden)	Beton (A1)	225 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Beton (gevel oost, beton systeemw.)	Beton (A1)	154 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Gevelklinker (oost)	gevelklinker (A1)	31 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Gevelisolatie (oost)	Steenwol (A1)	31 m ²	0,0 kg/m ²	0 MJ/kg	0 MJ	
p Kunststof kozijn (oost)	2,5 kg/m (NEN 6090)	12 m	- -	63 MJ/m	504 MJ	0,0%
p Overheaddeur, (RC=1,25)	42 mm dik, staal/PUR	70 m ²	1,3 kg/m ²	30 MJ/kg	1.820 MJ	0,0%
p Golfplaten (cementgebonden)	Beton (A1)	774 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p EPS dakisolatie, Rc=1,4	EPS, 50 mm (NEN 6090)	220 m ²	1,0 kg/m ²	40 MJ/kg	2.933 MJ	0,0%
p Dakbedekking, dubbel laags	Bitumen, 8 mm (NEN 6090)	220 m ²	8,4 kg/m ²	27 MJ/kg	16.632 MJ	0,1%
p Dakhout	Multiplex	4 m ³	700,0 kg/m ³	19 MJ/kg	17.733 MJ	0,2%
p Beton (oost, kozijn met glas)	Beton (A1)	26 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Kunststof (HPL)	High pressure laminate	0 m ³	1400,0 kg/m ³	23 MJ/kg	6.440 MJ	0,1%
p Hout, regelw gevel noord 700 m1	Naaldhout	3 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	23.509 MJ	0,2%
p Staaldak oost kantoor	Staal (A1)	39 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Staaldak noord kantoor	Staal (A1)	26 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Gevelklinker (Noord)	gevelklinker (A1)	92 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Gevelisolatie (noord)	Steenwol (A1)	92 m ²	0,0 kg/m ²	0 MJ/kg	0 MJ	
p Kunststof (HPL)	High pressure laminate	10 m ³	1400,0 kg/m ³	23 MJ/kg	216.813 MJ	1,9%
p Kozijnhout 67x114, (NEN 6090)	meranti 680 kg/m ³	46 m	5,2 kg/m	17 MJ/kg	2.711 MJ	0,0%
p Kunststof kozijn (noord)	2,5 kg/m (NEN 6090)	12 m	- -	63 MJ/m	483 MJ	0,0%
p Beton (gevel west, beton systeemw.)	Beton (A1)	412 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Beton (west, kozijn met glas)	Beton (A1)	31 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Golfplaten (cementgebonden)	Beton (A1)	1.320 m ²	- -	0 MJ	0 MJ	
p Hout, regelw gevel west 700 m1	Naaldhout	1 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	4.775 MJ	0,0%
p Hout, Hal 6 spanten	Naaldhout	53 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	193.217 MJ	1,7%
p Hout, Hal 6 gordingen	Naaldhout	36 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	131.505 MJ	1,1%
p Hout, Hal 2 spanten	Naaldhout	45 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	166.255 MJ	1,4%
p Hout, Hal 2 gordingen	Naaldhout	15 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	56.569 MJ	0,5%
p Hout, Hal 3 spanten	Naaldhout	57 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	209.013 MJ	1,8%
p Hout, Hal 3 gordingen	Naaldhout	15 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	55.945 MJ	0,5%
p Hout, Hal 1 spanten	Naaldhout	12 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	43.713 MJ	0,4%
p Hout, Hal 1 gordingen	Naaldhout	14 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	50.876 MJ	0,4%
p Hout, Hal 4 spanten	Naaldhout	14 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	52.161 MJ	0,5%
p Hout, Hal 4 gordingen	Naaldhout	10 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	35.631 MJ	0,3%
p Hout, Hal 5 spanten	Naaldhout	16 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	57.304 MJ	0,5%
p Hout, Hal 5 gordingen	Naaldhout	11 m ³	580,0 kg/m ³	19 MJ/kg	39.121 MJ	0,3%

Bepaling van de gemiddelde vuurbelasting en de totale vuurlast (NEN 6060+A1:2018)

Project : Stalling 31
Onderdeel : NEN 6060

Projectnummer : 10098
Medewerker :  / 
Oppervlak :

11.025 m²

Uitkomsten

Permanente vuurbelasting	80.321 kg vurenhout	1.526.107 MJ
Variabele vuurbelasting (excl. Marge)	528.824 kg vurenhout	10.047.664 MJ
Marge 10%	52.882 kg vurenhout	1.004.766 MJ
Totale vuurbelasting (pv + vv incl. marge)	662.028 kg vurenhout	12.578.538 MJ
Totale vuurbelasting/m²	60,0 kg vurenhout/m²	1.141 MJ/m²

Berekening

omschrijving/groep	materiaal/product	hoeveelheid	soortelijke massa	verbrandings-waarde	vuurlast	bijdrage
<i>p</i> Lichtstraat, enkelwandig	Polycarbonaat, 4 mm	1.378 m ²	5,0 kg/m ²	31 MJ/kg	71.197 MJ	0,6%
<i>p</i> Verlichting	TL-armaturen	110 st	- -	6 MJ/st	660 MJ	0,0%
<i>p</i> Bekabeling	PVC	1.100 m ²	- -	38 MJ/m ²	41.800 MJ	0,4%
<i>v</i> Vervoer	Camper	165 st	- -	29000 MJ/st	4.785.000 MJ	41,3%
<i>v</i> Vervoer	Caravan	236 st	- -	18050 MJ/st	4.259.800 MJ	36,8%
<i>v</i> Vervoer	Vouwwagen	27 st	- -	4250 MJ/st	114.750 MJ	1,0%
<i>v</i> Vervoer	Aanhangwagens	26 st	- -	1750 MJ/st	45.500 MJ	0,4%



Bijlage B Bepaling van de bijdrage afstand

In deze bijlage is bepaling van de bijdrage afstand per gevel opgenomen.

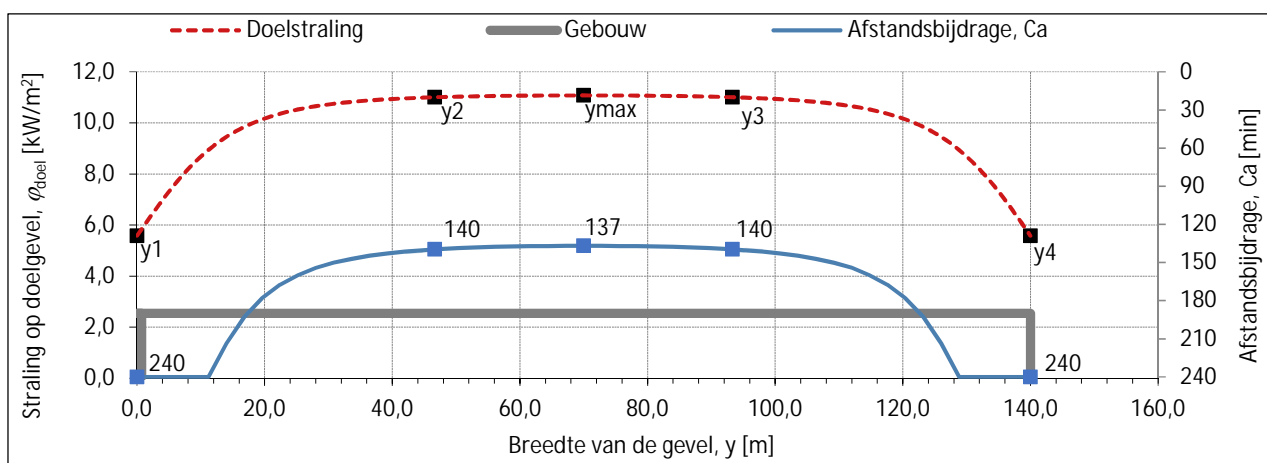
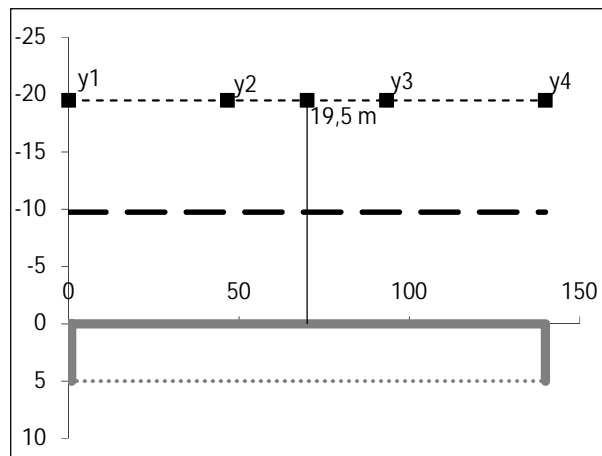
NEN 6060+A1:2018

Bepaling bijdrage afstand, Ca: Noordgevel

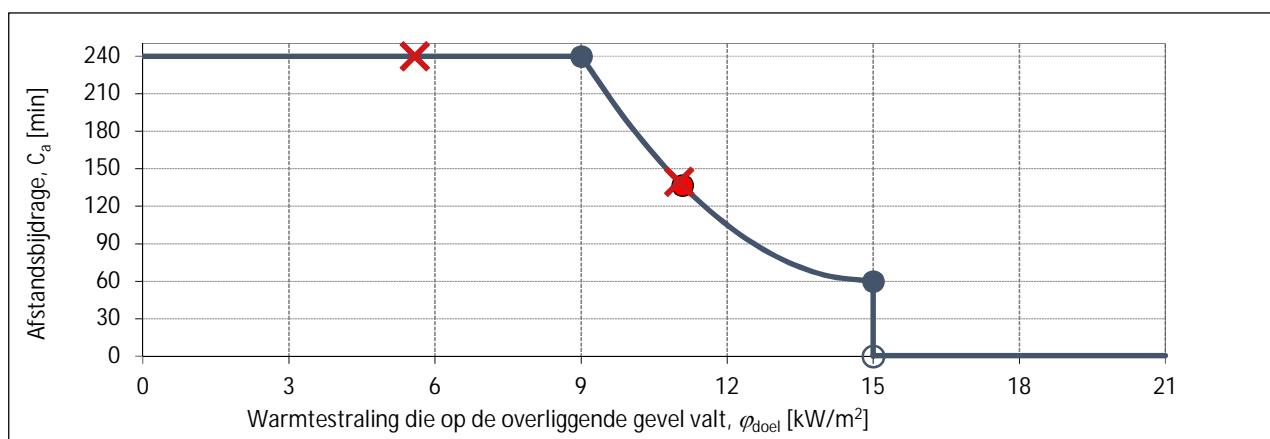


Project: Stalling 31

Gevel:	Noord	
Functie:	Industriefunctie	
Gebruiksoppervlakte, A [m ²]	11.025	
Breedte [m]:	140	y ₁ [m]
Hoogte [m]:	10	y ₂ [m]
Spiegelsym.	ja	x ₁ [m]
x [m]:	9,75	x ₂ [m]
x _{schuin} [m]	9,75	
Maatgevende vuurbelasting, q _m :	55,4	
Bronstraling, φ _{bron} [kW/m ²]:	45	
WBDBO-buren (op eigen perceel), [min]:	0	
WBDBO-eis, W _e [min]:	60	
Vlamhoogte, h _v [m]:	10,0	



Uitkomsten	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y _{max}
Positie op gevel (links→rechts) [m]	0,0	46,7	93,3	140,0	70,0
Rekenafstand, x [m]	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Stralingsflux doelgevel [kW/m ²]	5,58	11,01	11,01	5,58	11,08
WBDBO-eis, W _e [min]	60	60	60	60	60
WBDBO-buren, C _b [min]	0	0	0	0	0
Bijdrage afstand [min]	240	140	140	240	137
Brandwerendheid gevel	0	0	0	0	0



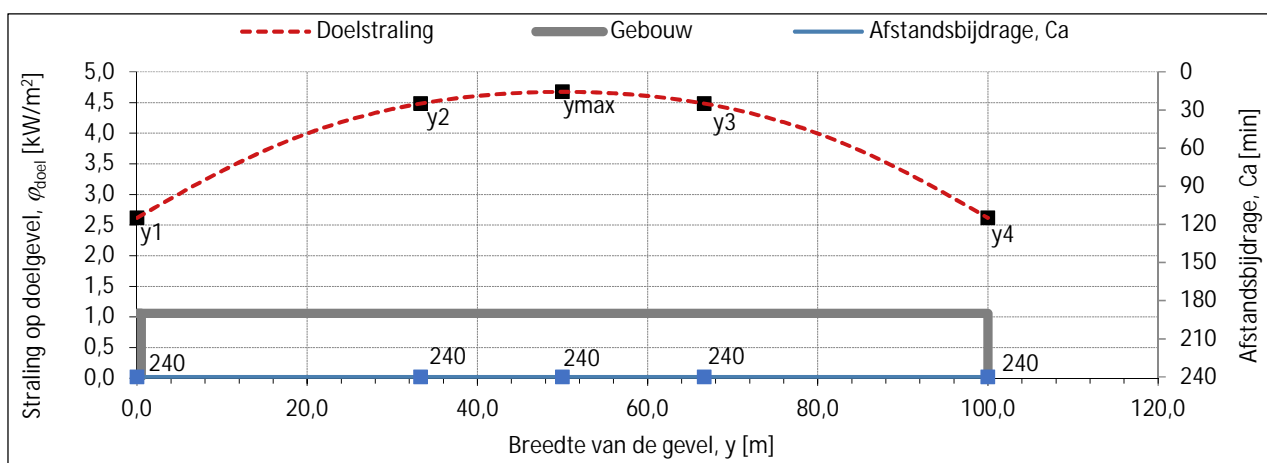
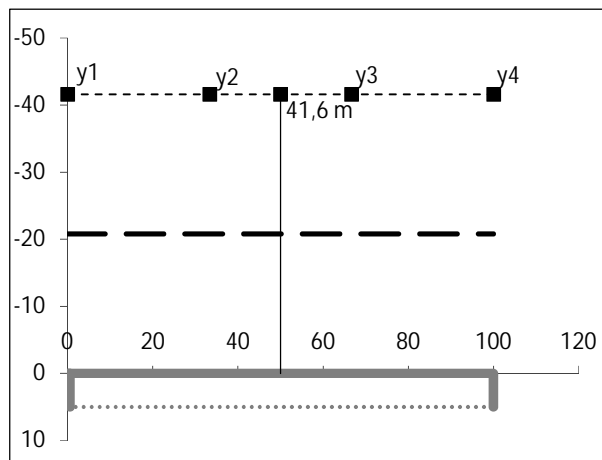
NEN 6060+A1:2018

Bepaling bijdrage afstand, Ca: Oostgevel

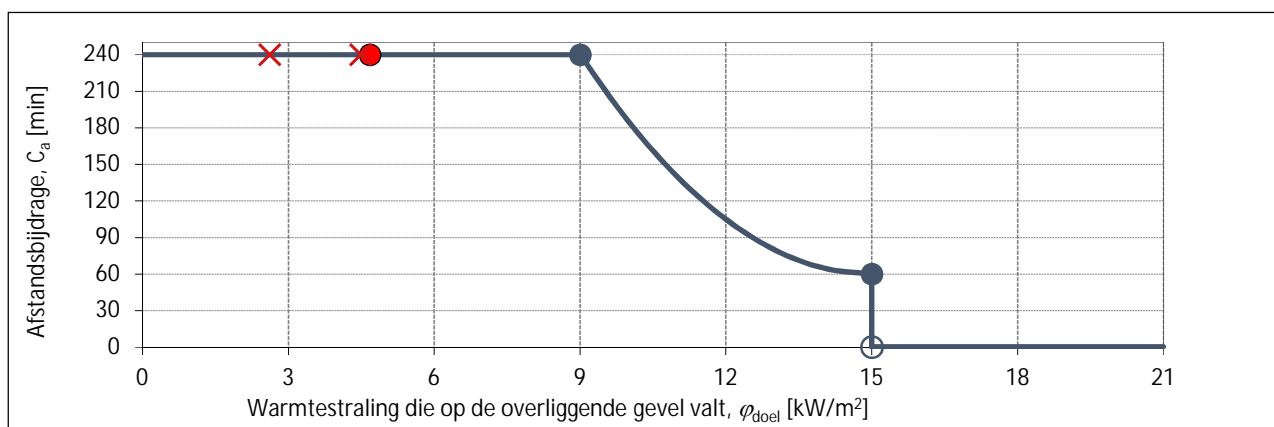


Project: Stalling 31

Gevel:	Oost	
Functie:	Industriefunctie	
Gebruiksoppervlakte, A [m ²]		11.025
Breedte [m]:	100	y ₁ [m]
Hoogte [m]:	10	y ₂ [m]
Spiegelsym.	ja	x ₁ [m]
x [m]:	20,8	x ₂ [m]
x _{schuin} [m]	20,8	
Maatgevende vuurbelasting, q _m :		55,4
Bronstraling, φ _{bron} [kW/m ²]:		45
WBDBO-buren (op eigen perceel), [min]:		0
WBDBO-eis, W _e [min]:		60
Vlamhoogte, h _v [m]:		10,0



Uitkomsten	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	ymax
Positie op gevel (links→rechts) [m]	0,0	33,3	66,7	100,0	50,0
Rekenafstand, x [m]	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6
Stralingsflux doelgevel [kW/m ²]	2,62	4,48	4,48	2,62	4,68
WBDBO-eis, W _e [min]	60	60	60	60	60
WBDBO-buren, C _b [min]	0	0	0	0	0
Bijdrage afstand [min]	240	240	240	240	240
Brandwerendheid gevel	0	0	0	0	0



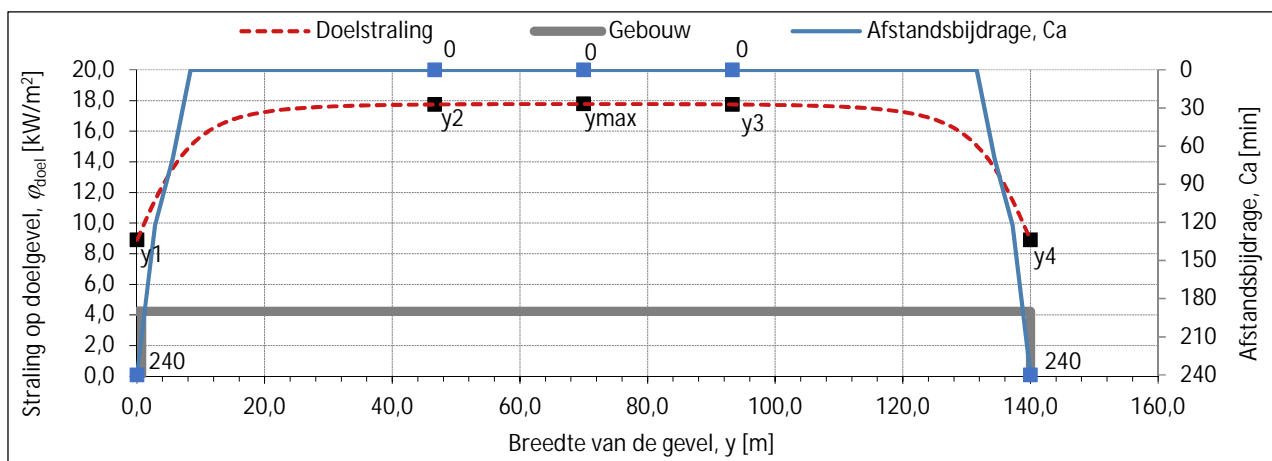
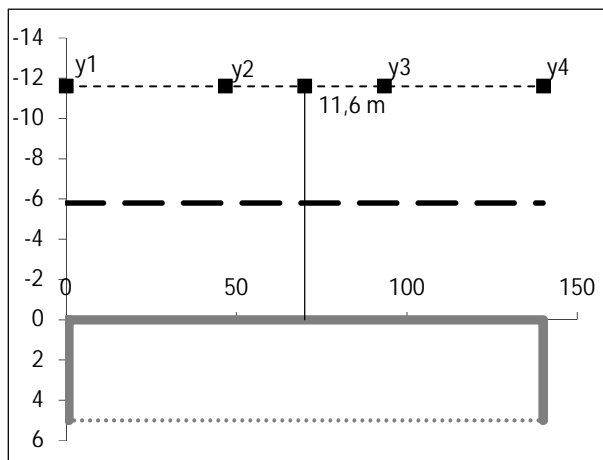
NEN 6060+A1:2018

Bepaling bijdrage afstand, Ca: Zuidgevel

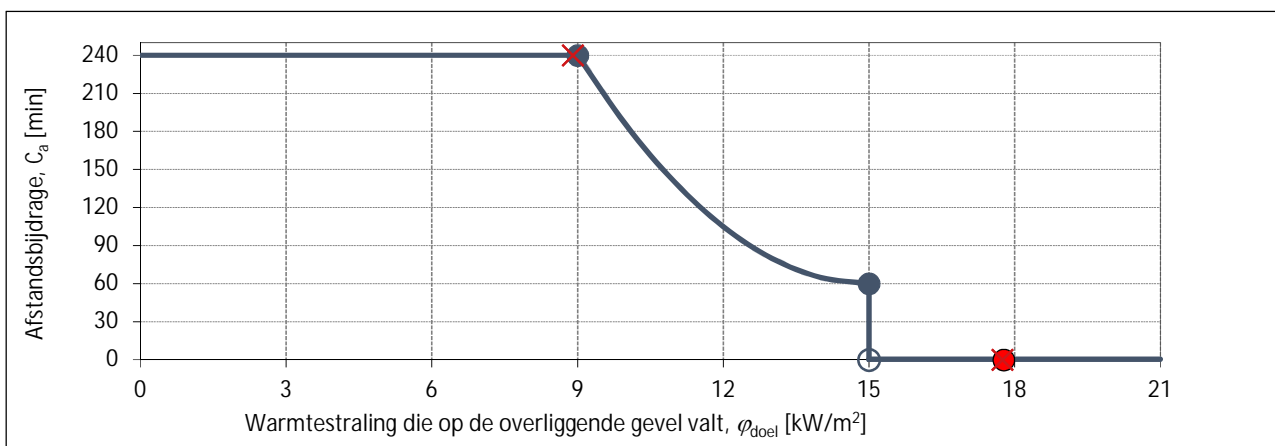


Project: Stalling 31

Gevel:	Zuid	
Functie:	Industriefunctie	
Gebruiksoppervlakte, A [m ²]		11.025
Breedte [m]:	140	y ₁ [m]
Hoogte [m]:	10	y ₂ [m]
Spiegelsym.	ja	x ₁ [m]
x [m]:	5,8	x ₂ [m]
x _{schuin} [m]	5,8	
Maatgevende vuurbelasting, q _m :		55,4
Bronstraling, φ _{bron} [kW/m ²]:		45
WBDBO-buren (op eigen perceel), [min]:		0
WBDBO-eis, W _e [min]:		60
Vlamhoogte, h _v [m]:		10,0



Uitkomsten	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	ymax
Positie op gevel (links→rechts) [m]	0,0	46,7	93,3	140,0	70,0
Rekenafstand, x [m]	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6
Stralingsflux doelgevel [kW/m ²]	8,90	17,75	17,75	8,90	17,78
WBDBO-eis, W _e [min]	60	60	60	60	60
WBDBO-buren, C _b [min]	0	0	0	0	0
Bijdrage afstand [min]	240	0	0	240	0
Brandwerendheid gevel	0	60	60	0	60



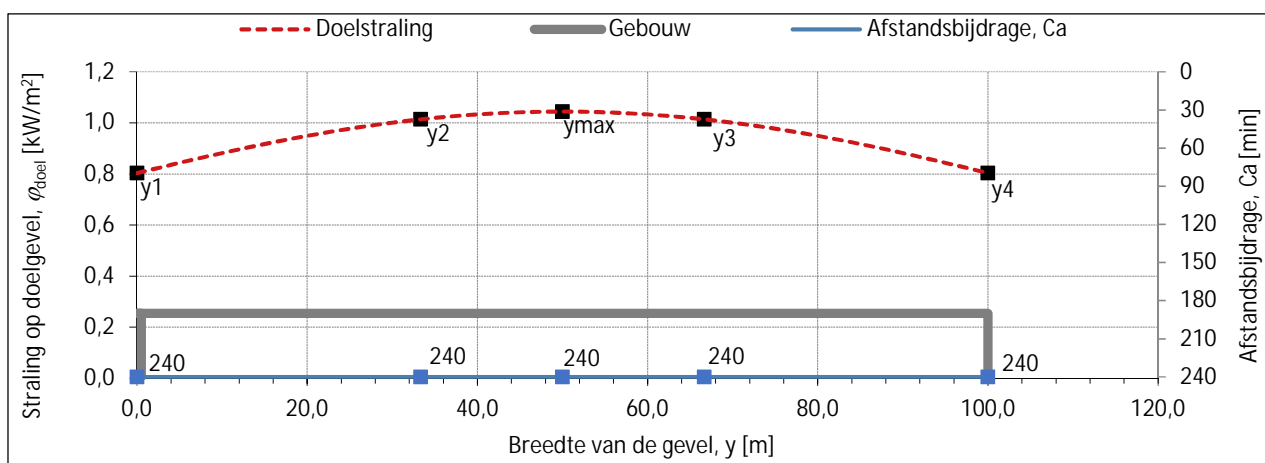
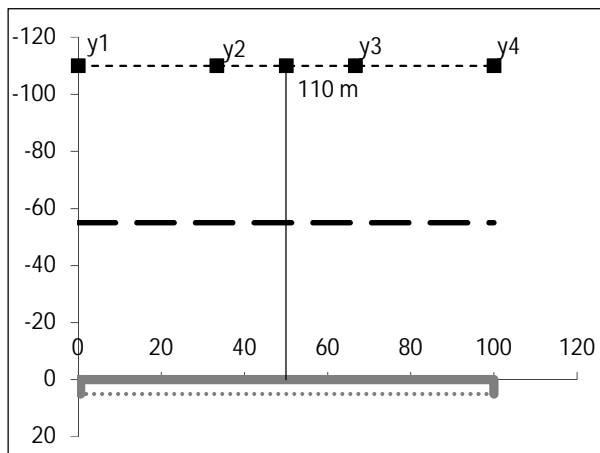
NEN 6060+A1:2018

Bepaling bijdrage afstand, Ca: Westgevel



Project: Stalling 31

Gevel:	West		
Functie:	Industriefunctie		
Gebruiksoppervlakte, A [m ²]	11.025		
Breedte [m]:	100	y ₁ [m]	
Hoogte [m]:	10	y ₂ [m]	
Spiegelsym.	ja	x ₁ [m]	
x [m]:	55	x ₂ [m]	
x _{schuin} [m]	55		
Maatgevende vuurbelasting, q _m :	55,4		
Bronstraling, φ _{bron} [kW/m ²]:	45		
WBDBO-buren (op eigen perceel), [min]:	0		
WBDBO-eis, W _e [min]:	60		
Vlamhoogte, h _v [m]:	10,0		



Uitkomsten	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y _{max}
Positie op gevel (links→rechts) [m]	0,0	33,3	66,7	100,0	50,0
Rekenafstand, x [m]	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0
Stralingsflux doelgevel [kW/m ²]	0,80	1,01	1,01	0,80	1,04
WBDBO-eis, W _e [min]	60	60	60	60	60
WBDBO-buren, C _b [min]	0	0	0	0	0
Bijdrage afstand [min]	240	240	240	240	240
Brandwerendheid gevel	0	0	0	0	0

