

UITBREIDING VAN EEN MELKVEESTAL VOOR VOF ONDERDIJK a/d Boveltweg 1 te Winterswijk - Woold

Advies- en onderzoeksrapport
"brandveiligheid – gelijkwaardigheid"

In opdracht van:

Van Westreenen Adviseurs BV
Varsseveldseweg 65d
7131 JA Lichtenvoorde

Projectnummer: 15-029

Datum: 13 april 2015

Gewijzigd: -

Status: DEFINITIEF

Auteur: 5.1.2e

Inhoud

1	Inleiding	2
2	Algemene gegevens	3
2.1	Naam / titel bouwplan	3
2.2	Adres bouwplaats	3
2.3	Naam rechthebbende	3
2.4	Verwijzing naar tekeningen	3
2.5	Uitgangspunten	3
2.6	Van toepassing zijnde eisen / normen	3
3	Risicobenadering	4
3.1	Doelstelling risicobenadering	4
4	Situatie en planbeschrijving	5
4.1	Situatie	5
4.2	Brandcompartimentering	5
4.3	Situatie ten opzichte van belendingen	5
4.4	Bouwwijze	5
4.5	Indeling	5
4.6	Toepassingsgebied en algemene voorwaarden	5
5	Bepaling vuurbelasting en brandcompartimentsgrootte	7
5.1	Algemeen	7
5.2	Permanente vuurbelasting	8
5.3	Variabele vuurbelasting	8
5.4	Totaal gemiddelde en maatgevende (piek)vuurbelasting	8
5.5	Bepaling maximale brandcompartimentsgrootte	9
6	WBDBO-eisen aan de omhulling	10
6.1	Brandscheidingen	10
6.2	Brandwerendheid gevels	10
7	Overige voorwaarden	12
7.1	Verbindingen	12
7.2	Vluchtwegen	12
7.3	Blusmiddelen	12
8	Maatregelen op basis van risicobenadering	13
8.1	Beperken van de kans op het ontstaan van brand	13
8.2	Beperken van de ontwikkeling van brand	14
8.3	Resultaat risicobenadering	15
8.4	Protocol gebruik	15
9	Samenvatting	16

Bijlage (n)	1:	Overzichtstekeningen bouwobject
	2:	Overzicht warmtestraling gevels + afstandsbijdrage
	3:	Protocol gelijkwaardigheid

1. Inleiding

Voor de uitbreiding van een melkveestall voor VOF Onderdijk aan de Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold is ons door firma Van Westreenen Adviseurs BV te Lichtenvoorde gevraagd een rapport brandveiligheid op te stellen, teneinde minimaal 'gelijkwaardigheid' aan te tonen in verband met het overschrijden van de grenswaarde 2.500 m² voor brandcompartimenten met een lichte industriefunctie voor het bedrijfsmatig houden van dieren.

Hiermee wordt een beroep gedaan op artikel 1.3 uit het Bouwbesluit.

Dit project wordt onderbouwd deels volgens de methode "beheersbaarheid van brand 2007" (BvB 2007) voor wat betreft het aspect 'beheersbaarheid van brand' en met een risicobenadering ten aanzien van het verkleinen van de kans op het ontstaan van brand en het uitbreiden van brand en daarmee het aanzienlijk verkleinen van mogelijk verlies van levende have.

Dit rapport moet dus aantonen of het toelaatbaar is een brandcompartiment met de gebruiksfunctie lichte industriefunctie voor het bedrijfsmatig houden van dieren, welke groter is dan 2.500 m² uit te voeren als één en hetzelfde brandcompartiment. Dit ten aanzien van de aanwezige vuurbelasting en het feit dat het een dierenverblijf betreft.

Het betreft brandcompartiment 1 (oppervlak 5.373 m²).

Brandcompartiment 1 valt in maatregelpakket I van BvB 2007.

Er wordt in dit rapport dus een vuurlastberekening voor brandcompartiment 1 uitgevoerd waaraan gekoppeld de maximaal toelaatbare brandcompartimentsgrootte en overige plantoetsingen zoals onder andere de WBDBO-eisen voor de gevels en eventuele brandscheidingen. Dit wordt gecombineerd met een risicobenadering.

Wijzigingen in ontwerp of inventaris (anders dan opgegeven) kunnen van invloed zijn op de conclusies en aanbevelingen genoemd in dit rapport.

2. Algemene gegevens

2.1 Naam / titel bouwplan

Uitbreiding van een melkveestal aan de Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold.

2.2 Adres bouwplaats

Gemeente: Winterswijk.
Kadastraal bekend: Sectie E, nr. 10258.
Adres: Boveltweg 1, 7108 BG Winterswijk-Woold.

2.3 Naam rechthebbende

VOF Onderdijk.

2.4 Verwijzing naar tekeningen

Bouwtekeningen van firma Van Westreenen Adviseurs BV te Lichtenvoorde:

Projectnummer: BO-ONDERD1	Blad: 1 t/m 3	Datum: 01-04-2015
Projectnummer: WM-ONDERD1	Blad: 1	Datum: 10-03-2015

2.5 Uitgangspunten

Gebruiksfunctie: Lichte industrie voor het bedrijfsmatig houden van dieren;
Hoogste vloer verblijfsgebied gelegen < 5,0 meter;
Binnen het gebouw bevinden zich over het algemeen zelfredzame personen (indien aanwezig);
De gehele ligboxenstal wordt voor beheersbaarheid van brand in zijn geheel beschouwd als zijnde 1 brandcompartiment. Risicovolle ruimten (technische ruimte) wordt met 60 minuten WBDBO afgescheiden van het dierenverblijf;
Er zijn geen verbindingen van toepassing.

2.6 Van toepassing zijnde eisen/normen

Eisen/normen

- Bouwbesluit 2012 (Staatsblad 2011, 416), laatstelijk gewijzigd bij het besluit van 8 september 2014 (Staatsblad 2014, 342)
- Beheersbaarheid van brand methode 2007.

Overig gehanteerd naslagwerk:

- Brandveiligheid: Ontwerpen en toetsen (Nibra/SBR/BNA) delen A t/m F;

3. Risicobenadering

3.1 Doelstelling risicobenadering

Doel van de brandveiligheidsvoorschriften in Bouwbesluit 2012 zijn het voorkomen van slachtoffers (gewonden en doden) en het voorkomen dat een brand zich uitbreidt naar een ander perceel. Met het uitvoeren van de vuurlastberekening en plantoetsing op basis van methode BvB 2007 wordt uitvoering gegeven aan de onderbouwing dat de brand beheersbaar is en zich niet uitbreidt naar een ander perceel.

Ten aanzien van het voorkomen van mogelijke slachtoffers en in dit geval tevens het voorkomen van verlies van levende have (geen eis in het Bouwbesluit) zal op basis van risicobenadering aanvullende specifieke maatregelen worden genomen. Deze maatregelen moeten de kans verkleinen dat een brand ontstaat en kan doorontwikkelen. Tevens wordt daarmee de kans op verlies van levende have aanzienlijk verkleind.

De factoren die de kans op brand en het verder doorontwikkelen bepalen zijn:

- De aanwezigheid en posities van mogelijke ontstekingsbronnen ten opzichte van brandbare materialen.
- Hoeveelheid en mate van brandbaarheid van aanwezige brandbare materialen van inventaris en gebouw (vuurbelasting variabele en permanent), evenals de locaties daarvan.
- Aanwezigheid van techniek en procesautomatisering in het gebouw met risico op oververhitting en/of kortsluiting
- Staat en onderhoud van de elektrische installatie (NEN 3140 en/of NEN 1010).
- Voorzorgsmaatregelen bij het uitvoeren van brandgevaarlijke werkzaamheden in of aan de stal.
- Mate van uitbreiden en ontwikkelen van een brand.
- Vermogen dat vrijkomt bij een brand.
- De beschikbaarheid van blusmiddelen.
- Aanwezigheid van adequate detectieapparatuur voor het ontdekken van een brand.
- De situatie van het gebouw ten opzichte van belendingen.
- Gebruik van het gebouw.

Over het algemeen is gebleken dat de kans op brand in een rundveeststal relatief klein is.

Op basis van gegevens uit 'onderzoek naar brandveiligheid voor dieren in veestallen' van Wageningen UR Livestock Research is gebleken dat de kans op het ontstaan van brand in een rundveeststal 2 op de 1000 bedrijven is (0,002). Ter vergelijking: voor varkensbedrijven is die kans 6 op de 1.000 bedrijven (0,006) en voor pluimveebedrijven 8 op de 1.000 bedrijven (0,008).

Daarbij is ook van belang dat het aantal omgekomen dieren bij rundveebedrijven vele malen lager ligt dan bij varkensbedrijven en pluimveebedrijven.

Gemiddeld per jaar (over de periode 2005-2009) komen er 284 runderen om het leven. Voor varkensbedrijven zijn dat er gemiddeld 4.745 varkens en voor pluimveebedrijven 142.387 kippen per jaar.

Doel van deze rapportage is aan te tonen dat er minimaal dezelfde mate van brandveiligheid wordt behaald als beoogd met het betrokken voorschrift uit het Bouwbesluit (Bouwbesluit 2012 afdeling 2.10).

Die mate van gelijkwaardigheid wordt op een algemeen geaccepteerde wijze onderbouwd met de berekening volgens methode BvB 2007.

Daarnaast stelt genoemde methode BvB2007 dat brandcompartimenten voor dierenverblijven niet groter dan 2.500 m² mogen zijn. Ten aanzien van die grenswaarde kan eveneens gelijkwaardigheid worden aangetoond op basis van risicobenadering.

In dit geval zullen doelgerichte maatregelen op basis van een risicobenadering worden genomen ter voorkoming van het ontstaan van brand en ter beperking van het doorontwikkelen van brand (= kans). Resultaat daarvan is het voorkomen van een grote compartimentsbrand (= effect).

Het risico is bepaald door kans x effect, zodat de kans zodanig moet worden verkleind dat een groter effect (omvang) geaccepteerd kan worden.

4. Situatie en planbeschrijving

4.1 Situatie

Zie bijlage 1 voor overzicht brandcompartiment + aanvullende gegevens.

4.2 Brandcompartimentering

In beginsel wordt de melkveestall voor methode beheersbaarheid van brand in zijn geheel beschouwd als zijnde 1 brandcompartiment.

Wel dient de risicovolle ruimte (technische ruimte) met 60 minuten WBDBO te worden afgescheiden van het dierenverblijf;

Brandcompartiment 1 beslaat een totaal oppervlak van ca. 5.373 m².

4.3 Situatie ten opzichte van belendingen

gevel 1	7,0 meter tot belendend gebouw op eigen perceel
gevel 2	6,2 meter tot belendend gebouw op eigen perceel
gevel 3	8,0 meter tot belendend gebouw op eigen perceel
gevel 4	meer dan 20 meter tot aan de erfgrans
gevel 5	meer dan 20 meter tot aan de erfgrans
gevel 6	meer dan 20 meter tot aan de erfgrans
gevel 7	meer dan 20 meter tot aan de erfgrans
gevel 8	meer dan 20 meter tot aan de erfgrans

4.4 Bouwwijze

Voor brandcompartiment 1:

Gevels: Beton met topgevels van metalen damwandbeplating;

Dak: Stalen spanten met houten gordingen en vezelcement dakplaten;

Vloer: Beton.

4.5 Indeling

Zie bijlage 1.

4.6 Toepassingsgebied en algemene voorwaarden

De gebruiker is verantwoordelijk voor het binnen de te stellen grenzen houden van het gebruik en het instandhouden van vereiste afstanden, scheidingen en voorzieningen. Gedane opgaven dienen als toetsingscriterium van de feitelijke situatie.

Blijvende beperking aan het gebruik

Door een beroep te doen op de Methode BvB, koppelt de aanvrager het beoogde gebruik aan de bouwkundige dimensies van het gebouw. Een aldus gerealiseerd (nieuw) gebouw heeft daardoor een blijvende gebruiksbeperking die andere toepassingen in de weg kan staan.

Het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker te zorgen dat het gebouw past bij het beoogd maximaal gebruik en dat de gestelde beperking niet wordt overschreden. Ook moeten de bijbehorende voorzieningen (bouwkundig, installatietechnisch en overige) blijvend in stand worden gehouden. Indien het feitelijke gebruik een (beduidend) hogere vuurbelasting heeft dan waarop het gebouw is ontworpen, zullen de aangebrachte voorzieningen bij een brand waarschijnlijk tekort schieten. Hierdoor kan een onbeheersbare brand ontstaan, met veel schade en mogelijk onveiligheid buiten het brandcompartiment.

Het is dus nodig dat de voorzieningen en het gebruik op elkaar afgestemd zijn en zo blijven.

5. Bepaling vuurbelasting en brandcompartimentsgrootte

5.1 Algemeen

Een belangrijke factor bij het toetsen van de maximaal toelaatbare brandcompartimentsgrootte is de vuurbelasting. Aan de hand van deze waarde kan volgens het model “beheersbaarheid van brand 2007” een plantoetsing worden uitgevoerd.

De vuurbelasting bestaat uit een permanente vuurbelasting en een variabele vuurbelasting uitgedrukt in kg vurenhout equivalent per vierkante meter gebruiksoppervlak.

De permanente vuurbelasting is de bijdrage aan de vuurbelasting voortvloeiend uit alle brandbare onderdelen van de bouwconstructie gedeeld door het gebruiksoppervlak van het betreffende brandcompartiment.

De variabele vuurbelasting is de bijdrage aan de vuurbelasting komend uit de in het betreffende brandcompartiment aanwezige brandbare onderdelen, zoals bijvoorbeeld machines, opgeslagen goederen, verpakkingsmaterialen enz. gedeeld door het gebruiksoppervlak van het betreffende brandcompartiment.

Voor brandcompartimenten met een gebruiksoppervlak groter dan 1.000 m² is de “maatgevende vuurbelasting” (q_m) de gemiddelde vuurbelasting over de ongunstigste 1.000 m², oftewel de zogenaamde “piekvuurbelasting”.

De getalswaarde van de maatgevende vuurbelasting in kg vurenhout per m² wordt gelijkgesteld aan de brandduur in minuten.

5.2 Permanente vuurbelasting

De constructie bestaat uit de volgende materialen.

- Houten gordingen dak ($6,5 \text{ kg/m}^2 \times 19 \text{ MJ/kg} = 123,5 \text{ MJ/m}^2$);
- Houten gordingen verlaagd dak op nok ($6,5 \text{ kg/m}^2 \times 19 \text{ MJ/kg} = 123,5 \text{ MJ/m}^2$);
- PUR isolatie dak melkstal en wachtruimte 4 cm ($4 \text{ cm} \times 30 \text{ kg/m}^3 \times 28 \text{ MJ/kg} = 33,6 \text{ MJ/m}^2$);
- Regelwerk t.b.v. topgevels ($6 \text{ kg/m}^2 \times 19 \text{ MJ/kg} = 114 \text{ MJ/m}^2$);
- Kozijnen, ramen en deuren (19 MJ/kg);
- Diverse betimmeringen / aftimmeringen (19 MJ/kg);
- Kunststof oplierbaar doek / windbreekgaas ($2 \text{ kg/m}^2 \times 31 \text{ MJ/kg} = 62 \text{ MJ/m}^2$);
- Kunststof hemelwaterafvoeren (18 MJ/kg);
- Installaties/techniek (20 MJ/m^2).

De overige constructiedelen van het compartiment zijn niet brandbaar.

Hieronder een overzicht van de onderdelen die resulteren in de permanente vuurbelasting.

Permanente vuurbelasting:		oppervlak: 5373 m²				
bc 1 (stal)						
Materiaal:		massa:	Verbrandingswaarde:			
		eenh	MJ/eenh	MJ	MJ/m²	kg vurenhout/m²
1	Houten gordingen (m2)	5353	123,5	661096	123,0	6,476
2	Verlaagd dak ivm open nok (m2)	434	123,5	53599	10,0	0,525
3	Ekopaneel melkstal (m2)	630	33,6	21168	3,9	0,207
4	Houten regelwerk topgevels (m2)	384	114	43776	8,1	0,429
5	Kozijnen, ramen en deuren (kg)	1500	19	28500	5,3	0,279
6	Diverse aftimmeringen (kg)	1000	19	19000	3,5	0,186
7	Optrekzeil/windbreekgaas (m2)	620	62	38440	7,2	0,377
8	Kunststof hemelwaterafvoer (kg)	120	18	2160	0,4	0,021
9	Installaties/techniek (m2)	5373	20	107460	20,0	1,053
totaal permanente vuurbelasting:						9.553

Tabel 1; permanente vuurbelasting brandcompartiment 1

De **permanente vuurbelasting** bedraagt dus **9,6 kg vuren hout/m²** gebruiksoppervlakte.

5.3 Variabele vuurbelasting

De variabele vuurbelasting volgt uit opgaaf van de inventarisatie door firma Van Westreenen BV. Het betreft een rundveeststal.

Volgens "beheersbaarheid van brand 2007" hoeft de levende have niet te worden verrekend in de vuurbelasting.

Er is geen sprake van een piekvuurbelasting aangezien de brandbare materialen relatief goed verspreid liggen.

Variabele vuurbelasting:		oppervlak: 5373 m²				
bc 1 (stal)						
Materiaal:		massa:	Verbrandingswaarde:			
		eenh	MJ/eenh	MJ	MJ/m²	kg vurenhout/m²
1	Droogvoer binnen (kg)	100	15,4	1540	0,3	0,015
2	Zaagsel in boxen/bijstrooien (kg)	1000	16,8	16800	3,1	0,165
3	Stro (kg)	500	14,6	7300	1,4	0,072
4	Koematrassen (st)	362	800	289600	53,9	2,837
5	Tractor + voerwagen (st)	1	10000	10000	1,9	0,098
6	Technische ruimte (m²)	26	285	7410	1,4	0,073
7	Melkinrichting (st)	1	2000	2000	0,4	0,020
8	Slangen tanklokaal (kg)	100	38	3800	0,7	0,037
	Buiten:			0	0,0	0,000
9	Silo's (st)	3	7750	23250	4,3	0,228
10	Droogvoer binnen (kg)	64000	15,4	985600	183,4	9,655
	subtotaal:					13,198
	Onvoorzien 10%					1,320
	totaal:					14,517

Tabel 2: variabele vuurbelasting brandcompartiment 1

De **variabele vuurbelasting** bedraagt dus **14,5 kg vurenhout/m²** gebruiksoppervlakte

5.4 Totaal gemiddelde vuurbelasting (q) en maatgevende piekvuurbelasting (q_m)

De totaal gemiddelde vuurbelasting (permanente + variabele vuurbelasting) is:

9,6 + 14,5 = 24,1 kg vurenhout per m² gebruiksoppervlakte.

Voor de verdere berekening gaan we uit van een **totaal gemiddelde vuurbelasting** van **25 kg vurenhout/m²**.

Voor de verdere berekening (en handhaving) gaan we uit van een (praktische) **maatgevende piekvuurbelasting** van **maximaal 60 kg vurenhout/m²**.

5.5 Bepaling maximale brandcompartimentsgrootte

Ervan uitgaande dat dit project valt in maatregelpakket I (basispakket) van methode “beheersbaarheid van brand 2007”, zal de bepaling van de maximale brandcompartimentsgrootte ($A_{\max}$) volgen uit de volgende formule:

$$A_{\max} = \frac{300\,000}{q}$$

waarin:

q: Gemiddelde vuurbelasting in kg vurenhout per vierkante meter gebruiksoppervlakte.

$A_{\max}$: Maximale grootte in vierkante meters gebruiksoppervlakte.

Ongeacht de uitkomst kan 1.000 m² als minimaal toegestane grootte worden aangehouden. In dat laatste geval stelt het Bouwbesluit geen beperkingen aan het gebruik. Bij grotere compartimenten zijn er wel gebruiksbeperkingen, in het bijzonder aan de gemiddelde vuurbelasting en de maatgevende vuurbelasting.

Brandcompartiment 1:

$$A_{\max} = \frac{300\,000}{25} = 12.000 \text{ m}^2 \text{ is de maximale brandcompartimentsgrootte.}$$

Dit betekent dus dat de gewenste gebruiksoppervlakte van 5.373 m² (< 12.000 m²) van het brandcompartiment ruimschoots toelaatbaar is.

6. WBDBO-eisen aan de omhulling

6.1 Brandscheidingen

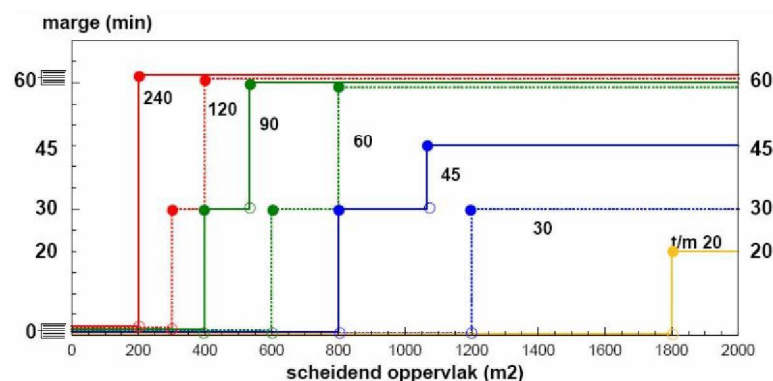
In verband met het feit dat de technische ruimte als risicovolle ruimte is aan te merken, dient de technische ruimte met 60 minuten WBDBO (weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag) te worden afgescheiden van de stal.

Ramen en deuren in de betrokken interne brandscheidingen dienen tevens 60 minuten brandwerend en zelfsluitend te worden uitgevoerd. Zie tekeningen 03 en 04 in bijlage 1 voor de betreffende brandscheidingen.

6.2 Brandwerendheid gevels

Voor de gevels van brandcompartiment 1 is gebleken dat geen van de gevels brandwerend hoeft te worden uitgevoerd. (zie tabellen 4 t/m 6)

De te hanteren WBDBO-toeslag naar naburige brandcompartimenten (verticale scheidingen) wordt bepaald door de grafiek in tabel 3, behalve wanneer er op het betrokken perceel voor de betreffende gevel(s) een onbebouwde (vrije) ruimte aanwezig van minimaal 5 m loodrecht op de gevel. In dat geval wordt de veiligheidsmarge geacht aanwezig te zijn en kan dus een waarde van 0 worden ingevuld voor de toeslag.



Tabel 3; Grafiek ter bepaling van de te hanteren WBDBO-toeslag naar naburige compartimenten; niet van toepassing bij minstens 5 m vrije afstand op het perceel

Er is geen sprake van een veiligheidstoeslag op gevelnummers 1 t/m 8 aangezien afstanden tot belendingen groter dan 5 meter zijn. (zie tabel 3).

Zie ook bijlage 2 voor de stralingsberekeningen van de gevels 1 t/m 8. Zie tekening 04 in bijlage 1 voor de gevelnummering.

gevel	hoogte [m]	breedte [m]	afstand [m]	tot	rekenafstand x [m]
gevel 1	4,8	76,8	7,0	gebouw	7,0
gevel 2	3,0	7,0	6,2	gebouw	6,2
gevel 3	2,7	70,5	8,0	gebouw	8,0
gevel 4	4,9	25,0	20,0	erfgrens	40,0
gevel 5	2,7	80,0	20,0	erfgrens	40,0
gevel 6	4,8	62,5	20,0	erfgrens	40,0
gevel 7	8,5	30,0	20,0	erfgrens	40,0
gevel 8	6,1	18,4	20,0	erfgrens	40,0

Tabel 4; WBDBO bepaling deel 1

gevel	x_r	h_r	F_v	Straling [kW/m ²]	C_a [min]
gevel 1	0,182	0,063	0,323	14,6	67 min
gevel 2	1,771	0,429	0,140	6,3	202 min
gevel 3	0,227	0,038	0,166	7,5	183 min
gevel 4	3,200	0,196	0,023	1,0	> 240 min
gevel 5	1,000	0,034	0,028	1,2	> 240 min
gevel 6	1,280	0,077	0,044	2,0	> 240 min
gevel 7	2,667	0,283	0,046	2,1	> 240 min
gevel 8	4,348	0,332	0,021	1,0	> 240 min

Tabel 5; WBDBO bepaling deel 2

gevel	WBDBO- eis [min]	C_b [min]	C_a [min]	brandwerendheid gevel [min WBDBO]
gevel 1	60	0	67 min	"0" minuten
gevel 2	60	0	202 min	"0" minuten
gevel 3	60	0	183 min	"0" minuten
gevel 4	60	30	> 240 min	"0" minuten
gevel 5	60	30	> 240 min	"0" minuten
gevel 6	60	30	> 240 min	"0" minuten
gevel 7	60	30	> 240 min	"0" minuten
gevel 8	60	30	> 240 min	"0" minuten

Tabel 6; WBDBO bepaling deel 3

7. Overige voorwaarden

7.1 Verbindingen

Er zijn geen verbindingen van toepassing. Gehele gebouw is voor beheersbaarheid van brand 1 brandcompartiment.

7.2 Vluchtwegen

De projectie van nooduitgangen moet voldoen aan een maximale loopafstand door een subbrandcompartiment van 60 meter (loopafstanden in gebruiksgebieden vermenigvuldigen met factor 1,5). (brandcompartiment = subbrandcompartiment)
Uitgangspunt is een bezetting van minder dan 1 persoon per 30 m².

De op de tekening aangegeven nooduitgangen moeten van binnenuit, zonder gebruikmaking van sleutels of andere losse voorwerpen op eenvoudige wijze snel en over de volle breedte kunnen worden geopend. Een zogenaamd loopslot cq. espagnolets slot is een mogelijke oplossing.
Zie tekening 03 in bijlage 1 voor een overzicht van de vluchtdeuren.

7.3 Blusmiddelen

Het verdient aanbeveling brandslanghaspels "dekkend" aan te brengen.
Dit is conform het Bouwbesluit 2012 echter geen eis voor een lichte industrie functie voor het bedrijfsmatig houden van dieren, waar brandcompartiment 1 onder valt.

Acceptabel zijn brandslanghaspels met een maximale slanglengte van 30 meter, hetgeen resulteert in een bereik van: $(30 / 1,5) + 5 \text{ meter} = 25,0 \text{ meter}$.
((slanglengte / 1,5) + 5 meter worplengte))

Alle blusmiddelen moeten voor een ieder duidelijk zichtbaar en gemakkelijk bereikbaar zijn aangebracht. Bij inbouw moeten ze worden aangegeven door een zogenaamd pictogram.
De statische druk dient, bij de uitmonding bij gelijktijdig gebruik van eventueel twee op dezelfde waterleiding aangesloten brandslanghaspels tenminste 100 kPa te bedragen. De capaciteit dient tenminste 1300 liter per uur te bedragen.

Let op dat, indien er geen brandslanghaspels worden toegepast, er een aantal handblusmiddelen (sproeischuim, poeder of iets dergelijks) worden aangebracht om een beginnende brand binnen redelijke tijd te kunnen bestrijden.
Zie tekening 03 in bijlage 1 met een voorstel voor projectering van de blusmiddelen.

8. Maatregelen op basis van risicobenadering

8.1 Beperken van de kans op het ontstaan van brand

$R_{\text{risico}} = K_{\text{ans}} \times E_{\text{ffect}}$. Beperking van de risico's voor dieren bij stalbranden is vooral gezocht in de kansreductie, oftewel maatregelen waarmee de kans op ontstaan en uitbreiding van een stalbrand die tot dierlijke slachtoffers kan leiden wordt beperkt. De aanbevelingen en conclusies zijn dus niet gericht op wat het maximale effect (omvang) van een stalbrand mag zijn.

De belangrijkste veroorzakers van stalbrand zijn:

1. Elektriciteit (kortsluiting / zelfontbranding).
2. Verwarming met open verbrandingssystemen.
3. Brandgevaarlijke werkzaamheden.

Elektriciteit

De belangrijkste oorzaak van brand in veestallen is het gevolg van kortsluiting / zelfontbranding van elektrische apparaten of de elektrische installatie.

In het gebouw zijn de meeste elektrische installaties aanwezig in de technische ruimte.

Overige apparaten staan dermate verspreid in de stal of op een locatie waar minder kans is op het ontstaan van brand.

Daarnaast is er nog sprake van verlichting in het gebouw.

Om de kans op brand als gevolg van kortsluiting /zelfontbranding te beperken, dienen de volgende maatregelen te worden genomen:

1. Plaatsing van de brandgevaarlijke apparatuur zoveel mogelijk in de technische ruimte, welke als afzonderlijk brandcompartiment wordt uitgevoerd met 60 minuten WBDBO gescheiden van het 'dierenverblijf', met uitzondering van de apparatuur die gezien de aard van het productieproces noodzakelijk is binnen het dierenverblijf (zoals elektromotoren voervijzels e.d.).
2. Onafhankelijke controle op installatiefouten bij oplevering van elektrische installaties (conform NEN 1010).
3. De elektrische installatie dient jaarlijks te worden gecontroleerd en onderhouden door een erkend installatiebedrijf.
4. De elektrische installatie, voermachine en voervijzels dienen stofvrij te worden gehouden d.m.v. periodieke (eens per 3 maand) reiniging.
5. Om de kans op aantasting en mogelijke kortsluiting van de elektrische installatie door ongedierte te verminderen, dienen er adequate maatregelen te worden getroffen met betrekking tot ongediertebestrijding. Wij adviseren hiervoor een contract voor ongediertebestrijding af te sluiten.

Verwarming met open verbrandingssystemen

Het is vanzelfsprekend dat er in en nabij de stal geen gebruik mag worden gemaakt van verwarming met open verbrandingssystemen. Indien er een verwarmingssysteem (gesloten) aanwezig is, dient deze in het afzonderlijke brandcompartiment van de technische ruimte of de machinekamer te worden geplaatst.

Brandgevaarlijke werkzaamheden

Na kortsluiting / zelfontbranding van elektrische apparatuur / installatie vormen werkzaamheden (lassen, slijpen e.d.) in de stal een belangrijke oorzaak van brand. Dat in combinatie met vervuiling en de mogelijke aanwezigheid van brandbare materialen in de nabijheid van de brandgevaarlijke werkzaamheden.

Om de kans op brand als gevolg van brandgevaarlijke werkzaamheden te beperken dienen de volgende maatregelen te worden getroffen:

1. De brandgevaarlijke werkzaamheden binnen de stal dienen tot een minimum te worden beperkt. Indien mogelijk dienen de werkzaamheden buiten de stal te worden uitgevoerd door het desbetreffende onderdeel te demonteren.
2. Indien er toch brandgevaarlijke werkzaamheden worden uitgevoerd in de stal mag dat alleen plaatsvinden onder toezicht en op aanwijzingen van de eigenaar/ondernemer.
3. Indien er werkzaamheden worden verricht waarbij vonken en hitte kunnen ontstaan, dienen de werkzaamheden te worden afgeschermd van eventueel in de nabijheid gelegen aanwezige brandbare materialen (bijvoorbeeld middels lasschermen).
4. Nabij de brandgevaarlijke werkzaamheden dienen adequate blusmiddelen beschikbaar te zijn.

5. Het werkoppervlak waarop de brandgevaarlijke werkzaamheden plaatsvinden dient vrij te zijn van brandbare materialen of dient afgedekt te zijn met beschermend materiaal (zoals bijvoorbeeld een brandwerend plaatmateriaal).
6. Er dient een algeheel rookverbod te worden ingesteld in de stal.

Stalling gemotoriseerde voertuigen

Om te voorkomen dat er brand kan ontstaan door gestalde motorvoertuigen (zoals bijvoorbeeld een tractor), mag er in de stal alleen sprake zijn van de aanwezigheid van gemotoriseerde voertuigen mits dit is voor dagelijks gebruik zoals voeren en dan alleen onder toezicht van de eigenaar of een door de eigenaar aangewezen volwassen persoon.

8.2 Beperken van de ontwikkeling van brand

Aangezien brand niet altijd voorkomen kan worden, is het van belang dat de brand en rook zich niet te snel ontwikkelen. Met name daar waar dieren verblijven is het belangrijk om op deze wijze de overlevingstijd te vergroten.

Daarnaast kunnen andere doeltreffende maatregelen bijdragen tot het voorkomen van de ontwikkeling van brand tot een grote compartimentsbrand.

Die maatregelen hebben betrekking op:

1. Tijdige ontdekking van de brand.
2. Blusmogelijkheden.
3. Beperken van een snelle branduitbreiding.

Tijdige ontdekking van de brand

Dat voorkomen van een grote brand begint bij een tijdige ontdekking is evident. Eisen stellen met betrekking tot snelle detectie heeft alleen zin wanneer een brand zich niet snel kan ontwikkelen (eisen aan toegepaste constructieonderdelen) en wanneer de eigenaar kan blussen (eisen / aanwezigheid blusmiddelen).

Stallen in het algemeen zijn niet geschikt voor reguliere brandmeldinstallaties (detectiesystemen) als gevolg van de aanwezigheid van stof, ammoniak en vocht.

Gezien het feit dat er een faalkans is van ca. 90% in stallen, biedt een brandmeldinstallatie/detectiesysteem in de stal geen meerwaarde voor de brandveiligheid.

Blusmogelijkheden

Om een beginnende brand te kunnen blussen dienen in de stal voldoende blusmiddelen aanwezig te zijn. Op tekening 03 in bijlage 1 is een voorstel gegeven waar handblusmiddelen dienen te worden geplaatst.

Beperken van een snelle branduitbreiding

Snelle branduitbreiding vindt veelal plaats door toepassing van brandbare constructieonderdelen en dan met name isolatiematerialen zoals EPS en PUR.

Ook opslag van stro en zaagsel kunnen bijdragen tot een snelle branduitbreiding.

De volgende maatregelen moeten een snelle branduitbreiding voorkomen:

1. Toegepaste constructieonderdelen (zoals isolatiemateriaal) van de nieuwbouw dienen ten minste te voldoen aan brandklasse B - s2, d0 volgens NEN-EN13501-1.
2. Er is geen sprake van opslag van brandbare stoffen, behoudens de aanwezige materialen voor het dagelijkse gebruik.
3. Om het dierenverblijf te beschermen tegen een mogelijke brand in de technische ruimte dient deze met 60 minuten WBDBO (weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag) te worden afgescheiden van de rest van de stal. Zie tekeningen 03 en 04 in bijlage 1.

8.3 Resultaat risicobenadering

Dierenverblijf is 5.373 m² groot. Dat wil zeggen factor 2,15 overschrijding ten opzichte van het toegestane oppervlak volgens Bouwbesluit van 2.500 m².

De risico's zouden met minimaal 54 % (factor 0,47) moeten afnemen om ten minste gelijkwaardigheid aan te tonen.

Op basis van gegevens van de grote verzekeringsmaatschappijen is gebleken dat de oorzaken van brand als volgt is verdeeld:

Bij 60% van de branden ligt de oorzaak bij elektrische apparaten of de elektrische installatie.

Bij 30% van de branden is menselijk handelen de oorzaak.

In 10% van de branden is de oorzaak onbekend.

Bovenstaande gegevens worden gelijkgesteld aan kans op brand bij bouwen conform Bouwbesluit 2012.

Op basis van de genomen maatregelen wordt geschat dat het risico op branden met een elektrische oorzaak met ca. 67% is afgenomen. Totale afname van risico's als gevolg van branden met een elektrische oorzaak is daarmee 40%.

Op basis van de genomen maatregelen wordt geschat dat het risico op branden als gevolg van menselijk handelen met ca. 67% is afgenomen. Totale afname van risico's op branden als gevolg van menselijk handelen is daarmee 10%.

Aangezien op 10% van de branden waarvan de oorzaak niet bekend is ook geen doeltreffende maatregelen kunnen worden genomen, kan daarop eveneens geen afname van risico's worden bepaald.

Resultaten van de kans op brand bij genomen extra maatregelen conform dit brandveiligheidsrapport zijn opgenomen in de tabel hieronder:

Oorzak brand:	Verhouding (%) oorzaken Agro sector bij geen extra maatregelen (bouwen conform BB2012)	Kans na extra genomen maatregelen conform brandrapportage	Kansreductie
Elektrische installaties	60%	20%	40%
Menselijk handelen	30%	10%	20%
Onbekend	10%	10%	0%
	100%	Totale kansreductie t.o.v. Bouwbesluit:	60%

Tabel 7; Bepaling kansreductie

Totale afname van risico op brand is 40% + 20% = 60% en is daarmee groter dan de benodigde afname van 54% en voldoet derhalve.

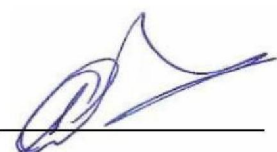
8.4 Protocol gebruik

In bijlage 3 is het protocol waaraan door rechthebbende dient te worden voldaan in zijn geheel weergegeven.

9. Samenvatting

Kort samengevat voldoet het beoogde nieuwe brandcompartiment ten aanzien van beheersbaarheid van brand gecombineerd met een risicobenadering, daarbij rekening houdend met de volgende punten:

- Brandcompartiment 1 valt in maatregelpakket I van BvB 2007.
- Het nieuwe brandcompartiment (de gehele ligboxenstal) heeft een totaal gemiddelde vuurbelasting van 25 kg vurenhout per m² gebruiksoppervlakte en een (praktische) maatgevende piekvuurbelasting van 60 kg vurenhout per m² gebruiksoppervlakte en voldoet aan de maximaal toegestane brandcompartimentsgrootte in het kader van beheersbaarheid van brand.
- Om te voldoen aan gelijkwaardigheid ten opzichte van de overschrijding van de grenswaarde van 2.500 m² uit het Bouwbesluit (artikel 2.83), dienen (buiten de vuurlastberekening) de volgende aanvullende maatregelen te worden genomen ten aanzien van dierenwelzijn:
 - De technische ruimte dient met 60 minuten WBDBO (weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag) te worden afgescheiden van de rest van de stal. Zie tekeningen in bijlage 1. Ramen en deuren in de betrokken interne brandscheidingen dienen tevens 60 minuten brandwerend en zelfsluitend te worden uitgevoerd. Zie tekeningen 03 en 04 in bijlage 1.
 - Constructieonderdelen en aankleding van de nieuwbouw dienen tenminste te voldoen aan brandklasse B (volgens NEN-EN 13501-1) om een snelle branduitbreiding te voorkomen.
 - Maatregelen en protocol zoals beschreven in bijlage 3 dienen te worden opgevolgd.
 Resultaat van de genomen maatregelen is dat de kans op brand met ca. 60% is afgenomen bepaald ten opzichte van de kans op brand bij bouwen conform Bouwbesluit 2012 (zonder extra maatregelen), hetgeen voldoet aan de minimaal benodigde 54%.
- Geen van de gevels kunnen brandoverslag veroorzaken en hoeven niet brandwerend te worden uitgevoerd.
- Er zijn geen verbindingen van toepassing.
- De projectie van nooduitgangen voldoet aan een maximale loopafstand door een subbrandcompartiment van 60 meter (loopafstanden in gebruiksgebieden vermenigvuldigen met factor 1,5). (brandcompartiment = subbrandcompartiment)
 Uitgangspunt is een bezetting van minder dan 1 persoon per 30 m².
 Vluchtmogelijkheden moeten zonder losse voorwerpen (zoals sleutels e.d.) te openen zijn. Zie tekening 03 in bijlage 1 voor de locatie van de vluchtmogelijkheden.
- Handblusmiddelen dienen te worden aangebracht in de stal om een beginnende brand binnen redelijke tijd te kunnen bestrijden. Zie projectering op tekening 03 in bijlage 1.
- De gebruiker is verantwoordelijk voor het binnen de te stellen grenzen houden van het gebruik en het instandhouden van vereiste afstanden, scheidingen en voorzieningen. Gedane opgaven dienen als toetsingscriterium van de feitelijke situatie. Zie tevens overige voorwaarden in § 3.6!
- Resultaten zoals genoemd in dit rapport zijn van kracht, zodra bevoegd gezag goedkeuring heeft verleend op dit rapport "brandveiligheid – gelijkwaardigheid".



Fuecon,

5.1.2e

Bijlage 1; Overzichtstekeningen bouwobject

Legenda toegepaste symbolen:

↔ (0) = WBDBO 0 minuten (geen brandwerendheidseis)
(weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag)

\$ = vluchtdeur zonder losse voorwerpen in de vluchtrichting te openen

 P12 = draagbare ABC handpoederblusser (min. 12 kg inhoud)

Overzicht brandcompartimenten:

	brandcompartiment:	oppervlak:	functie:
1	brandcompartiment 1	5.373 m2	lichte industriefunctie voor het bedrijfsmatig houden van dieren

formaat: A4

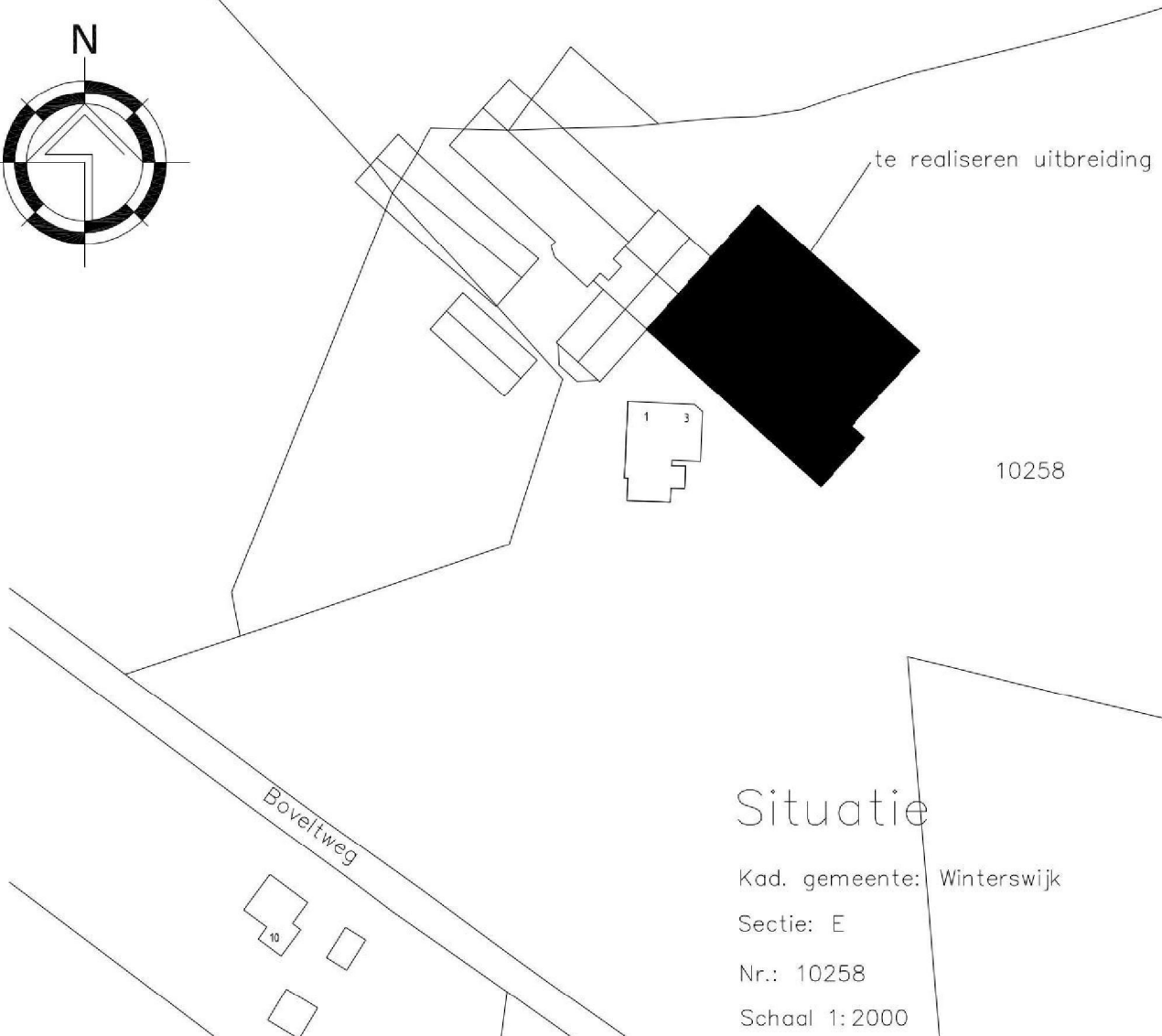
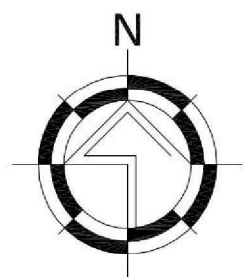
get. AG	datum 13-04-2015	project
proj.nr. 15-029	schaal -	tek.nr. 01
Uitbreiding van een melkveestal a/d Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold.		



Bergjekklingweg 79a, 7441 AR Nijverdal
Postbus 195, 7440 AD Nijverdal
telefoon: 0548-510 656
telefax: 0548-618 626
e-mail: info@fuecon.nl
www.fuecon.nl

opdrachtgever

Van Westreenen Adviseurs BV,
Varsseveldseweg 65d, Lichtenvoorde.



Situatie

Kad. gemeente: Winterswijk

Sectie: E

Nr.: 10258

Schaal 1:2000

situatie

formaat: A4

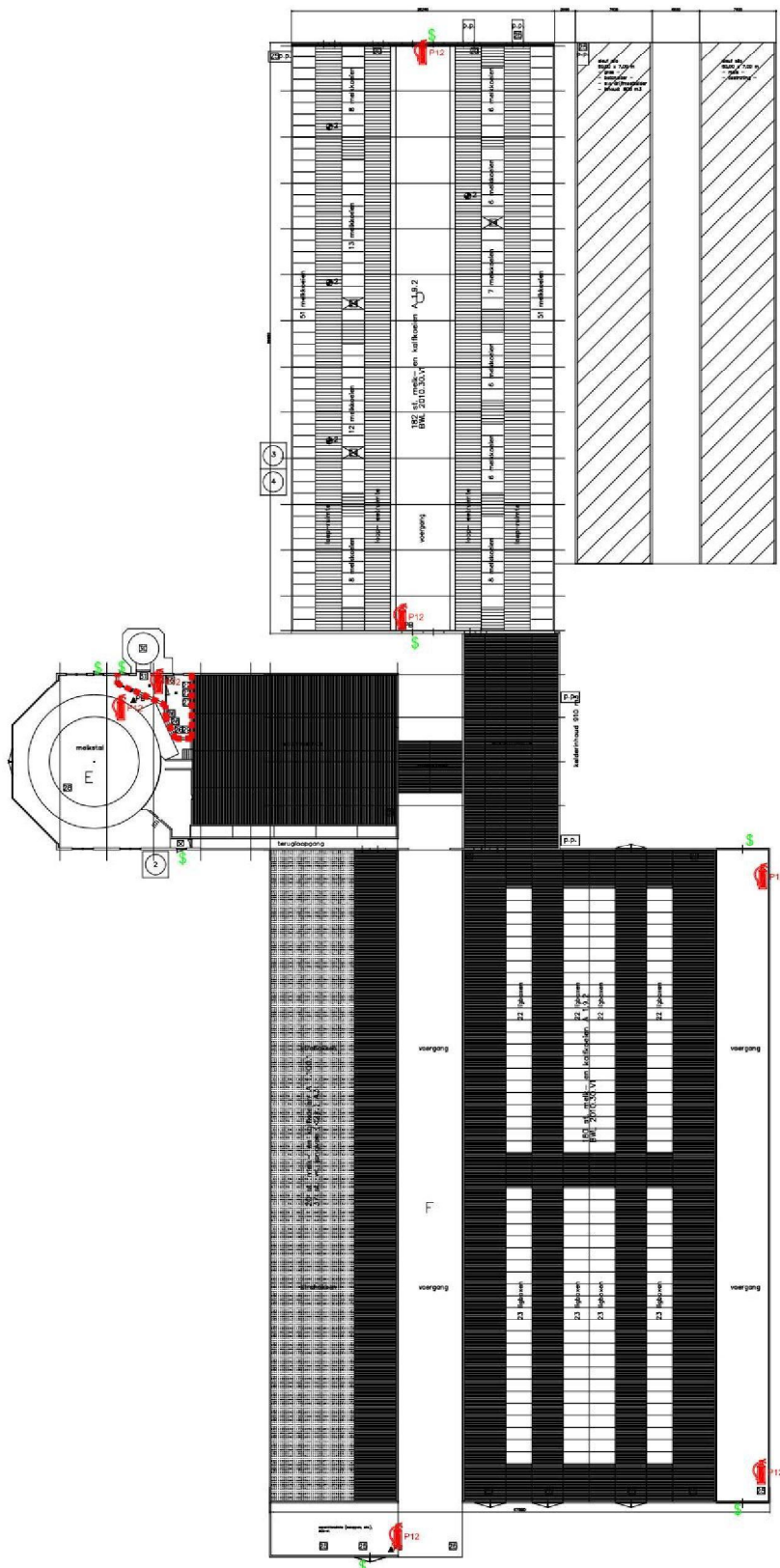
get. AG	datum 13-04-2015	project
proj.nr. 15-029	schaal 1:2000	tek.nr. 02
Uitbreiding van een melkveestal a/d Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold.		



Bergjekingweg 79a, 7441 AR Nijverdal
Postbus 195, 7440 AD Nijverdal
telefoon: 51.2e
telefax: 51.2e
e-mail: info@fuecon.nl
www.fuecon.nl

opdrachtgever

Van Westreenen Adviseurs BV,
Varsseveldseweg 65d, Lichtenvoorde.



plattegrond

..... = 60 minuten WBDBO

formaat: A4

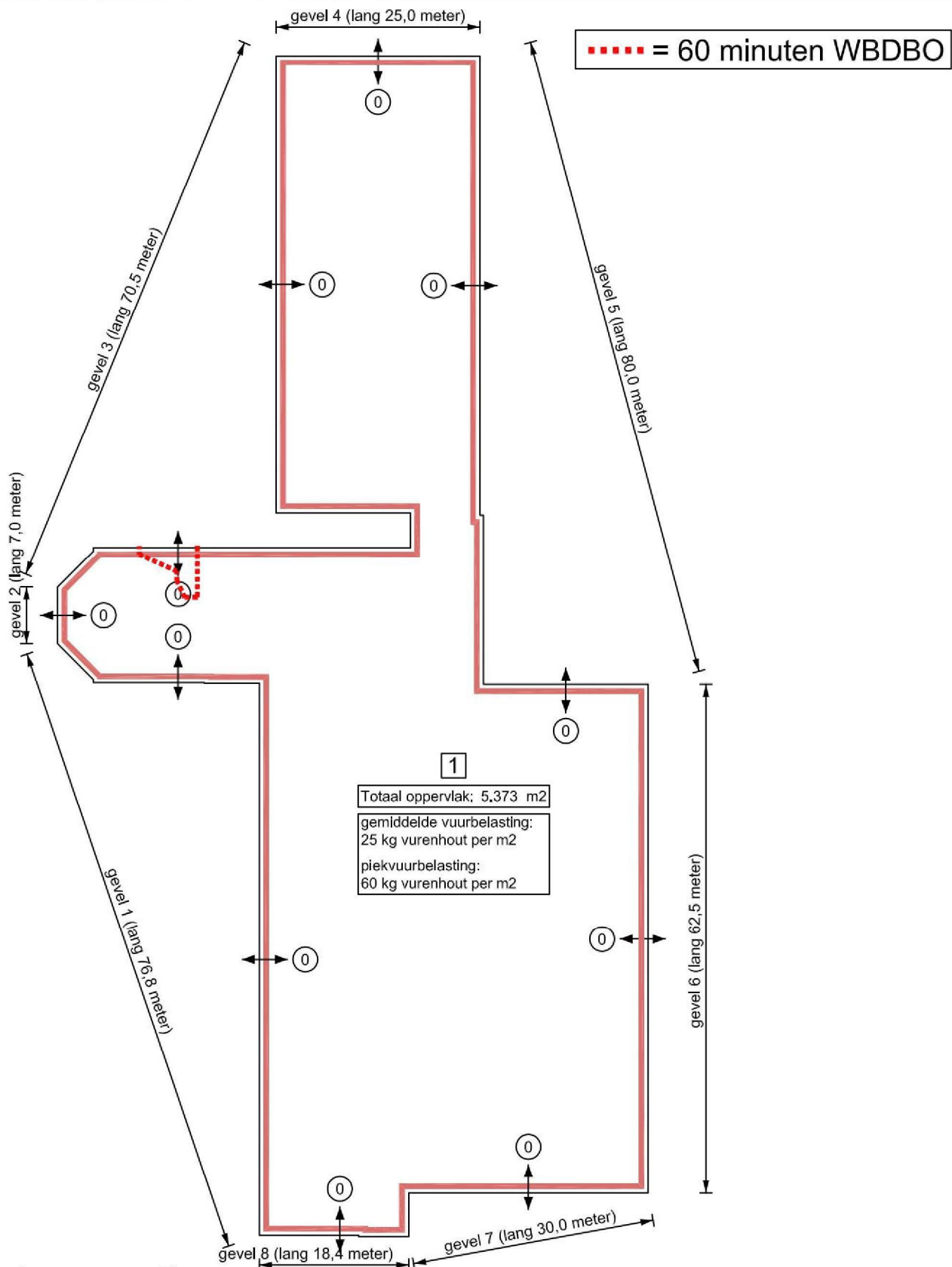
get. AG	datum 13-04-2015	project
proj.nr. 15-029	schaal 1:700	tek.nr. 03
Uitbreiding van een melkveestal a/d Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold.		



Bergjcklingweg 79a, 7441 AR Nijverdal
Postbus 195, 7440 AD Nijverdal
telefoon: 51.2e
telefax: 51.2e
e-mail: info@fuecon.nl
www.fuecon.nl

opdrachtgever

Van Westreenen Adviseurs BV,
Varsseveldseweg 65d, Lichtenvoorde.



brandcompartimentering

formaat: A4

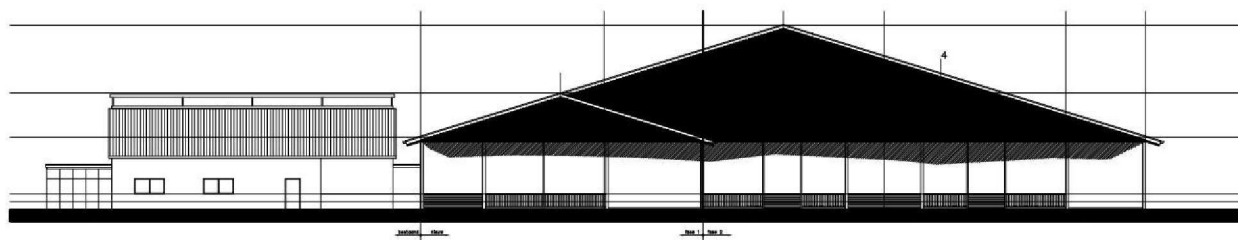
get. AG	datum 13-04-2015	project
proj.nr. 15-029	schaal 1:700	tek.nr. 04
		Uitbreiding van een melkveestall a/d Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold.



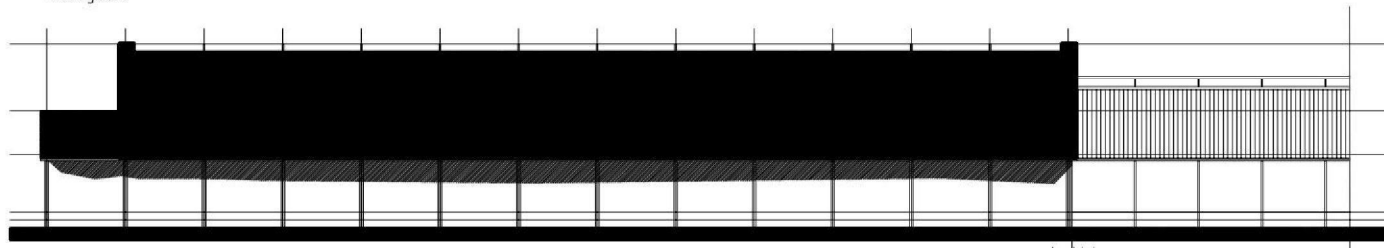
Bergjekklingweg 79a, 7441 AR Nijverdal
 Postbus 195, 7440 AD Nijverdal
 telefoon: 51.2e
 telefax: 51.2e
 e-mail: info@fuecon.nl
 www.fuecon.nl

opdrachtgever

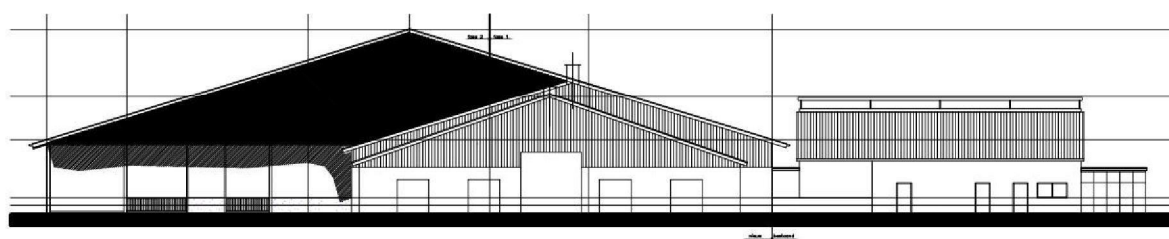
Van Westreenen Adviseurs BV,
 Varsseveldseweg 65d, Lichtenvoorde.



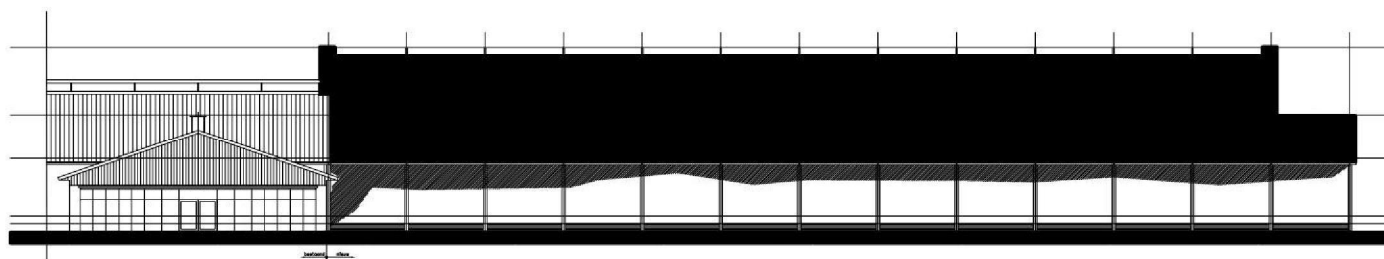
Voorgevel



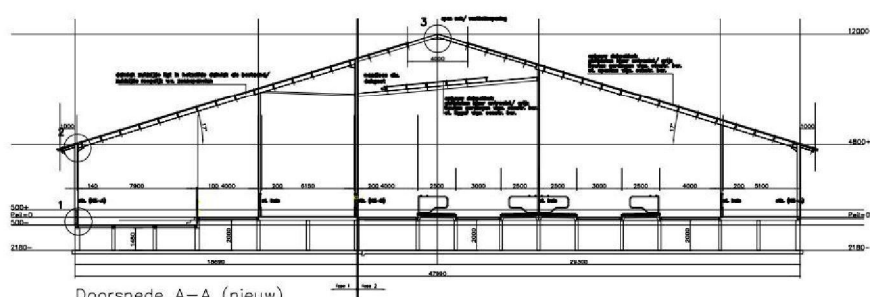
Rechterzijgevel



Achtergevel



Linkerzijgevel



Doorsnede A-A (nieuw)

gevels en doorsnede

formaat: A4

get. AG	datum 13-04-2015	project
proj.nr. 15-029	schaal 1:500	tek.nr. 05
Uitbreiding van een melkveeststal a/d Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold.		



Bergjcklingweg 79a, 7441 AR Nijverdal
Postbus 195, 7440 AD Nijverdal
telefoon: 51.2e
telefax: 0548-618 626
e-mail: info@fuecon.nl
www.fuecon.nl

opdrachtgever

Van Westreenen Adviseurs BV,
Varsseveldseweg 65d, Lichtenvoorde.

Bijlage 2; Overzicht warmtestraling gevels + afstandsbijdrage

Gevel 1

Project: Uitbreiding v/e melkveestal voor VOF Onderdijk a/d Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold.

systeem: b=halve breedte; h=halve hoogte										
F _v										
systeem: hele breedte; hele hoogte										
h _{1/2} /b _{1/2}										
=H/B (=2h _{1/2} /2b _{1/2})										
X/b _{1/2}	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	X/B
0,1	0,71	0,89	0,95	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,05
0,2	0,45	0,70	0,83	0,89	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,10
0,3	0,31	0,55	0,70	0,79	0,84	0,88	0,90	0,91	0,93	0,15
0,4	0,24	0,44	0,58	0,69	0,75	0,80	0,83	0,86	0,88	0,20
0,5	0,19	0,36	0,42	0,51	0,59	0,65	0,69	0,73	0,77	0,25
0,6	0,15	0,30	0,36	0,45	0,52	0,58	0,63	0,66	0,72	0,30
0,7	0,13	0,25	0,31	0,39	0,46	0,52	0,57	0,60	0,66	0,35
0,8	0,11	0,21	0,27	0,34	0,41	0,46	0,51	0,55	0,60	0,40
0,9	0,09	0,18	0,23	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,55	0,45
1,0	0,08	0,16	0,21	0,27	0,32	0,37	0,41	0,45	0,51	0,50
1,1	0,07	0,14	0,18	0,24	0,29	0,33	0,37	0,41	0,46	0,55
1,2	0,06	0,12	0,16	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,43	0,60
1,3	0,06	0,11	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,39	0,65
1,4	0,05	0,10	0,13	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,36	0,70
1,5	0,04	0,09	0,12	0,15	0,19	0,22	0,25	0,28	0,33	0,75
1,6	0,04	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,80
1,7	0,04	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,28	0,85
1,8	0,03	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,26	0,90
1,9	0,03	0,06	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,24	0,95
2,0	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	1,00
2,1	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,05
2,2	0,02	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,10
2,3	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	1,15
2,4	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	1,20
2,5	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,12	0,14	1,25
3,0	0,01	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	1,50
3,5	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	1,75
4,0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	2,00
5,0	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	2,50

=15kW-grens bij de bronstraling van 45 kW/m²

H[m] = 4,80

$h_r = h_{1/2}/b_{1/2} = 0,063$

B[m] = 76,8

$x_r = X/b_{1/2} = 0,182$

X_[m] = 7,00 (tot belendend gebouw op eigen perceel)

kolom kolom
0,1 0,1

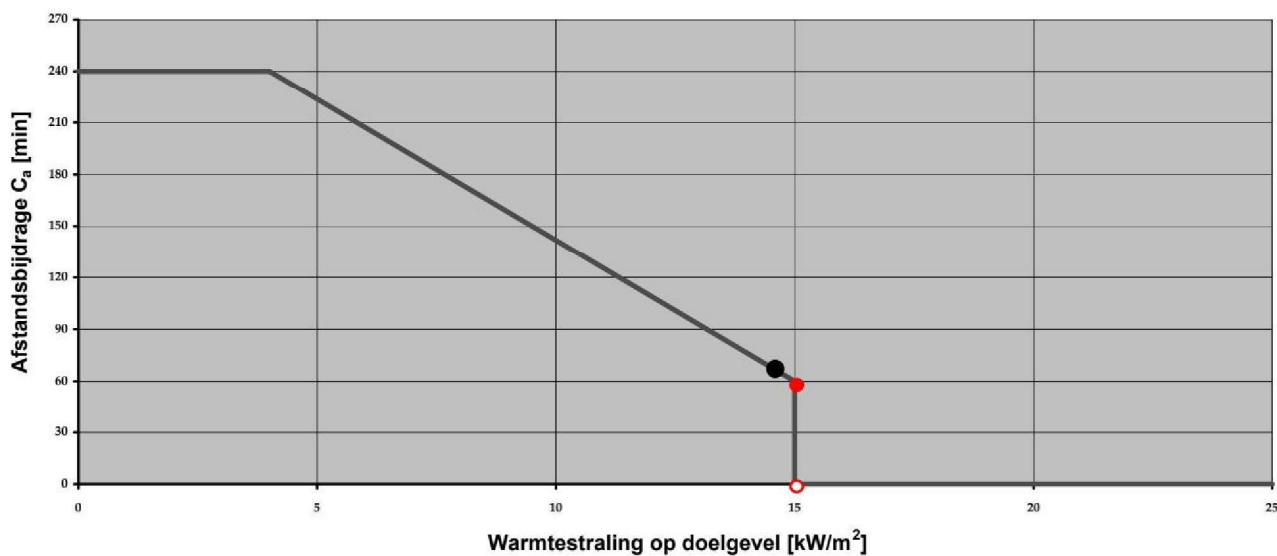
rij	1	0,1	0,71	0,71	0,710	1 ^e
rij	2	0,2	0,45	0,45	0,450	interpolatie

	zichtfactor F _{v(x)}	bronstraling Φ _{bron} [kW/m ²]	doelstraling Φ _{doel} [kW/m ²]
Resultaat:	0,323	45	14,6

WBDBO-bijdrage afhankelijk van warmtestraling Gevel 1.

Methode BvB 2007 - Berekening straling op doelgevel

De bijdrage van de afstand in de WBDBO van de scheiding tussen twee *naburige* brandcompartimenten is afhankelijk van de warmtestraling vanuit het beschouwde brandcompartiment naar het andere. De Methode BvB hanteert de volgende normatieve uitgangspunten voor het bepalen van afstandsbijsdrage tot de WBDBO (zie figuur 5.1.):



Figuur 5.1: Vertaling van warmtestraling naar een WBO-bijdrage voor grote brandcompartimenten (scenario bezwijkende gevels).

Het spreekt voor zich dat figuur 5.1. alleen geldt wanneer er geen direct vlamcontact is. Ook mag er geen sprake zijn van convectief contact. Dit betekent dat hij alleen bruikbaar is voor naast elkaar staande brandcompartimenten, eventueel met een hoogteverschil (maar niet voor gestapelde compartimenten).

Hoogte van de brongevel		H [m] =	4,80
Breedte van de brongevel		B [m] =	76,80
Afstand tot overliggende gevel		X [m] =	7,00

Straling aan de bron	ϕ_{bron} [kW/m²] =	45	▼
Straling op doelgevel	ϕ_{doel} [kW/m²] =	14,6	
Afstandsbijsdrage (C _a)	C _a [min] =	67	

standaard waarde

Gevel 2

Project: Uitbreiding v/e melkveestal voor VOF Onderdijk a/d Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold.

systeem: b=halve breedte; h=halve hoogte										
F _v										
systeem: hele breedte; hele hoogte										
h _{1/2} /b _{1/2}										
=H/B (=2h _{1/2} /2b _{1/2})										
X/b _{1/2}	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	X/B
0,1	0,71	0,89	0,95	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,05
0,2	0,45	0,70	0,83	0,89	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,10
0,3	0,31	0,55	0,70	0,79	0,84	0,88	0,90	0,91	0,93	0,15
0,4	0,24	0,44	0,58	0,69	0,75	0,80	0,83	0,86	0,88	0,20
0,5	0,19	0,36	0,42	0,51	0,59	0,65	0,69	0,73	0,77	0,25
0,6	0,15	0,30	0,36	0,45	0,52	0,58	0,63	0,66	0,72	0,30
0,7	0,13	0,25	0,31	0,39	0,46	0,52	0,57	0,60	0,66	0,35
0,8	0,11	0,21	0,27	0,34	0,41	0,46	0,51	0,55	0,60	0,40
0,9	0,09	0,18	0,23	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,55	0,45
1,0	0,08	0,16	0,21	0,27	0,32	0,37	0,41	0,45	0,51	0,50
1,1	0,07	0,14	0,18	0,24	0,29	0,33	0,37	0,41	0,46	0,55
1,2	0,06	0,12	0,16	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,43	0,60
1,3	0,06	0,11	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,39	0,65
1,4	0,05	0,10	0,13	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,36	0,70
1,5	0,04	0,09	0,12	0,15	0,19	0,22	0,25	0,28	0,33	0,75
1,6	0,04	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,80
1,7	0,04	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,28	0,85
1,8	0,03	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,26	0,90
1,9	0,03	0,06	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,24	0,95
2,0	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	1,00
2,1	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,05
2,2	0,02	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,10
2,3	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	1,15
2,4	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	1,20
2,5	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,12	0,14	1,25
3,0	0,01	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	1,50
3,5	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	1,75
4,0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	2,00
5,0	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	2,50

=15kW-grens bij de bronstraling van 45 kW/m²

H[m] = 3,00

h_r = h_{1/2}/b_{1/2} = 0,429

B[m] = 7,0

x_r = X/b_{1/2} = 1,771

X_[m] = 6,20 (tot belendend gebouw op eigen perceel)

kolom kolom
0,4 0,5

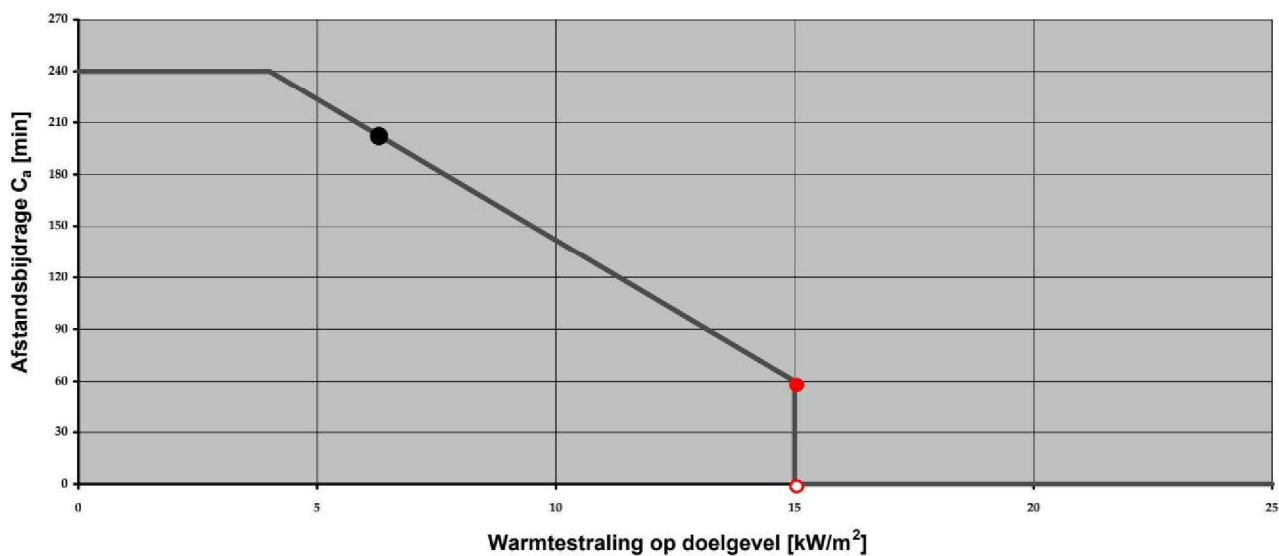
rij 17	1,7	0,14	0,17	0,149	1 ^e
rij 18	1,8	0,13	0,16	0,139	interpolatie

	zichtfactor F _{v(x)}	bronstraling Φ _{bron} [kW/m ²]	doelstraling Φ _{doel} [kW/m ²]
Resultaat:	0,140	45	6,3

WBDBO-bijdrage afhankelijk van warmtestraling Gevel 2.

Methode BvB 2007 - Berekening straling op doelgevel

De bijdrage van de afstand in de WBDBO van de scheiding tussen twee *naburige* brandcompartimenten is afhankelijk van de warmtestraling vanuit het beschouwde brandcompartiment naar het andere. De Methode BvB hanteert de volgende normatieve uitgangspunten voor het bepalen van afstandsbijsdrage tot de WBDBO (zie figuur 5.1.):



Figuur 5.1: Vertaling van warmtestraling naar een WBO-bijdrage voor grote brandcompartimenten (scenario bezwijkende gevels).

Het spreekt voor zich dat figuur 5.1. alleen geldt wanneer er geen direct vlamcontact is. Ook mag er geen sprake zijn van convectief contact. Dit betekent dat hij alleen bruikbaar is voor naast elkaar staande brandcompartimenten, eventueel met een hoogteverschil (maar niet voor gestapelde compartimenten).

Hoogte van de brongevel		H [m] =	3,00
Breedte van de brongevel		B [m] =	7,00
Afstand tot overliggende gevel		X [m] =	6,20

Straling aan de bron		ϕ_{bron} [kW/m²] =	45	▼
Straling op doelgevel		ϕ_{doel} [kW/m²] =	6,3	
Afstandsbijsdrage (C _a)		C _a [min] =	202	

standaard waarde

Gevel 3

Project: Uitbreiding v/e melkveestal voor VOF Onderdijk a/d Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold.

systeem: b=halve breedte; h=halve hoogte										
F _v										
systeem: hele breedte; hele hoogte										
h _{1/2} /b _{1/2}										
=H/B (=2h _{1/2} /2b _{1/2})										
X/b _{1/2}	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	X/B
0,1	0,71	0,89	0,95	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,05
0,2	0,45	0,70	0,83	0,89	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,10
0,3	0,31	0,55	0,70	0,79	0,84	0,88	0,90	0,91	0,93	0,15
0,4	0,24	0,44	0,58	0,69	0,75	0,80	0,83	0,86	0,88	0,20
0,5	0,19	0,36	0,42	0,51	0,59	0,65	0,69	0,73	0,77	0,25
0,6	0,15	0,30	0,36	0,45	0,52	0,58	0,63	0,66	0,72	0,30
0,7	0,13	0,25	0,31	0,39	0,46	0,52	0,57	0,60	0,66	0,35
0,8	0,11	0,21	0,27	0,34	0,41	0,46	0,51	0,55	0,60	0,40
0,9	0,09	0,18	0,23	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,55	0,45
1,0	0,08	0,16	0,21	0,27	0,32	0,37	0,41	0,45	0,51	0,50
1,1	0,07	0,14	0,18	0,24	0,29	0,33	0,37	0,41	0,46	0,55
1,2	0,06	0,12	0,16	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,43	0,60
1,3	0,06	0,11	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,39	0,65
1,4	0,05	0,10	0,13	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,36	0,70
1,5	0,04	0,09	0,12	0,15	0,19	0,22	0,25	0,28	0,33	0,75
1,6	0,04	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,80
1,7	0,04	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,28	0,85
1,8	0,03	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,26	0,90
1,9	0,03	0,06	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,24	0,95
2,0	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	1,00
2,1	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,05
2,2	0,02	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,10
2,3	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	1,15
2,4	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	1,20
2,5	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,12	0,14	1,25
3,0	0,01	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	1,50
3,5	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	1,75
4,0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	2,00
5,0	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	2,50

=15kW-grens bij de bronstraling van 45 kW/m²

H[m] = 2,70

B[m] = 70,5

X_m = 8,00 (tot belendend gebouw op eigen perceel)

h_r = h_{1/2}/b_{1/2} = 0,038

x_r = X/b_{1/2} = 0,227

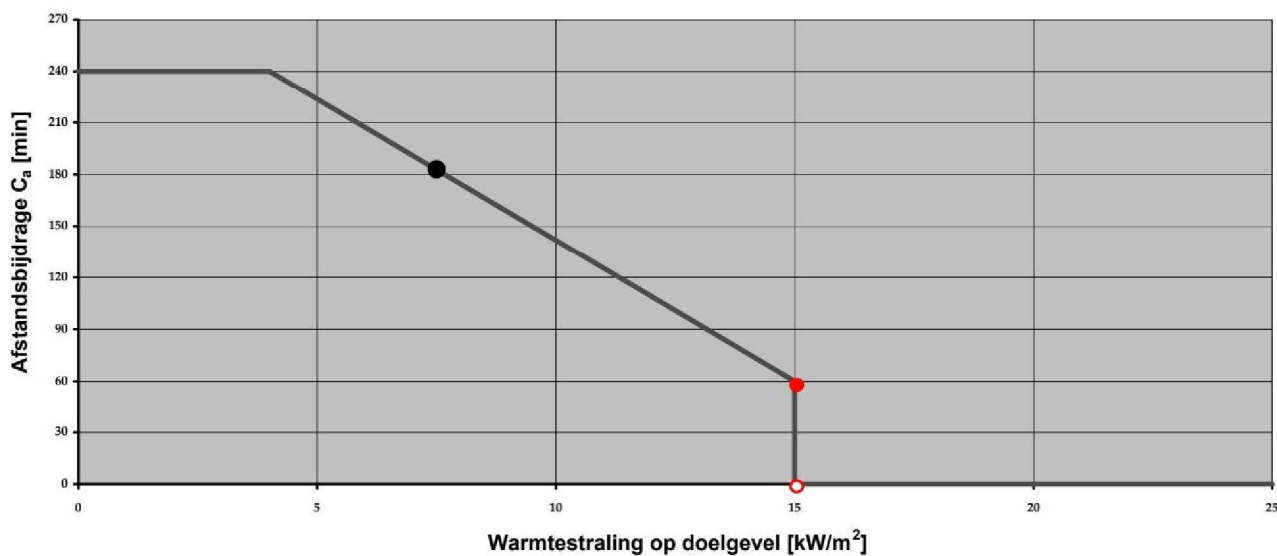
		kolom kolom			
		0,1	0,1		
rij	2	0,2	0,45	0,45	1 ^e
rij	3	0,3	0,31	0,31	interpolatie

	zichtfactor F _{v(x)}	bronstraling Φ _{bron} [kW/m ²]	doelstraling Φ _{doel} [kW/m ²]
Resultaat:	0,166	45	7,5

WBDBO-bijdrage afhankelijk van warmtestraling Gevel 3.

Methode BvB 2007 - Berekening straling op doelgevel

De bijdrage van de afstand in de WBDBO van de scheiding tussen twee *naburige* brandcompartimenten is afhankelijk van de warmtestraling vanuit het beschouwde brandcompartiment naar het andere. De Methode BvB hanteert de volgende normatieve uitgangspunten voor het bepalen van afstandsbijsdrage tot de WBDBO (zie figuur 5.1.):



Figuur 5.1: Vertaling van warmtestraling naar een WBO-bijdrage voor grote brandcompartimenten (scenario bezwijkende gevels).

Het spreekt voor zich dat figuur 5.1. alleen geldt wanneer er geen direct vlamcontact is. Ook mag er geen sprake zijn van convectief contact. Dit betekent dat hij alleen bruikbaar is voor naast elkaar staande brandcompartimenten, eventueel met een hoogteverschil (maar niet voor gestapelde compartimenten).

Hoogte van de brongevel		H [m] =	2,70
Breedte van de brongevel		B [m] =	70,50
Afstand tot overliggende gevel		X [m] =	8,00

Straling aan de bron		ϕ_{bron} [kW/m²] =	45	▼
Straling op doelgevel		ϕ_{doel} [kW/m²] =	7,5	
Afstandsbijsdrage (C _a)		C _a [min] =	183	

standaard waarde

Gevel 4

Project: Uitbreiding v/e melkveestal voor VOF Onderdijk a/d Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold.

systeem: b=halve breedte; h=halve hoogte										
F _v										
systeem: hele breedte; hele hoogte										
h _{1/2} /b _{1/2}										
=H/B (=2h _{1/2} /2b _{1/2})										
X/b _{1/2}	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	X/B
0,1	0,71	0,89	0,95	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,05
0,2	0,45	0,70	0,83	0,89	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,10
0,3	0,31	0,55	0,70	0,79	0,84	0,88	0,90	0,91	0,93	0,15
0,4	0,24	0,44	0,58	0,69	0,75	0,80	0,83	0,86	0,88	0,20
0,5	0,19	0,36	0,42	0,51	0,59	0,65	0,69	0,73	0,77	0,25
0,6	0,15	0,30	0,36	0,45	0,52	0,58	0,63	0,66	0,72	0,30
0,7	0,13	0,25	0,31	0,39	0,46	0,52	0,57	0,60	0,66	0,35
0,8	0,11	0,21	0,27	0,34	0,41	0,46	0,51	0,55	0,60	0,40
0,9	0,09	0,18	0,23	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,55	0,45
1,0	0,08	0,16	0,21	0,27	0,32	0,37	0,41	0,45	0,51	0,50
1,1	0,07	0,14	0,18	0,24	0,29	0,33	0,37	0,41	0,46	0,55
1,2	0,06	0,12	0,16	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,43	0,60
1,3	0,06	0,11	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,39	0,65
1,4	0,05	0,10	0,13	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,36	0,70
1,5	0,04	0,09	0,12	0,15	0,19	0,22	0,25	0,28	0,33	0,75
1,6	0,04	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,80
1,7	0,04	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,28	0,85
1,8	0,03	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,26	0,90
1,9	0,03	0,06	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,24	0,95
2,0	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	1,00
2,1	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,05
2,2	0,02	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,10
2,3	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	1,15
2,4	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	1,20
2,5	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,12	0,14	1,25
3,0	0,01	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	1,50
3,5	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	1,75
4,0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	2,00
5,0	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	2,50

=15kW-grens bij de bronstraling van 45 kW/m²

H[m] = 4,90

B[m] = 25,0

X_[m] = 40,00 (spiegelsymmetrisch)

h_r = h_{1/2}/b_{1/2} = 0,196

x_r = X/b_{1/2} = 3,200

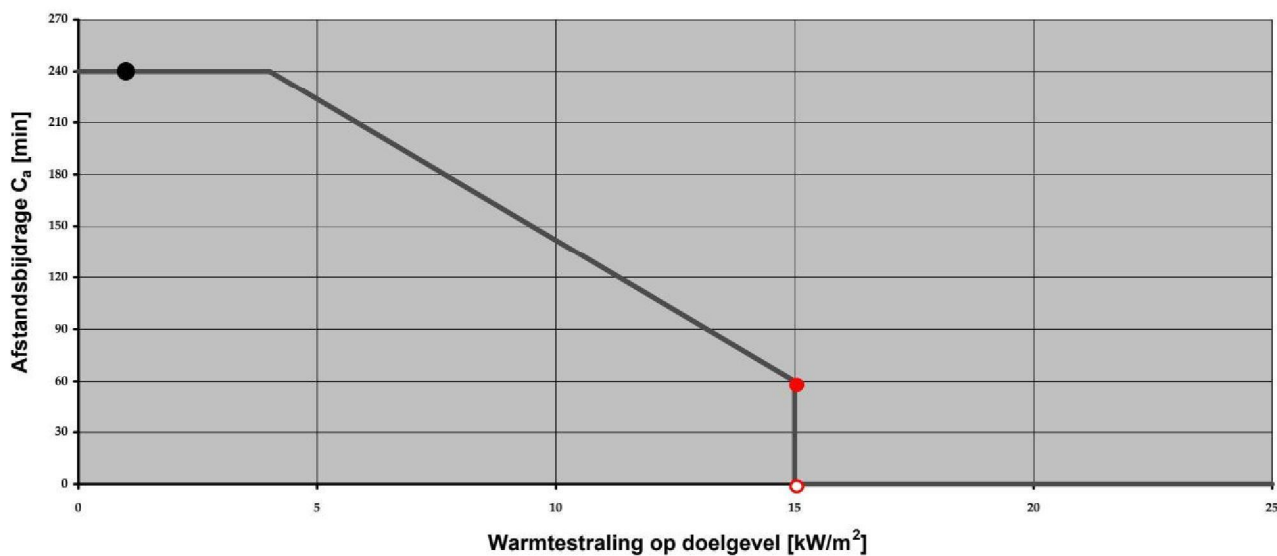
		kolom kolom			
		0,1	0,2		
rij	26	3,0	0,01	0,03	0,029 1 ^e
rij	27	3,5	0,01	0,02	0,020 interpolatie

	zichtfactor F _{v(x)}	bronstraling Φ _{bron} [kW/m ²]	doelstraling Φ _{doel} [kW/m ²]
Resultaat:	0,023	45	1,0

WBDBO-bijdrage afhankelijk van warmtestraling Gevel 4.

Methode BvB 2007 - Berekening straling op doelgevel

De bijdrage van de afstand in de WBDBO van de scheiding tussen twee *naburige* brandcompartimenten is afhankelijk van de warmtestraling vanuit het beschouwde brandcompartiment naar het andere. De Methode BvB hanteert de volgende normatieve uitgangspunten voor het bepalen van afstandsbijsdrage tot de WBDBO (zie figuur 5.1.):



Figuur 5.1: Vertaling van warmtestraling naar een WBO-bijdrage voor grote brandcompartimenten (scenario bezwijkende gevels).

Het spreekt voor zich dat figuur 5.1. alleen geldt wanneer er geen direct vlamcontact is. Ook mag er geen sprake zijn van convectief contact. Dit betekent dat hij alleen bruikbaar is voor naast elkaar staande brandcompartimenten, eventueel met een hoogteverschil (maar niet voor gestapelde compartimenten).

Hoogte van de brongevel		H [m] =	4,90
Breedte van de brongevel		B [m] =	25,00
Afstand tot overliggende gevel		X [m] =	40,00

Straling aan de bron	ϕ_{bron} [kW/m²] =	45	▼
Straling op doelgevel	ϕ_{doel} [kW/m²] =	1,0	
Afstandsbijsdrage (C _a)	C _a [min] =	240	

standaard waarde

Gevel 5

Project: Uitbreiding v/e melkveestal voor VOF Onderdijk a/d Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold.

systeem: b=halve breedte; h=halve hoogte										
F _v										
systeem: hele breedte; hele hoogte										
h _{1/2} /b _{1/2}										
=H/B (=2h _{1/2} /2b _{1/2})										
X/b _{1/2}	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	X/B
0,1	0,71	0,89	0,95	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,05
0,2	0,45	0,70	0,83	0,89	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,10
0,3	0,31	0,55	0,70	0,79	0,84	0,88	0,90	0,91	0,93	0,15
0,4	0,24	0,44	0,58	0,69	0,75	0,80	0,83	0,86	0,88	0,20
0,5	0,19	0,36	0,42	0,51	0,59	0,65	0,69	0,73	0,77	0,25
0,6	0,15	0,30	0,36	0,45	0,52	0,58	0,63	0,66	0,72	0,30
0,7	0,13	0,25	0,31	0,39	0,46	0,52	0,57	0,60	0,66	0,35
0,8	0,11	0,21	0,27	0,34	0,41	0,46	0,51	0,55	0,60	0,40
0,9	0,09	0,18	0,23	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,55	0,45
1,0	0,08	0,16	0,21	0,27	0,32	0,37	0,41	0,45	0,51	0,50
1,1	0,07	0,14	0,18	0,24	0,29	0,33	0,37	0,41	0,46	0,55
1,2	0,06	0,12	0,16	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,43	0,60
1,3	0,06	0,11	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,39	0,65
1,4	0,05	0,10	0,13	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,36	0,70
1,5	0,04	0,09	0,12	0,15	0,19	0,22	0,25	0,28	0,33	0,75
1,6	0,04	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,80
1,7	0,04	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,28	0,85
1,8	0,03	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,26	0,90
1,9	0,03	0,06	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,24	0,95
2,0	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	1,00
2,1	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,05
2,2	0,02	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,10
2,3	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	1,15
2,4	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	1,20
2,5	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,12	0,14	1,25
3,0	0,01	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	1,50
3,5	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	1,75
4,0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	2,00
5,0	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	2,50

=15kW-grens bij de bronstraling van 45 kW/m²

H[m] = 2,70

B[m] = 80,0

X_[m] = 40,00 (spiegelsymmetrisch)

h_r = h_{1/2}/b_{1/2} = 0,034

x_r = X/b_{1/2} = 1,000

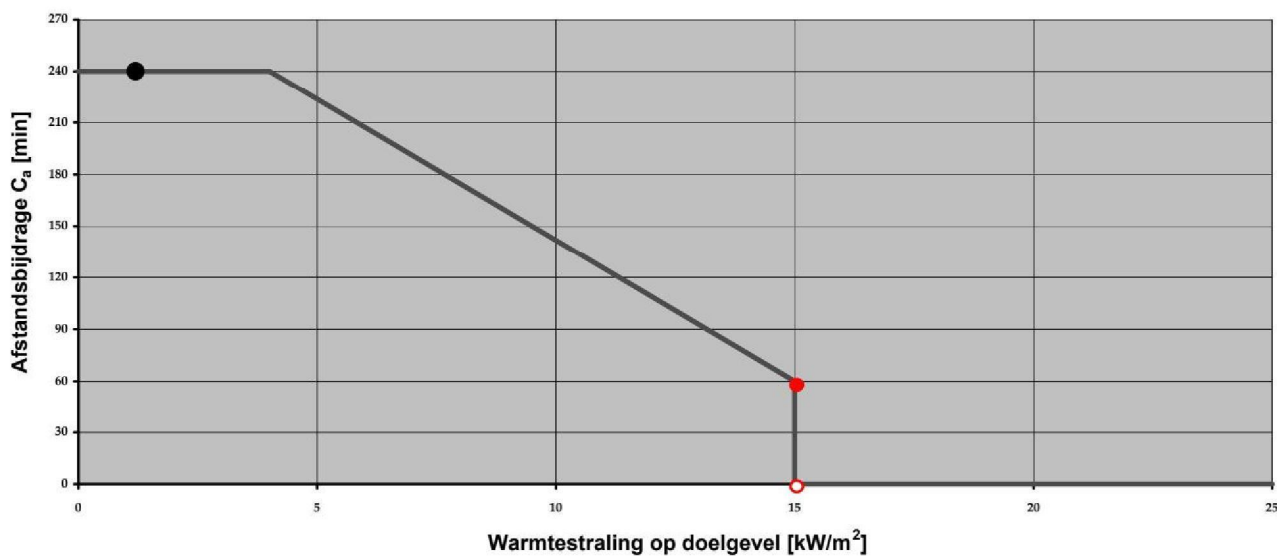
kolom		kolom			
0,1		0,1			
rij	10	1,0	0,08	0,08	1 ^e
rij	10	1,0	0,08	0,08	interpolatie

	zichtfactor F _{v(x)}	bronstraling Φ _{bron} [kW/m ²]	doelstraling Φ _{doel} [kW/m ²]
Resultaat:	0,028	45	1,2

WBDBO-bijdrage afhankelijk van warmtestraling Gevel 5.

Methode BvB 2007 - Berekening straling op doelgevel

De bijdrage van de afstand in de WBDBO van de scheiding tussen twee *naburige* brandcompartimenten is afhankelijk van de warmtestraling vanuit het beschouwde brandcompartiment naar het andere. De Methode BvB hanteert de volgende normatieve uitgangspunten voor het bepalen van afstandsbijsdrage tot de WBDBO (zie figuur 5.1.):



Figuur 5.1: Vertaling van warmtestraling naar een WBO-bijdrage voor grote brandcompartimenten (scenario bezwijkende gevels).

Het spreekt voor zich dat figuur 5.1. alleen geldt wanneer er geen direct vlamcontact is. Ook mag er geen sprake zijn van convectief contact. Dit betekent dat hij alleen bruikbaar is voor naast elkaar staande brandcompartimenten, eventueel met een hoogteverschil (maar niet voor gestapelde compartimenten).

Hoogte van de brongevel		H [m] =	2,70
Breedte van de brongevel		B [m] =	80,00
Afstand tot overliggende gevel		X [m] =	40,00

Straling aan de bron	ϕ_{bron} [kW/m²] =	45	▼
Straling op doelgevel	ϕ_{doel} [kW/m²] =	1,2	
Afstandsbijsdrage (C _a)	C _a [min] =	240	

standaard waarde

Gevel 6

Project: Uitbreiding v/e melkveestal voor VOF Onderdijk a/d Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold.

systeem: b=halve breedte; h=halve hoogte										
F _v										
systeem: hele breedte; hele hoogte										
h _{1/2} /b _{1/2}										
=H/B (=2h _{1/2} /2b _{1/2})										
X/b _{1/2}	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	X/B
0,1	0,71	0,89	0,95	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,05
0,2	0,45	0,70	0,83	0,89	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,10
0,3	0,31	0,55	0,70	0,79	0,84	0,88	0,90	0,91	0,93	0,15
0,4	0,24	0,44	0,58	0,69	0,75	0,80	0,83	0,86	0,88	0,20
0,5	0,19	0,36	0,42	0,51	0,59	0,65	0,69	0,73	0,77	0,25
0,6	0,15	0,30	0,36	0,45	0,52	0,58	0,63	0,66	0,72	0,30
0,7	0,13	0,25	0,31	0,39	0,46	0,52	0,57	0,60	0,66	0,35
0,8	0,11	0,21	0,27	0,34	0,41	0,46	0,51	0,55	0,60	0,40
0,9	0,09	0,18	0,23	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,55	0,45
1,0	0,08	0,16	0,21	0,27	0,32	0,37	0,41	0,45	0,51	0,50
1,1	0,07	0,14	0,18	0,24	0,29	0,33	0,37	0,41	0,46	0,55
1,2	0,06	0,12	0,16	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,43	0,60
1,3	0,06	0,11	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,39	0,65
1,4	0,05	0,10	0,13	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,36	0,70
1,5	0,04	0,09	0,12	0,15	0,19	0,22	0,25	0,28	0,33	0,75
1,6	0,04	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,80
1,7	0,04	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,28	0,85
1,8	0,03	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,26	0,90
1,9	0,03	0,06	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,24	0,95
2,0	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	1,00
2,1	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,05
2,2	0,02	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,10
2,3	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	1,15
2,4	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	1,20
2,5	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,12	0,14	1,25
3,0	0,01	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	1,50
3,5	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	1,75
4,0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	2,00
5,0	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	2,50

=15kW-grens bij de bronstraling van 45 kW/m²

H[m] = 4,80

B[m] = 62,5

X_[m] = 40,00 (spiegelsymmetrisch)

h_r = h_{1/2}/b_{1/2} = 0,077

x_r = X/b_{1/2} = 1,280

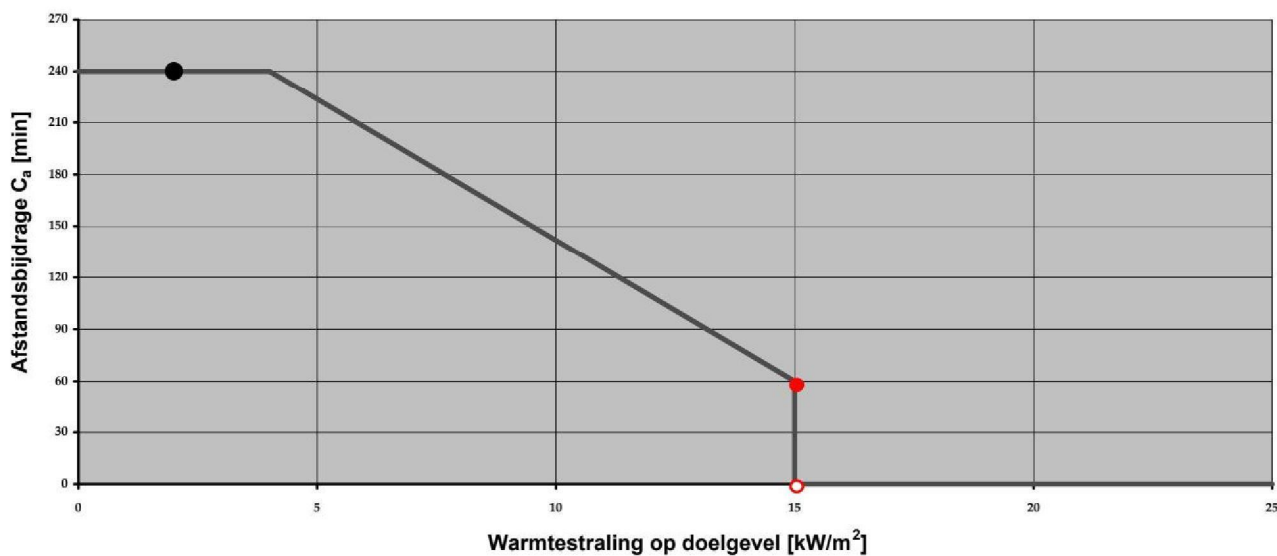
		kolom kolom			
		0,1	0,1		
rij	12	1,2	0,06	0,06	1 ^e
rij	13	1,3	0,06	0,06	interpolatie

	zichtfactor F _{v(x)}	bronstraling Φ _{bron} [kW/m ²]	doelstraling Φ _{doel} [kW/m ²]
Resultaat:	0,044	45	2,0

WBDBO-bijdrage afhankelijk van warmtestraling Gevel 6.

Methode BvB 2007 - Berekening straling op doelgevel

De bijdrage van de afstand in de WBDBO van de scheiding tussen twee *naburige* brandcompartimenten is afhankelijk van de warmtestraling vanuit het beschouwde brandcompartiment naar het andere. De Methode BvB hanteert de volgende normatieve uitgangspunten voor het bepalen van afstandsbijsdrage tot de WBDBO (zie figuur 5.1.):



Figuur 5.1: Vertaling van warmtestraling naar een WBO-bijdrage voor grote brandcompartimenten (scenario bezwijkende gevels).

Het spreekt voor zich dat figuur 5.1. alleen geldt wanneer er geen direct vlamcontact is. Ook mag er geen sprake zijn van convectief contact. Dit betekent dat hij alleen bruikbaar is voor naast elkaar staande brandcompartimenten, eventueel met een hoogteverschil (maar niet voor gestapelde compartimenten).

Hoogte van de brongevel		H [m] =	4,80
Breedte van de brongevel		B [m] =	62,50
Afstand tot overliggende gevel		X [m] =	40,00

Straling aan de bron	ϕ_{bron} [kW/m²] =	45	▼
Straling op doelgevel	ϕ_{doel} [kW/m²] =	2,0	
Afstandsbijsdrage (C _a)	C _a [min] =	240	

standaard waarde

Gevel 7

Project: Uitbreiding v/e melkveestal voor VOF Onderdijk a/d Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold.

systeem: b=halve breedte; h=halve hoogte										
F _v										
systeem: hele breedte; hele hoogte										
h _{1/2} /b _{1/2}										
=H/B (=2h _{1/2} /2b _{1/2})										
X/b _{1/2}	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	X/B
0,1	0,71	0,89	0,95	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,05
0,2	0,45	0,70	0,83	0,89	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,10
0,3	0,31	0,55	0,70	0,79	0,84	0,88	0,90	0,91	0,93	0,15
0,4	0,24	0,44	0,58	0,69	0,75	0,80	0,83	0,86	0,88	0,20
0,5	0,19	0,36	0,42	0,51	0,59	0,65	0,69	0,73	0,77	0,25
0,6	0,15	0,30	0,36	0,45	0,52	0,58	0,63	0,66	0,72	0,30
0,7	0,13	0,25	0,31	0,39	0,46	0,52	0,57	0,60	0,66	0,35
0,8	0,11	0,21	0,27	0,34	0,41	0,46	0,51	0,55	0,60	0,40
0,9	0,09	0,18	0,23	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,55	0,45
1,0	0,08	0,16	0,21	0,27	0,32	0,37	0,41	0,45	0,51	0,50
1,1	0,07	0,14	0,18	0,24	0,29	0,33	0,37	0,41	0,46	0,55
1,2	0,06	0,12	0,16	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,43	0,60
1,3	0,06	0,11	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,39	0,65
1,4	0,05	0,10	0,13	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,36	0,70
1,5	0,04	0,09	0,12	0,15	0,19	0,22	0,25	0,28	0,33	0,75
1,6	0,04	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,80
1,7	0,04	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,28	0,85
1,8	0,03	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,26	0,90
1,9	0,03	0,06	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,24	0,95
2,0	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	1,00
2,1	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,05
2,2	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,10
2,3	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,18	1,15
2,4	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	1,20
2,5	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	1,25
3,0	0,01	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	1,50
3,5	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	1,75
4,0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	2,00
5,0	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	2,50

=15kW-grens bij de bronstraling van 45 kW/m²

H[m] = 8,50

B[m] = 30,0

X_[m] = 40,00 (spiegelsymmetrisch)

h_r = h_{1/2}/b_{1/2} = 0,283

x_r = X/b_{1/2} = 2,667

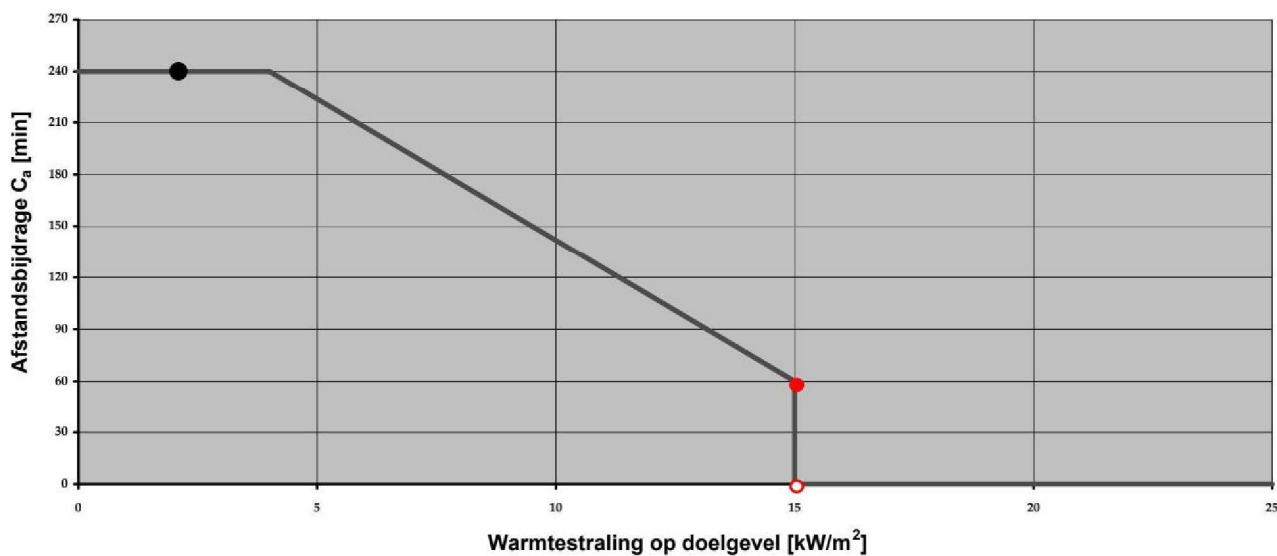
		kolom kolom			
		0,2	0,3		
rij	25	2,5	0,04	0,05	0,048
rij	26	3,0	0,03	0,04	0,038
				1 ^e	interpolatie

	zichtfactor F _{v(x)}	bronstraling Φ _{bron} [kW/m ²]	doelstraling Φ _{doel} [kW/m ²]
Resultaat:	0,046	45	2,1

WBDBO-bijdrage afhankelijk van warmtestraling Gevel 7.

Methode BvB 2007 - Berekening straling op doelgevel

De bijdrage van de afstand in de WBDBO van de scheiding tussen twee *naburige* brandcompartimenten is afhankelijk van de warmtestraling vanuit het beschouwde brandcompartiment naar het andere. De Methode BvB hanteert de volgende normatieve uitgangspunten voor het bepalen van afstandsbijsdrage tot de WBDBO (zie figuur 5.1.):



Figuur 5.1: Vertaling van warmtestraling naar een WBO-bijdrage voor grote brandcompartimenten (scenario bezwijkende gevels).

Het spreekt voor zich dat figuur 5.1. alleen geldt wanneer er geen direct vlamcontact is. Ook mag er geen sprake zijn van convectief contact. Dit betekent dat hij alleen bruikbaar is voor naast elkaar staande brandcompartimenten, eventueel met een hoogteverschil (maar niet voor gestapelde compartimenten).

Hoogte van de brongevel		H [m] =	8,50
Breedte van de brongevel		B [m] =	30,00
Afstand tot overliggende gevel		X [m] =	40,00

Straling aan de bron	ϕ_{bron} [kW/m²] =	45	▼
Straling op doelgevel	ϕ_{doel} [kW/m²] =	2,1	
Afstandsbijsdrage (C _a)	C _a [min] =	240	

standaard waarde

Gevel 8

Project: Uitbreiding v/e melkveestal voor VOF Onderdijk a/d Boveltweg 1 te Winterswijk-Woold.

systeem: b=halve breedte; h=halve hoogte										
F _v										
systeem: hele breedte; hele hoogte										
h _{1/2} /b _{1/2}										
=H/B (=2h _{1/2} /2b _{1/2})										
X/b _{1/2}	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	X/B
0,1	0,71	0,89	0,95	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,05
0,2	0,45	0,70	0,83	0,89	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,10
0,3	0,31	0,55	0,70	0,79	0,84	0,88	0,90	0,91	0,93	0,15
0,4	0,24	0,44	0,58	0,69	0,75	0,80	0,83	0,86	0,88	0,20
0,5	0,19	0,36	0,42	0,51	0,59	0,65	0,69	0,73	0,77	0,25
0,6	0,15	0,30	0,36	0,45	0,52	0,58	0,63	0,66	0,72	0,30
0,7	0,13	0,25	0,31	0,39	0,46	0,52	0,57	0,60	0,66	0,35
0,8	0,11	0,21	0,27	0,34	0,41	0,46	0,51	0,55	0,60	0,40
0,9	0,09	0,18	0,23	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,55	0,45
1,0	0,08	0,16	0,21	0,27	0,32	0,37	0,41	0,45	0,51	0,50
1,1	0,07	0,14	0,18	0,24	0,29	0,33	0,37	0,41	0,46	0,55
1,2	0,06	0,12	0,16	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,43	0,60
1,3	0,06	0,11	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,39	0,65
1,4	0,05	0,10	0,13	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,36	0,70
1,5	0,04	0,09	0,12	0,15	0,19	0,22	0,25	0,28	0,33	0,75
1,6	0,04	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,80
1,7	0,04	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,28	0,85
1,8	0,03	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,26	0,90
1,9	0,03	0,06	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,24	0,95
2,0	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	1,00
2,1	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,05
2,2	0,02	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,10
2,3	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	1,15
2,4	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	1,20
2,5	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,12	0,14	1,25
3,0	0,01	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	1,50
3,5	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	1,75
4,0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	2,00
5,0	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	2,50

=15kW-grens bij de bronstraling van 45 kW/m²

$$H[m] = 6,10$$

$$B[m] = 18,4$$

$$X_{[m]} = 40,00 \text{ (spiegelsymmetrisch)}$$

$$h_r = h_{1/2}/b_{1/2} = 0,332$$

$$x_r = X/b_{1/2} = 4,348$$

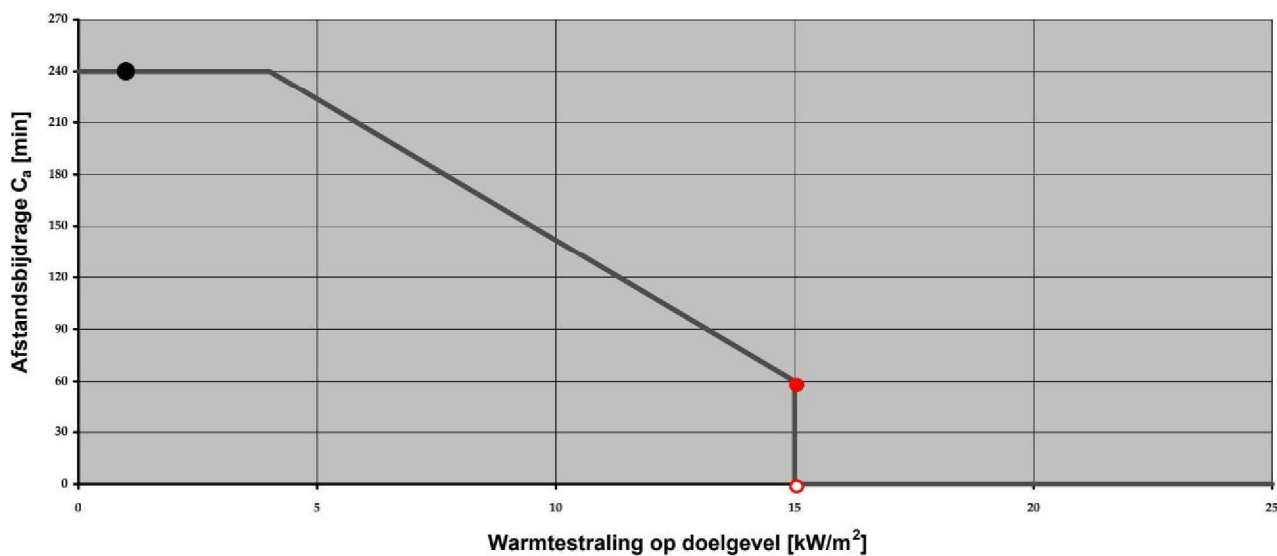
		kolom kolom			
		0,3	0,4		
rij	28	4,0	0,02	0,03	1 ^e
rij	29	5,0	0,01	0,02	interpolatie

	zichtfactor F _{v(x)}	bronstraling Φ _{bron} [kW/m ²]	doelstraling Φ _{doel} [kW/m ²]
Resultaat:	0,021	45	1,0

WBDBO-bijdrage afhankelijk van warmtestraling Gevel 8.

Methode BvB 2007 - Berekening straling op doelgevel

De bijdrage van de afstand in de WBDBO van de scheiding tussen twee *naburige* brandcompartimenten is afhankelijk van de warmtestraling vanuit het beschouwde brandcompartiment naar het andere. De Methode BvB hanteert de volgende normatieve uitgangspunten voor het bepalen van afstandsbijsdrage tot de WBDBO (zie figuur 5.1.):



Figuur 5.1: Vertaling van warmtestraling naar een WBO-bijdrage voor grote brandcompartimenten (scenario bezwijkende gevels).

Het spreekt voor zich dat figuur 5.1. alleen geldt wanneer er geen direct vlamcontact is. Ook mag er geen sprake zijn van convectief contact. Dit betekent dat hij alleen bruikbaar is voor naast elkaar staande brandcompartimenten, eventueel met een hoogteverschil (maar niet voor gestapelde compartimenten).

Hoogte van de brongevel		H [m] =	6,10
Breedte van de brongevel		B [m] =	18,40
Afstand tot overliggende gevel		X [m] =	40,00

Straling aan de bron	ϕ_{bron} [kW/m²] =	45	▼
Straling op doelgevel	ϕ_{doel} [kW/m²] =	1,0	
Afstandsbijsdrage (C _a)	C _a [min] =	240	

standaard waarde

Bijlage 3; Protocol gelijkwaardigheid

Protocol maatregelen i.v.m. gelijkwaardigheid stal > 2.500 m²

Acties welke jaarlijks in een logboek moeten worden geregistreerd:

1. De elektrische installatie dient jaarlijks te worden gecontroleerd en onderhouden door een erkend installatiebedrijf.
2. De elektrische installatie, voermachine en voervijzels dienen stofvrij te worden gehouden d.m.v. periodieke (eens per 3 maand) reiniging.
3. Registratie dient overzichtelijk en duidelijk te geschieden voorzien van omschrijving, datum, tijdstip en verantwoordelijke persoon die de werkzaamheden, controle heeft uitgevoerd.
4. In het logboek dient een afschrift van de controle en onderhoud op de elektrische installatie (conform NEN 3140 en/of NEN 1010) te worden opgenomen.
5. Controles op ongediertebestrijding dient eveneens te worden opgenomen in het logboek.
6. Brandgevaarlijke werkzaamheden dienen te worden geregistreerd in het logboek.

Overige voorwaarden/maatregelen:

1. Onafhankelijke controle op installatiefouten bij oplevering van elektrische installaties (conform NEN 1010).
2. Om de kans op aantasting en mogelijke kortsluiting van de elektrische installatie door ongedierte te verminderen, dienen er adequate maatregelen te worden getroffen met betrekking tot ongediertebestrijding. Wij adviseren hiervoor een contract voor ongediertebestrijding af te sluiten.
3. Plaatsing van de brandgevaarlijke apparatuur zoveel mogelijk in de technische ruimte, welke als afzonderlijk brandcompartiment wordt uitgevoerd met 60 minuten WBDBO gescheiden van het 'dierenverblijf', met uitzondering van de apparatuur die gezien de aard van het productieproces noodzakelijk is binnen het dierenverblijf (zoals elektromotoren voervijzels e.d.).
4. De brandgevaarlijke werkzaamheden binnen de stal dienen tot een minimum te worden beperkt. Indien mogelijk dienen de werkzaamheden buiten de stal te worden uitgevoerd door het desbetreffende onderdeel te demonteren.
5. Indien er toch brandgevaarlijke werkzaamheden worden uitgevoerd in de stal mag dat alleen plaatsvinden onder toezicht en op aanwijzingen van de eigenaar/ondernemer.
6. Indien er werkzaamheden worden verricht waarbij vonken en hitte kunnen ontstaan, dienen de werkzaamheden te worden afgeschermd van eventueel in de nabijheid gelegen aanwezige brandbare materialen (bijvoorbeeld middels lasschermen).
7. Nabij de brandgevaarlijke werkzaamheden dienen adequate blusmiddelen beschikbaar te zijn.
8. Het werkoppervlak waarop de brandgevaarlijke werkzaamheden plaatsvinden, dient vrij te zijn van brandbare materialen of dient afgedekt te zijn met beschermend materiaal (zoals bijvoorbeeld een brandwerend plaatmateriaal).
9. Een half uur nadat de brandgevaarlijke werkzaamheden zijn beëindigd, dient de eigenaar/ondernemer te controleren of de locatie van de werkzaamheden veilig is en er niet alsnog brand is ontstaan. Ook deze controle dient te worden vastgelegd in het logboek.
10. Er dient een algeheel rookverbod te worden ingesteld in de stal.
11. In de stal mag er geen sprake zijn van stalling van motorvoertuigen, behoudens tijdens voeren of vergelijkbare werkzaamheden die bij het gebruik van een stal horen en dan alleen onder toezicht van de eigenaar of een door de eigenaar aangewezen volwassen persoon.
12. Er mag geen opslag van brandbare materialen (zoals stro, zaagsel, voer e.d.) plaatsvinden in de stal, behoudens datgene dat voor dagelijks gebruik noodzakelijk is.
13. Indien de eigenaar/ondernemer niet aanwezig is of kan zijn ten tijde van voornoemde werkzaamheden en controles, dan dient hij/zij een voor verantwoordelijke vervanger zorg te dragen.