

BEDRIJFSONTWIKKELING MELKVEEBEDRIJF a/d Nicolaasweg 8, 8a & 10 te Mariënelde

Advies- en onderzoeksrapport
“brandveiligheid – gelijkwaardigheid”

In opdracht van:

Jenekus VOF
Nicolaasweg 10
7263 TA Mariënelde

Projectnummer: 14-042
Datum: 18 juni 2014
Gewijzigd: 17 april 2015
Status: DEFINITIEF
Auteur: ing. A.G. Geerdink

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	6
4.1	Situatie	6
4.2	Brandcompartimentering	6
4.3	Situatie ten opzichte van belendingen	6
4.4	Bouwwijze	6
4.5	Indeling	6
4.6	Toepassingsgebied en algemene voorwaarden	6
5	Bepaling vuurbelasting en brandcompartimentsgrootte	7
5.1	Algemeen	7
5.2	Permanente vuurbelasting	8
5.3	Variabele vuurbelasting	9
5.4	Totaal gemiddelde en maatgevende (piek)vuurbelasting	9
5.5	Bepaling maximale brandcompartimentsgrootte	10
6	WBDBO-eisen aan de omhulling	11
6.1	Brandscheidingen	11
6.2	Brandwerendheid gevels	11
7	Overige voorwaarden	13
7.1	Verbindingen	13
7.2	Vluchtwegen	13
7.3	Blusmiddelen	13
8	Maatregelen op basis van risicobenadering	14
8.1	Beperken van de kans op het ontstaan van brand	14
8.2	Beperken van de ontwikkeling van brand	15
8.3	Resultaat risicobenadering	16
8.4	Protocol gebruik	16
9	Samenvatting	18

Bijlage (n)	1:	Overzichtstekeningen bouwobject
	2:	Overzicht warmtestraling gevels + afstandsbijdrage
	3:	Akkoordverklaring eigenaar/ondernemer

1. Inleiding

Voor de nieuwbouw van een melkveebedrijf aan de Nicolaasstraat 8, 8a & 10 te Mariënvelde is ons door Van Westreenen B.V. 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.

Er wordt middels dit rapport gelijkwaardigheid aangevraagd en aangetoond ten opzichte van artikel 2.83 van Bouwbesluit 2012 (omvang brandcompartiment > 2.500 m²).

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 indirect het aanzienlijk verkleinen van mogelijk verlies van levende have.

Dit rapport moet dus aantonen of het toelaatbaar is een brandcompartiment met gebruiksfunctie (lichte) industrie 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 3.838 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

Nieuwbouw van een melkveebedrijf aan de Nicolaasweg 8, 8a & 10 te Mariënvelde.

2.2 Adres bouwplaats

Gemeente: Lichtenvoorde.
Kadastraal bekend: Sectie M, nrs. 14 + 15.
Adres: Nicolaasweg 8, 8a & 10 te Mariënvelde.

2.3 Naam rechthebbende

Jennekus V.O.F..

2.4 Verwijzing naar tekeningen

Bouwtekeningen van firma VanWestreenen BV te Lichtenvoorde:

Projectnummer: BO-JENNEKUS Blad: 1 en 2 Datum: 12-03-2015

2.5 Uitgangspunten

Gebouwtype: 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 ruimten) worden met 60 minuten WBDBO afgescheiden van de rest van de stal als afzonderlijk brandcompartiment (brandcompartiment 2);
Er zijn geen verbindingen van toepassing.

2.6 Van toepassing zijnde eisen/normen

Eisen/normen

- Bouwbesluit 2012 (Staatsblad 2011, nummer 416);
- Veegbesluit (Staatsblad 2011, nummer 676);
- Besluit van 21 januari 2014 (Staatsblad 2014, nummer 51)
- Beheersbaarheid van brand 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 rundveestal relatief klein is.

Op basis van gegevens uit 'onderzoek naar brandveiligheid voor dienen in veestallen' van Wageningen UR Livestock Research is gebleken dat de kans op het ontstaan van brand in een rundveestal 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.

De overheid heeft per 1 april 2014 ook een wijziging in de regelgeving doorgevoerd door voor constructieonderdelen in nieuw te bouwen stallen (zijde binnenlucht) te eisen dat die tenminste moeten voldoen aan brandklasse B en dat nieuwe technische ruimten met 60 minuten WBDBO moeten worden gescheiden van het dierenverblijf.

4. Situatie en planbeschrijving

4.1 Situatie

Zie bijlage 1 voor overzicht brandcompartiment + aanvullende gegevens.

4.2 Brandcompartimentering

De gehele melkveeestal (nieuw + bestaand) worden voor methode beheersbaarheid van brand beschouwd als zijnde 1 brandcompartiment (= brandcompartiment 1).

Wel dient in verband met de omvang van de stal de technische ruimte (de risicoruimten) met 60 minuten WBDBO (weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag) te worden afgescheiden van de rest van de stal en vormen daarmee 2 afzonderlijk brandcompartimenten (brandcompartimenten 2 en 3).

Brandcompartiment 1 beslaat een totaal oppervlak van ca. 3.838 m².

4.3 Situatie ten opzichte van belendingen

gevel 1	7,0 meter tot belendend gebouw op eigen perceel
gevel 2	10,0 meter tot belendend gebouw op eigen perceel
gevel 3	71,0 meter tot belendend gebouw op eigen perceel
gevel 4	meer dan 20 meter tot de erfgrans
gevel 5	meer dan 20 meter tot de erfgrans

4.4 Bouwwijze

Voor brandcompartiment 1:

Gevels:	Beton met topgevels van metalen damwand;
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 gebruiksbepijking 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. De overheid heeft hierbij een toezichhoudende en handhavende taak.

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 vurehout 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 vurehout per m² wordt gelijkgesteld aan de brandduur in minuten.

5.2 Permanente vuurbelasting

De constructie bestaat uit de volgende materialen.

- Houten gordingen (in platte vlak) ($6,5 \text{ kg/m}^2 \times 19 \text{ MJ/kg} = 123,5 \text{ MJ/m}^2$);
- Regelwerk t.b.v. gevelpanelen ($6 \text{ kg/m}^2 \times 19 \text{ MJ/kg} = 114 \text{ MJ/m}^2$);
- Grote staldeuren (gemiddeld 900 MJ/st);
- Kozijnen, ramen en deuren (19 MJ/kg);
- Kunststof opwierbaar doek / windbreekgaas ($2 \text{ kg/m}^2 \times 31 \text{ MJ/kg} = 62 \text{ MJ/m}^2$);
- Kunststof hemelwaterafvoeren (18 MJ/kg);
- Diverse betimmeringen / aftimmeringen (19 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: 3838 m ²				
bc 1 (stal)						
Materiaal:		massa:	Verbrandingswaarde:			
		eenh	MJ/eenh	MJ	MJ/m ²	kg vurenhout/m ²
1	Houten gordingen (m2)	3838	123,5	473993	123,5	6,500
2	Regelwerk gevels (m2)	523	114	59622	15,5	0,818
3	Grote staldeuren (st)	15	900	13500	3,5	0,185
4	Kozijnen, ramen en deuren (kg)	1700	19	32300	8,4	0,443
5	Rolgordijnen (m2)	231	62	14322	3,7	0,196
6	Kunststof hemelwaterafvoer (kg)	100	18	1800	0,5	0,025
7	Diverse betimmeringen (kg)	1500	19	28500	7,4	0,391
8	Installaties/techniek (stelpost)	3838	20	76760	20,0	1,053
totaal permanente vuurbelasting:						9,610

Tabel 1; permanente vuurbelasting brandcompartiment 1

De **permanente vuurbelasting** bedraagt dus **9,6 kg vurenhout/m²** gebruiksooppervlakte.

5.3 Variabele vuurbelasting

De variabele vuurbelasting volgt uit opgave van de inventarisatie door de heer Krabbenborg te Mariënveld.

Het betreft een rundveestal.

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

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

Variabele vuurbelasting:		oppervlak: 3838 m ²				
bc 1 (stal)						
Materiaal:		massa:	Verbrandingswaarde:			
		eenh	MJ/eenh	MJ	MJ/m ²	kg vurenhout/m ²
1	Stro (kg)	100	15,6	1560	0,4	0,021
2	Koeborstel (st)	1	100	100	0,0	0,001
3	Tractor (st)	1	7500	7500	2,0	0,103
4	Voermengwagen (st)	1	1500	1500	0,4	0,021
5	Melkinrichting (st)	1	2000	2000	0,5	0,027
6	Slangen tanklokaal (kg)	100	46,5	4650	1,2	0,064
7	Divers onvoorzien (kg)	500	20	10000	2,6	0,137
	Buiten:			0	0,0	0,000
8	Silo's (st)	4	7750	31000	8,1	0,425
9	Droogvoer in silo buiten (kg)	58000	15,9	922200	240,3	12,646
subtotaal:						13,446
Onvoorzien 10%						1,345
totaal variabele vuurbelasting:						14,791

Tabel 2; variabele vuurbelasting brandcompartiment 1

De **variabele vuurbelasting** bedraagt dus **14,8 kg vurenhout/m²** gebruiksoffervlakte

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

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

9,6 + 14,8 = 24,4 kg vurenhout per m² gebruiksoffervlakte.

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 **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 3.838 m² (< 12.000 m²) van het brandcompartiment ruimschoots toelaatbaar is.

6. WBDBO-eisen aan de omhulling

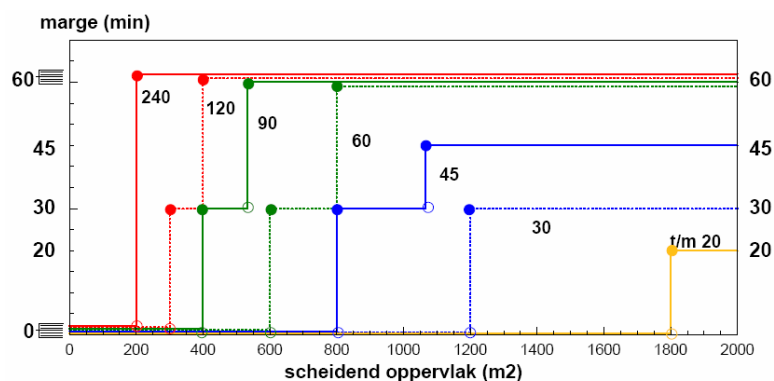
6.1 Brandscheidingen

In verband met het feit dat de technische ruimten (waarin zich de meeste elektrische apparaten bevinden) als risicovolle ruimten zijn aan te merken, dienen deze ruimten 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. In verband met het risico op brandoverslag via de buitenlucht ter plaatse van een inwendige hoek, dient de brandscheiding ter plaatse van brandcompartiment 2 ten minste 4,0 meter te worden 'doorgetrokken' in de gevel van de stal. Zie tekeningen 03 en 04 in bijlage 1.

6.2 Brandwerendheid gevels

Geen van de gevels kunnen brandoverslag veroorzaken en hoeven derhalve niet brandwerend 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 na-burige 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 5 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 5. Zie tekening 04 in bijlage 1 voor de gevelnummering.

gevel	hoogte [m]	breedte [m]	afstand [m]	tot	rekenafstand x [m]
gevel 1	2,0	35,2	7,0	gebouw	7,0
gevel 2	6,2	80,7	10,0	gebouw	10,0
gevel 3	3,8	53,7	71,0	gebouw	71,0
gevel 4	6,2	59,1	20,0	erfgrens	40,0
gevel 5	5,2	38,4	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	0,398	0,057	0,138	6,2	204 min
gevel 2	0,248	0,077	0,294	13,2	89 min
gevel 3	2,644	0,071	0,012	0,5	> 240 min
gevel 4	1,354	0,105	0,055	2,5	> 240 min
gevel 5	2,083	0,135	0,035	1,6	> 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	204 min	"0" minuten
gevel 2	60	0	89 min	"0" minuten
gevel 3	60	0	> 240 min	"0" minuten
gevel 4	60	30	> 240 min	"0" minuten
gevel 5	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 methode '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 gebruikgebieden vermenigvuldigen met factor 1,5). (brandcompartiment = subbrandcompartiment)

Uitgangspunt is een bezetting van minder dan 1 persoon per 30 m².

De loopafstanden voldoen aan de maximaal gestelde afstand van 60 meter.

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. espagnoletslot is een mogelijke oplossing.

Zie tekening 03 in bijlage 1 voor een overzicht van de vluchtdeuren.

7.3 Blusmiddelen

Er dienen voldoende handblusmiddelen te worden aangebracht in de stal om een beginnende brand binnen redelijke tijd te kunnen bestrijden.

Zie projectering van poederblussers op tekening 03 in bijlage 1.

Alle blusmiddelen moeten voor een ieder duidelijk zichtbaar en gemakkelijk bereikbaar zijn aangebracht. Bij inbouw moeten ze worden aangegeven door een zogenaamd pictogram.

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 machinekamer.

Overige apparaten staan dermate verspreid in de stal of op een locatie waar minder kans is op het ontstaan van brand, zoals in de melkstal (hygiënische ruimte met nagenoeg geen brandbare materialen).

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 machinekamer, welke als afzonderlijk brandcompartiment wordt uitgevoerd met 60 minuten WBDDBO gescheiden van het 'dierenverblijf', met uitzondering van de apparatuur die gezien de aard van het productieproces noodzakelijk is binnen het dierenverblijf (zoals elektromotoren voervijzels, koeborstels e.d.).
2. Onafhankelijke controle op installatiefouten bij oplevering van elektrische installaties (conform NEN 1010). Hierbij wordt met name geattendeerd op de aanwezigheid van de zonepanelen op het bestaande dakvlak (deels).
3. De elektrische installatie dient jaarlijks te worden gecontroleerd en onderhouden door een erkend installatiebedrijf.
4. De elektrische installatie dient stofvrij te worden gehouden d.m.v. periodieke 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.

Indien er sprake is van de aanwezigheid van een (gesloten) verbrandingstoestel, dan dient dat toestel jaarlijks te worden onderhouden door een installatiebedrijf.

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 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.

Verder is er voldoende bluswater beschikbaar (primair / secundair) in de nabij gelegen beek. Zie tekening 02 in bijlage 1 voor de locatie van de bluswatervoorziening.

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. De houten gordingen hoeven niet te voldoen aan deze eis, aangezien houten gordingen een geringe bijdrage leveren aan de branduitbreiding en houten gordingen belangrijk zijn voor de constructieve stabiliteit van de stal bij brand (in tegenstelling tot bijvoorbeeld stalen gordingen welke snel zullen bezwijken bij brand).
2. Er is geen sprake van expliciete opslag van brandbare stoffen. Dit is ook niet toegestaan buiten de aanwezige materialen voor het dagelijkse gebruik.
3. Om het dierenverblijf te beschermen tegen een mogelijke brand in de technische ruimten (brandcompartimenten 2 en 3) dienen deze ruimten 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 3.838 m² groot. Dat wil zeggen factor 1,54 overschrijding ten opzichte van het toegestane oppervlak volgens Bouwbesluit van 2.500 m².

De risico's zouden met minimaal 27% moeten afnemen om ten minste gelijkwaardigheid aan te tonen.

Op basis van onderzoek door 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. 50% is afgenomen. Totale afname van risico's als gevolg van branden met een elektrische oorzaak is daarmee 30%.

Op basis van de genomen maatregelen wordt geschat dat het risico op branden als gevolg van menselijk handelen met ca. 40% is afgenomen. Totale afname van risico's op branden als gevolg van menselijk handelen is daarmee 12%.

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:

Kans op brand:	Kans bij geen extra maatregelen (bouwen conform BB2012)	Kans na extra maatregelen conform brandrapportage	Kansreductie
Elektrische installaties	60%	30%	30%
Menselijk handelen	30%	18%	12%
Onbekend	10%	0%	0%
	100%	Totale kansreductie t.o.v. Bouwbesluit:	42%

Tabel 7; Bepaling kansreductie

Totale afname van risico op brand is 30% + 12% = 42% en is daarmee groter dan de benodigde afname van 27% en voldoet derhalve.

8.4 Protocol gebruik

Om ervoor te zorgen dat de hiervoor genoemde maatregelen effectief en doeltreffend zijn zal dit moeten worden vastgelegd en zullen afspraken moeten worden gemaakt zodat wordt bewerkstelligd dat het gewenste resultaat wordt bereikt.

De volgende maatregelen moeten daartoe worden uitgevoerd:

1. Er dient een logboek door de eigenaar / ondernemer te worden bijgehouden waarin alle onderhoud- en controlewerkzaamheden worden vastgelegd, zodat kan worden aangetoond dat wordt voldaan aan de gestelde maatregelen.
2. Registratie dient overzichtelijk en duidelijk te geschieden voorzien van omschrijving, datum, tijdstip en verantwoordelijke persoon die de werkzaamheden, controle heeft uitgevoerd.
3. 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.
4. Controles op ongediertebestrijding dient eveneens te worden opgenomen in het logboek
5. Brandgevaarlijke werkzaamheden dienen te worden geregistreerd in het logboek. 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.
6. 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.
7. 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.
8. Stal is geschikt voor maximaal 280 stuks rundvee.

9. 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.

Omdat deze gebruiksvorschriften van groot belang zijn voor het waarborgen van het gewenste resultaat en een belangrijk onderdeel zijn van de genoemde brandveiligheidsvoorschriften, dient de eigenaar/ondernemer een verklaring te ondertekenen dat hij/zij kennis heeft genomen van het gestelde in dit rapport. Deze akkoordverklaring is opgenomen in bijlage 3 van dit rapport.

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) is geschikt gemaakt voor een totaal gemiddelde vuurbelasting van 25 kg vurenhout per m² gebruiksoppervlakte en maatgevende piekvuurbelasting van 60 kg vurenhout per m² gebruiksoppervlakte en voldoet aan de maximaal toegestane brandcompartimentsgrootte.
- 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 mede ten aanzien van dierenwelzijn:
 - De technische ruimten (brandcompartimenten 2 en 3) dienen 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. Ook dient de brandscheiding ten minste 4,0 meter te worden 'doorgetrokken' in de gevel van de stal om brandoverslag ter plaatse van de inwendige hoek te voorkomen. 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. De houten gordingen hoeven hieraan niet te voldoen, in verband met behoud van constructieve veiligheid (ten op zichte van staal) en gezien de geringe bijdrage aan branduitbreiding.
 - Maatregelen en protocol zoals beschreven in hoofdstuk 8 dienen te worden opgevolgd. Resultaat van de genomen maatregelen is dat de kans op brand met ca. 42% is afgenomen bepaald ten opzichte van de kans op brand bij bouwen conform Bouwbesluit 2012 (zonder extra maatregelen), hetgeen voldoet aan de minimaal benodigde 27%.
- 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.

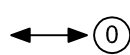
- De gebruiker is verantwoordelijk voor het binnen de te stellen grenzen houden van het gebruik en het instandhouden van vereiste afstanden, scheidingsen en voorzieningen. Gedane opgaven dienen als toetsingscriterium van de feitelijke situatie. Zie tevens overige voorwaarden in § 3.6!
- Resultaten zoals genoemd in dit rapport zijn van kracht, zodra bevoegd gezag goedkeuring heeft verleend op dit rapport "brandveiligheid – gelijkwaardigheid".



Fuecon,
ing. A.G. Geerdink

Bijlage 1; Overzichtstekeningen bouwobject

Legenda toegepaste symbolen:

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

 = vluchtdeur zonder losse voorwerpen in de vluchtrichting te openen

 P12 = draagbare poederblusser (12 kg inhoud)

Overzicht brandcompartimenten:

brandcompartiment:	oppervlak:	functie:
1 brandcompartiment 1	3.808 m ²	lichte industrie
2 brandcompartiment 2	54 m ²	technische ruimte
3 brandcompartiment 3	30 m ²	technische ruimte

formaat: A4

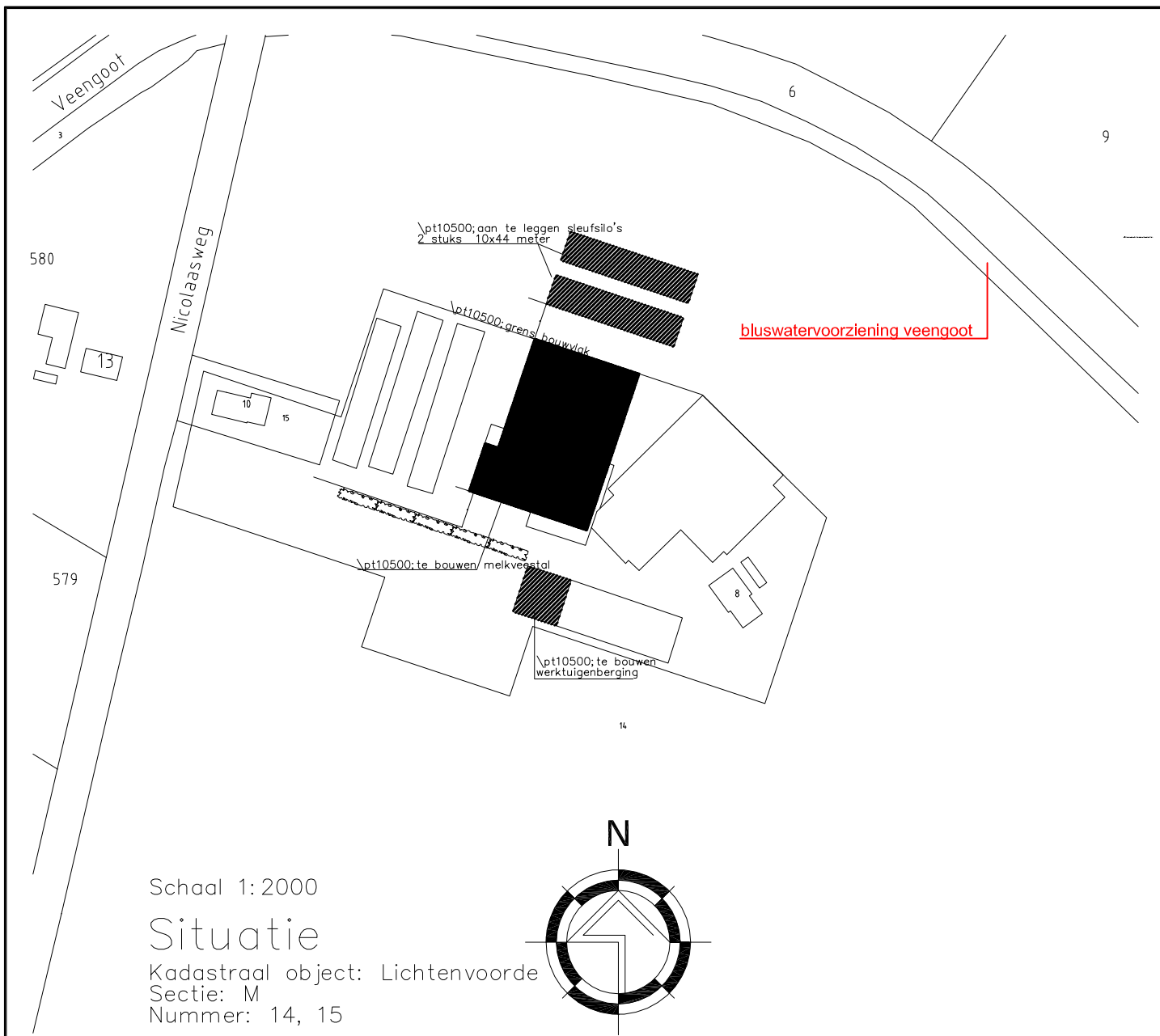
get. AG	datum 17-04-2015	project
proj.nr. 14-042	schaal -	Bedrijfsontwikkeling melkveebedrijf a/d Nicolaasweg 8, 8a & 10 te Mariënvelde.
	tek.nr. 01	



Bergleidingweg 79a, 7441 AR Nijverdal
Postbus 195, 7440 AD Nijverdal
telefoon: 0548-610 656
telefax: 0548-618 626
e-mail: info@fuecon.nl
www.fuecon.nl

opdrachtgever

Jennekus VOF,
Nicolaasweg 10, 7263 TA Mariënvelde.



situatie

formaat: A4

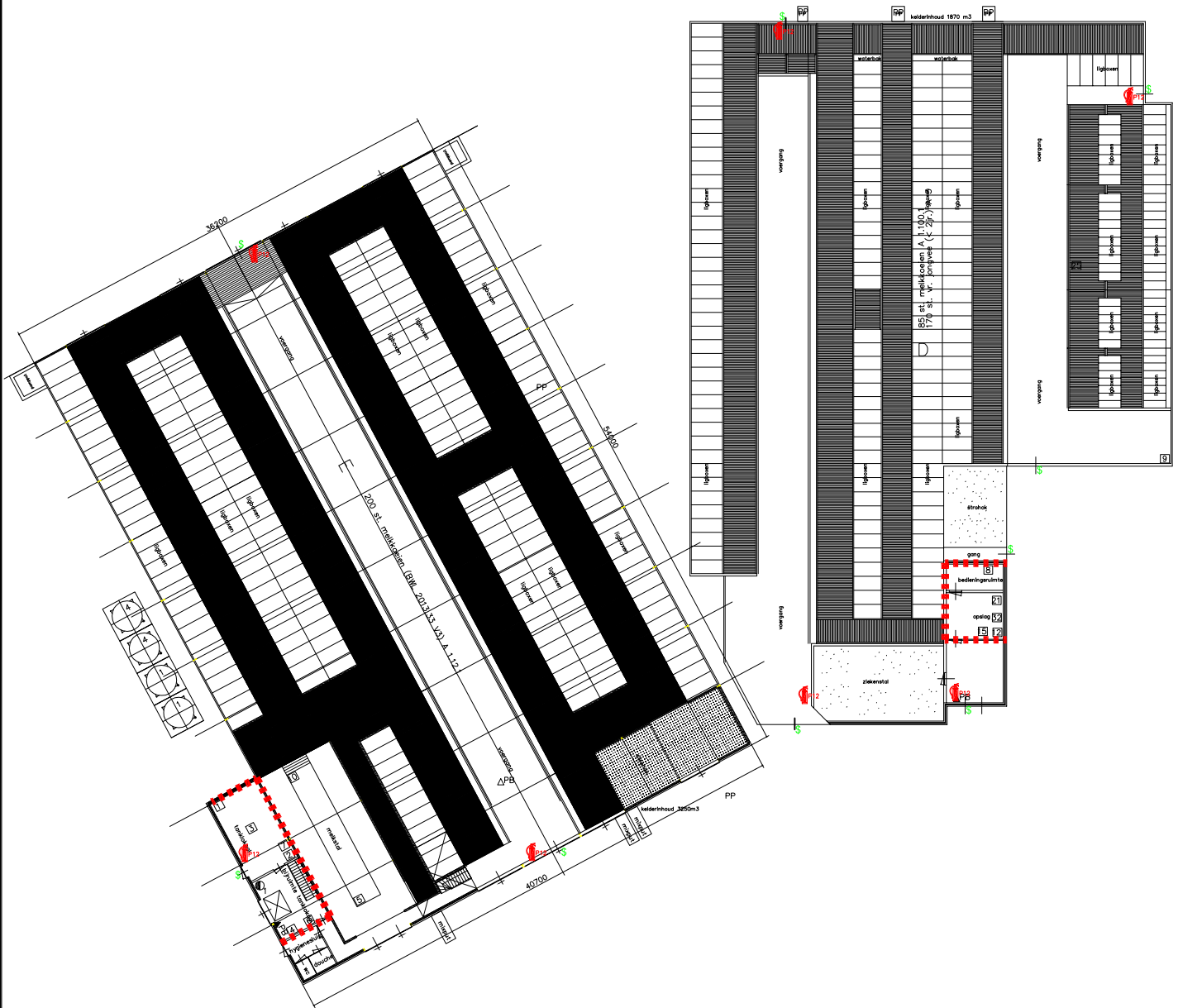
get. AG	datum 17-04-2015	project
proj.nr. 14-042	schaal 1:2000	tek.nr. 02
Bedrijfsontwikkeling melkveebedrijf a/d Nicolaasweg 8, 8a & 10 te Mariënveld.		



Bergleidingsweg 79a, 7441 AR Nijverdal
Postbus 195, 7440 AD Nijverdal
telefoon: 0548-610 656
telefax: 0548-618 626
e-mail: info@fuecon.nl
www.fuecon.nl

opdrachtgever

Jennekus VOF,
Nicolaasweg 10, 7263 TA Mariënveld.




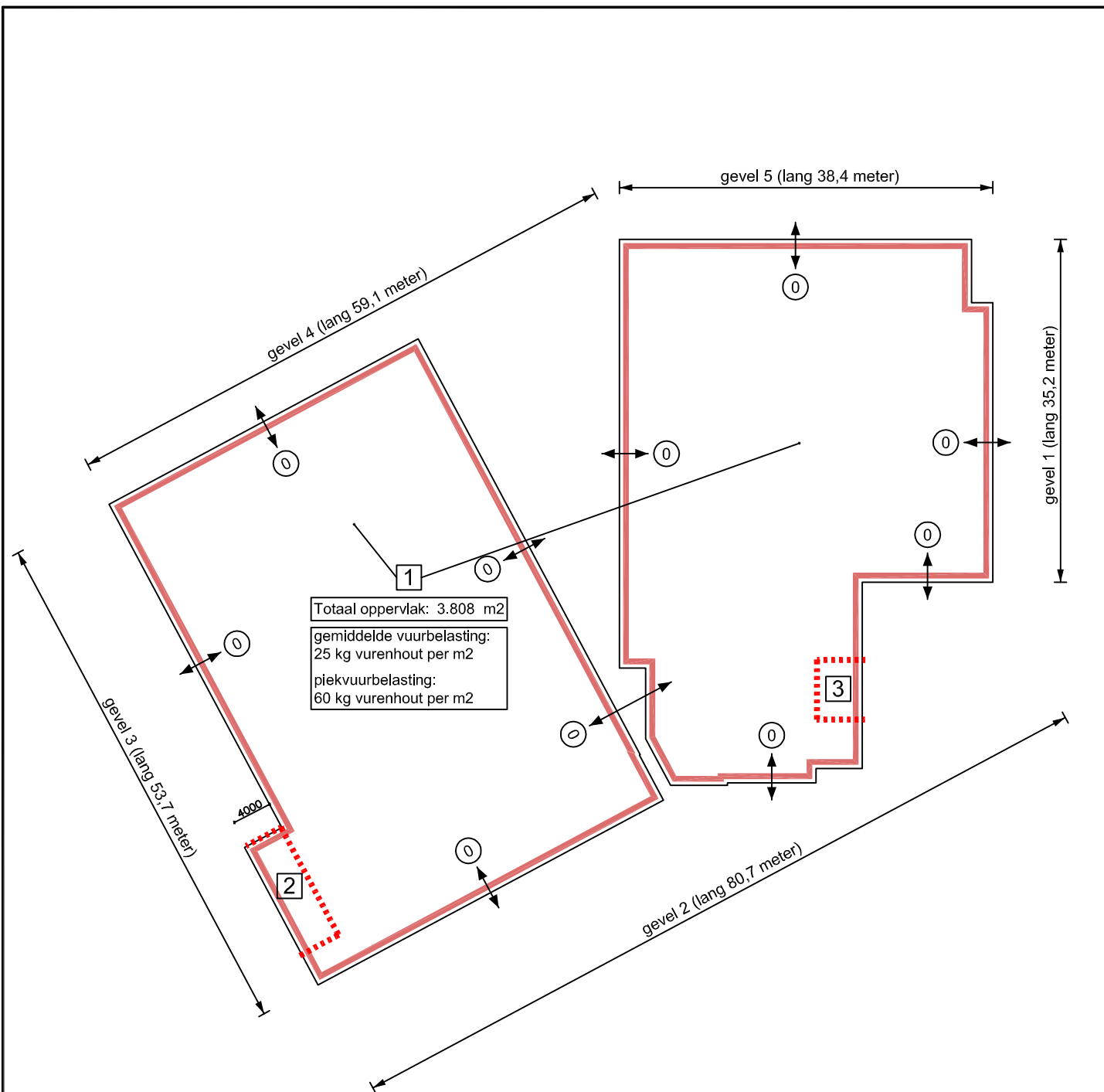
■■■■■ = technische ruimte 60 min. WBDBO gescheiden van stal!

plattegrond

formaat: A4

get. AG	datum 17-04-2015	project
proj.nr. 14-042	schaal 1:500	tek.nr. 03
		Bedrijfsontwikkeling melkveebedrijf a/d Nicolaasweg 8, 8a & 10 te Mariënveld.

	Bergleidingweg 79a, 7441 AR Nijverdal Postbus 195, 7440 AD Nijverdal telefoon: 0548-610 656 telefax: 0548-618 626 e-mail: info@fuecon.nl www.fuecon.nl	opdrachtgever Jennekus VOF, Nicolaasweg 10, 7263 TA Mariënveld.
---	---	--




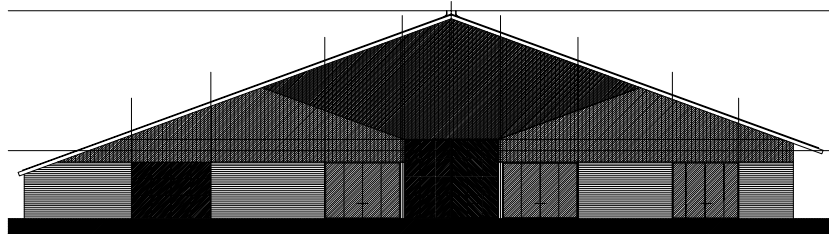
..... = technische ruimte 60 min. WBDBO gescheiden van stal!

brandcompartimentering

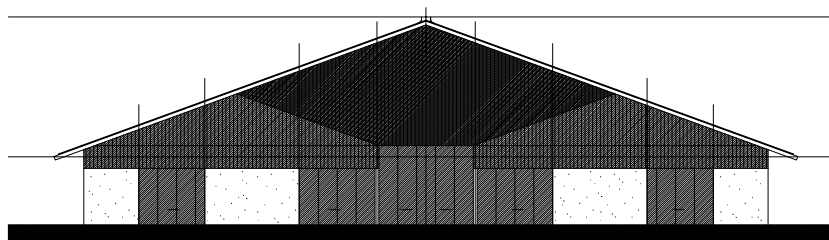
formaat: A4

get. AG	datum 17-04-2015	project
proj.nr. 14-042	schaal 1:600	tek.nr. 04
Bedrijfsontwikkeling melkveebedrijf a/d Nicolaasweg 8, 8a & 10 te Mariënveld.		

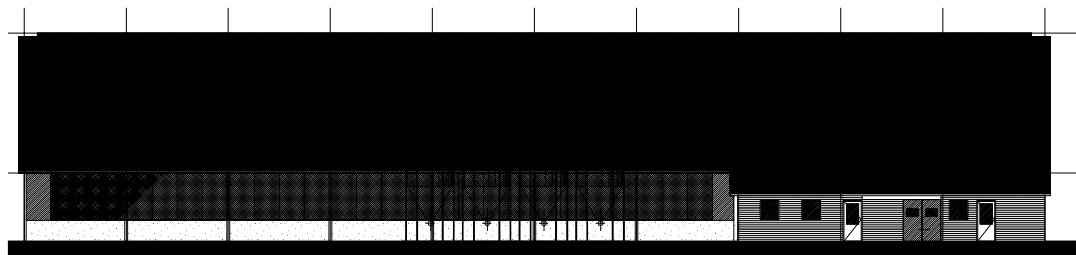
	Bergleidingweg 79a, 7441 AR Nijverdal Postbus 195, 7440 AD Nijverdal telefoon: 0548-610 656 telefax: 0548-618 626 e-mail: info@fuecon.nl www.fuecon.nl	opdrachtgever
	Jennekus VOF, Nicolaasweg 10, 7263 TA Mariënveld.	



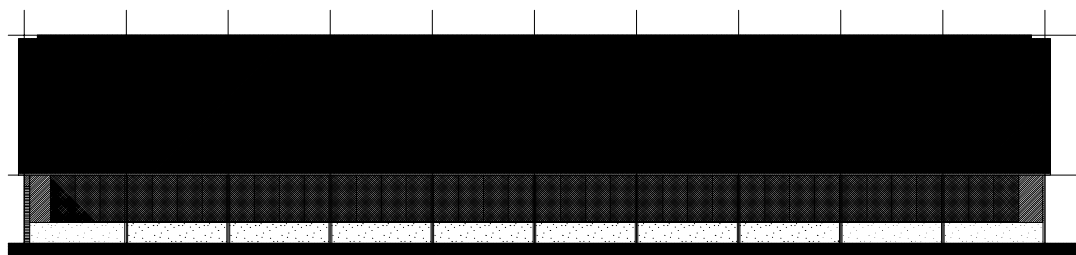
Voorgevel



Achtergevel
GEEN ENDSPIJNT TOEPASSEN, MAAR SPANT VOOR UITBREIDING GESCHIKT



Linkerzijgevel



Rechterzijgevel

gevels

formaat: A4

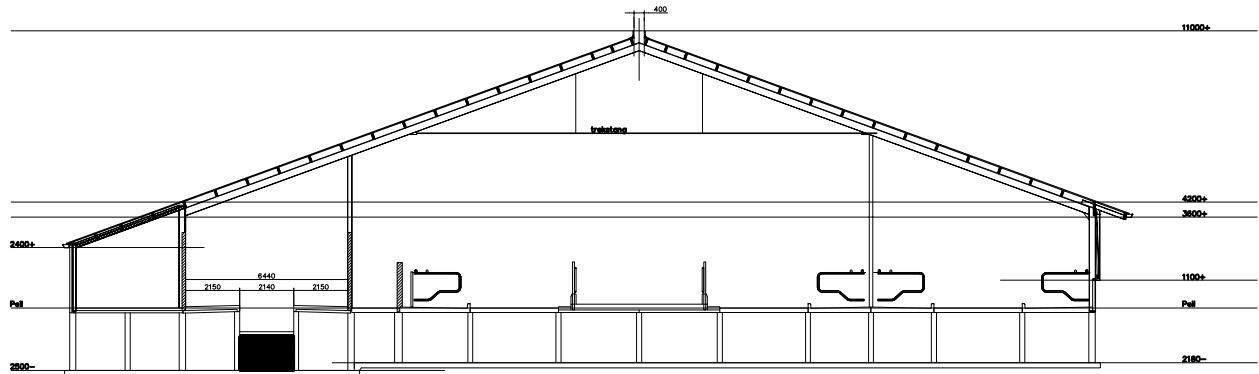
get. AG	datum 17-04-2015	project
proj.nr. 14-042	schaal 1:400	tek.nr. 05
		Bedrijfsontwikkeling melkveebedrijf a/d Nicolaasweg 8, 8a & 10 te Mariënveld.



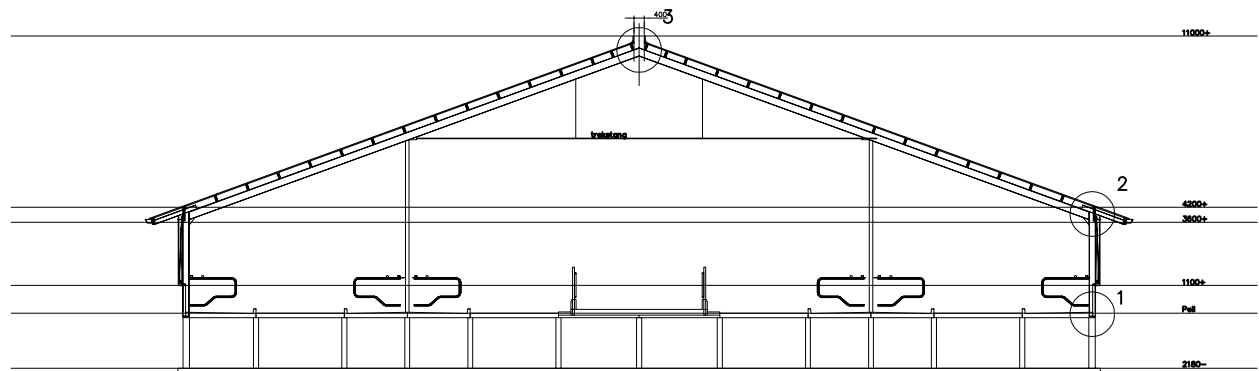
Bergleidingweg 79a, 7441 AR Nijverdal
Postbus 195, 7440 AD Nijverdal
telefoon: 0548-610 656
telefax: 0548-618 626
e-mail: info@fuecon.nl
www.fuecon.nl

opdrachtgever

Jennekus VOF,
Nicolaasweg 10, 7263 TA Mariënveld.



Doorsnede A-A



Doorsnede B-B

doorsnede

formaat: A4

get. AG	datum 17-04-2015	project
proj.nr. 14-042	schaal 1:300	Bedrijfsontwikkeling melkveebedrijf a/d Nicolaasweg 8, 8a & 10 te Mariënvelde.
	tek.nr. 06	



Bergleidingweg 79a, 7441 AR Nijverdal
 Postbus 195, 7440 AD Nijverdal
 telefoon: 0548-610 656
 telefax: 0548-618 626
 e-mail: info@fuecon.nl
 www.fuecon.nl

opdrachtgever

Jennekus VOF,
 Nicolaasweg 10, 7263 TA Mariënvelde.

Bijlage 2; Overzicht warmtestraling gevels + afstandsbijdrage

Gevel 1

Project: Bedrijfsontwikkeling melkveebedrijf a/d Nicolaasweg 8, 8a & 10 te Mariënelde.

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	0,49	0,59	0,67	0,72	0,76	0,79	0,83	0,25												
0,6	0,15	0,30	0,42	0,51	0,59	0,65	0,69	0,73	0,77	0,30												
0,7	0,13	0,25	0,36	0,45	0,52	0,58	0,63	0,66	0,72	0,35												
0,8	0,11	0,21	0,31	0,39	0,46	0,52	0,57	0,60	0,66	0,40												
0,9	0,09	0,18	0,27	0,34	0,41	0,46	0,51	0,55	0,60	0,45												
1,0	0,08	0,16	0,23	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,55	0,50												
1,1	0,07	0,14	0,21	0,27	0,32	0,37	0,41	0,45	0,51	0,55												
1,2	0,06	0,12	0,18	0,24	0,29	0,33	0,37	0,41	0,46	0,60												
1,3	0,06	0,11	0,16	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,43	0,65												
1,4	0,05	0,10	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,39	0,70												
1,5	0,04	0,09	0,13	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,36	0,75												
1,6	0,04	0,08	0,12	0,15	0,19	0,22	0,25	0,28	0,33	0,80												
1,7	0,04	0,07	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,85												
1,8	0,03	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,28	0,90												
1,9	0,03	0,06	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,26	0,95												
2,0	0,03	0,05	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,24	1,00												
2,1	0,03	0,05	0,07	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	1,05												
2,2	0,02	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	1,10												
2,3	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,15												
2,4	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	1,20												
2,5	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	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] = 2,00
 B_[m] = 35,20
 X_[m] = 7,00 (tot belendend gebouw op eigen perceel)

h_r = h_{1/2}/b_{1/2} = 0,057
 x_r = X/b_{1/2} = 0,398

kolom kolom
 0,1 0,1

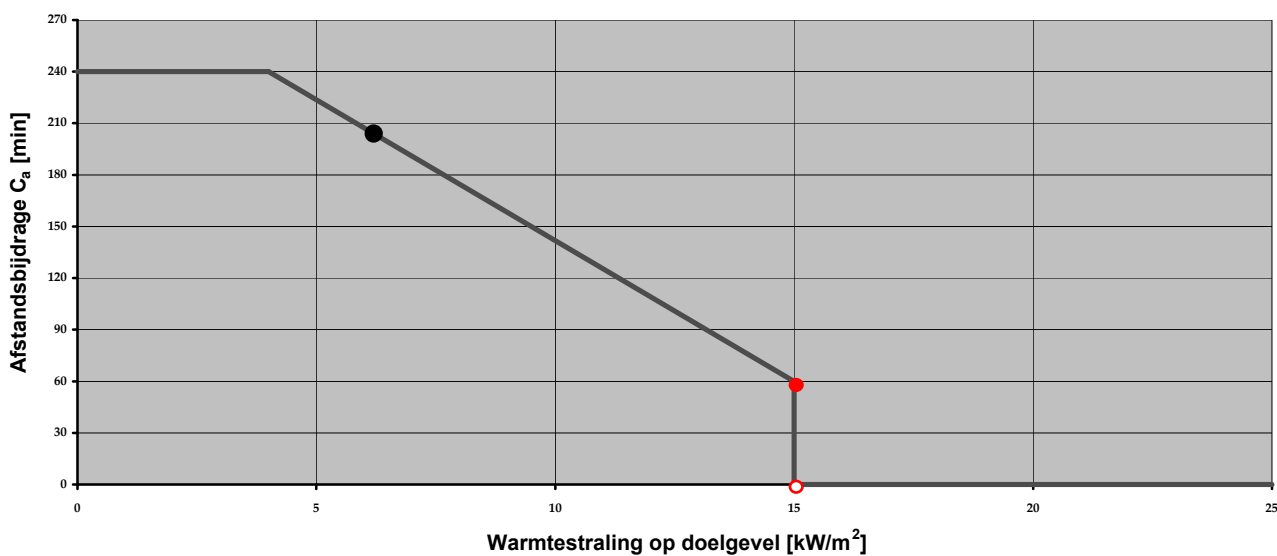
rij 3 0,3 0,31 0,31 0,310 1^e
 rij 4 0,4 0,24 0,24 0,240 interpolatie

	zichtfactor F _{v(x)}	bronstraling Φ _{bron} [kW/m ²]	doelstraling Φ _{doel} [kW/m ²]
Resultaat:	0,138	45	6,2

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] =	2,00
Breedte van de brongevel		B [m] =	35,20
Afstand tot overliggende gevel		X [m] =	7,00

Straling aan de bron	Φ_{bron} [kW/m^2] =	45	▼
Straling op doelgevel	Φ_{doel} [kW/m^2] =	6,2	
Afstandsbijsdrage (C_a)	C_a [min] =	204	

standaard waarde

Gevel 2

Project: Bedrijfsontwikkeling melkveebedrijf a/d Nicolaasweg 8, 8a & 10 te Mariënelde.

systeem: b=halve breedte; h=halve hoogte		systeem: hele breedte; hele hoogte									
		F_v									
		$h_{1/2}/b_{1/2}$									$=H/B (=2h_{1/2}/2b_{1/2})$
$X/b_{1/2}$		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	0,49	0,59	0,67	0,72	0,76	0,79	0,83	0,25
0,6		0,15	0,30	0,42	0,51	0,59	0,65	0,69	0,73	0,77	0,30
0,7		0,13	0,25	0,36	0,45	0,52	0,58	0,63	0,66	0,72	0,35
0,8		0,11	0,21	0,31	0,39	0,46	0,52	0,57	0,60	0,66	0,40
0,9		0,09	0,18	0,27	0,34	0,41	0,46	0,51	0,55	0,60	0,45
1,0		0,08	0,16	0,23	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,55	0,50
1,1		0,07	0,14	0,21	0,27	0,32	0,37	0,41	0,45	0,51	0,55
1,2		0,06	0,12	0,18	0,24	0,29	0,33	0,37	0,41	0,46	0,60
1,3		0,06	0,11	0,16	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,43	0,65
1,4		0,05	0,10	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,39	0,70
1,5		0,04	0,09	0,13	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,36	0,75
1,6		0,04	0,08	0,12	0,15	0,19	0,22	0,25	0,28	0,33	0,80
1,7		0,04	0,07	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,85
1,8		0,03	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,28	0,90
1,9		0,03	0,06	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,26	0,95
2,0		0,03	0,05	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,24	1,00
2,1		0,03	0,05	0,07	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	1,05
2,2		0,02	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	1,10
2,3		0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,15
2,4		0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	1,20
2,5		0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	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

$H_{[m]} = 6,20$
 $B_{[m]} = 80,70$
 $X_{[m]} = 10,00$ (tot belendend gebouw op eigen perceel)

$h_r = h_{1/2}/b_{1/2} = 0,077$
 $x_r = X/b_{1/2} = 0,248$

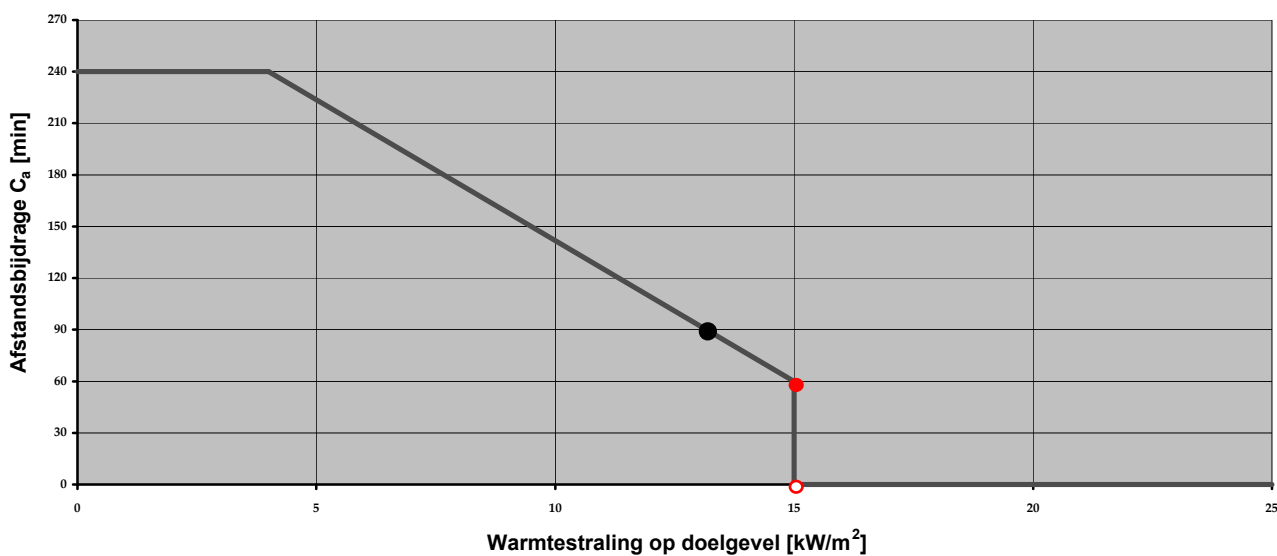
	rij	2	0,2	0,45	0,45	0,450	1 ^e
	rij	3	0,3	0,31	0,31	0,310	interpolatie

	zichtfactor $F_v(x)$	bronstraling $\Phi_{bron} [kW/m^2]$	doelstraling $\Phi_{doel} [kW/m^2]$
Resultaat:	0,294	45	13,2

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] =	6,20
Breedte van de brongevel		B [m] =	80,70
Afstand tot overliggende gevel		X [m] =	10,00

Straling aan de bron		ϕ_{bron} [kW/m ²] =	45	▼
Straling op doelgevel		ϕ_{doel} [kW/m ²] =	13,2	
Afstandsbijsdrage (C _a)		C _a [min] =	89	

standaard waarde

Gevel 3

Project: Bedrijfsontwikkeling melkveebedrijf a/d Nicolaasweg 8, 8a & 10 te Mariënelde.

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	0,49	0,59	0,67	0,72	0,76	0,79	0,83	0,25												
0,6	0,15	0,30	0,42	0,51	0,59	0,65	0,69	0,73	0,77	0,30												
0,7	0,13	0,25	0,36	0,45	0,52	0,58	0,63	0,66	0,72	0,35												
0,8	0,11	0,21	0,31	0,39	0,46	0,52	0,57	0,60	0,66	0,40												
0,9	0,09	0,18	0,27	0,34	0,41	0,46	0,51	0,55	0,60	0,45												
1,0	0,08	0,16	0,23	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,55	0,50												
1,1	0,07	0,14	0,21	0,27	0,32	0,37	0,41	0,45	0,51	0,55												
1,2	0,06	0,12	0,18	0,24	0,29	0,33	0,37	0,41	0,46	0,60												
1,3	0,06	0,11	0,16	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,43	0,65												
1,4	0,05	0,10	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,39	0,70												
1,5	0,04	0,09	0,13	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,36	0,75												
1,6	0,04	0,08	0,12	0,15	0,19	0,22	0,25	0,28	0,33	0,80												
1,7	0,04	0,07	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,85												
1,8	0,03	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,28	0,90												
1,9	0,03	0,06	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,26	0,95												
2,0	0,03	0,05	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,24	1,00												
2,1	0,03	0,05	0,07	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	1,05												
2,2	0,02	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	1,10												
2,3	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,15												
2,4	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	1,20												
2,5	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	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] = 3,80
 B[m] = 53,70
 X_[m] = 71,00 (tot belendend gebouw op eigen perceel)

h_r = h_{1/2}/b_{1/2} = 0,071
 x_r = X/b_{1/2} = 2,644

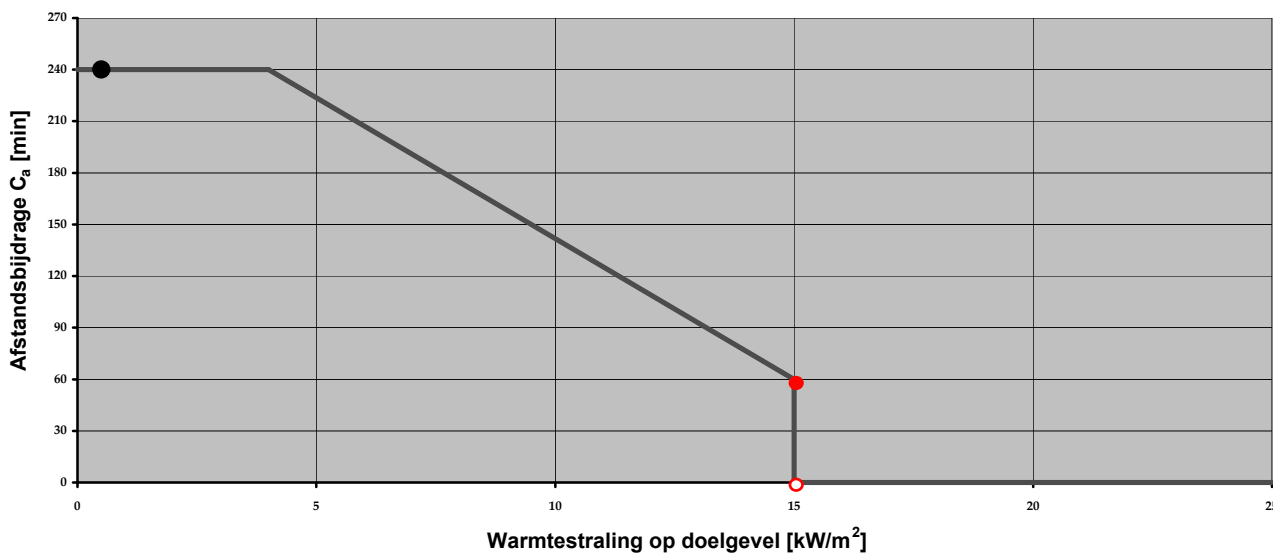
	kolom	kolom			
	0,1	0,1			
rij 25	2,5	0,02	0,02	0,020	1 ^e
rij 26	3,0	0,01	0,01	0,010	interpolatie

	zichtfactor F _{v(x)}	bronstraling Φ _{bron} [kW/m ²]	doelstraling Φ _{doel} [kW/m ²]
Resultaat:	0,012	45	0,5

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] =	3,80
Breedte van de brongevel		B [m] =	53,70
Afstand tot overliggende gevel		X [m] =	71,00

Straling aan de bron	ϕ_{bron} [kW/m^2] =	45	▼
Straling op doelgevel	ϕ_{doel} [kW/m^2] =	0,5	
Afstandsbijsdrage (C_a)	C_a [min] =	240	

standaard waarde

Gevel 4

Project: Bedrijfsontwikkeling melkveebedrijf a/d Nicolaasweg 8, 8a & 10 te Mariënelde.

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	0,49	0,59	0,67	0,72	0,76	0,79	0,83	0,25	
0,6	0,15	0,30	0,42	0,51	0,59	0,65	0,69	0,73	0,77	0,30	
0,7	0,13	0,25	0,36	0,45	0,52	0,58	0,63	0,66	0,72	0,35	
0,8	0,11	0,21	0,31	0,39	0,46	0,52	0,57	0,60	0,66	0,40	
0,9	0,09	0,18	0,27	0,34	0,41	0,46	0,51	0,55	0,60	0,45	
1,0	0,08	0,16	0,23	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,55	0,50	
1,1	0,07	0,14	0,21	0,27	0,32	0,37	0,41	0,45	0,51	0,55	
1,2	0,06	0,12	0,18	0,24	0,29	0,33	0,37	0,41	0,46	0,60	
1,3	0,06	0,11	0,16	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,43	0,65	
1,4	0,05	0,10	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,39	0,70	
1,5	0,04	0,09	0,13	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,36	0,75	
1,6	0,04	0,08	0,12	0,15	0,19	0,22	0,25	0,28	0,33	0,80	
1,7	0,04	0,07	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,85	
1,8	0,03	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,28	0,90	
1,9	0,03	0,06	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,26	0,95	
2,0	0,03	0,05	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,24	1,00	
2,1	0,03	0,05	0,07	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	1,05	
2,2	0,02	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	1,10	
2,3	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,15	
2,4	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	1,20	
2,5	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	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] = 6,20
 B_[m] = 59,10
 X_[m] = 40,00 (spiegelsymmetrisch)

h_r = h_{1/2}/b_{1/2} = 0,105
 x_r = X/b_{1/2} = 1,354

kolom kolom
 0,1 0,2

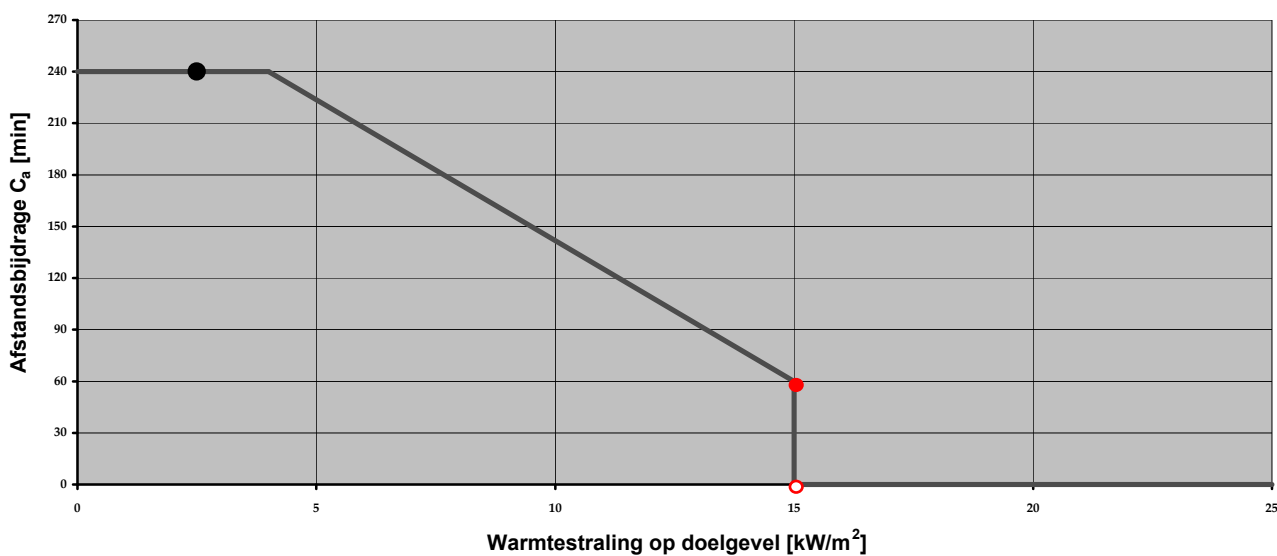
rij 13 1,3 0,06 0,11 0,062 1^e
 rij 14 1,4 0,05 0,10 0,052 interpolatie

	zichtfactor F _{v(x)}	bronstraling Φ _{bron} [kW/m ²]	doelstraling Φ _{doel} [kW/m ²]
Resultaat:	0,055	45	2,5

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] =	6,20
Breedte van de brongevel		B [m] =	59,10
Afstand tot overliggende gevel		X [m] =	40,00

Straling aan de bron	Φ_{bron} [kW/m^2] =	45	▼
Straling op doelgevel	Φ_{doel} [kW/m^2] =	2,5	
Afstandsbijsdrage (C_a)	C_a [min] =	240	

standaard waarde

Gevel 5

Project: Bedrijfsontwikkeling melkveebedrijf a/d Nicolaasweg 8, 8a & 10 te Mariënelde.

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	0,49	0,59	0,67	0,72	0,76	0,79	0,83	0,25												
0,6	0,15	0,30	0,42	0,51	0,59	0,65	0,69	0,73	0,77	0,30												
0,7	0,13	0,25	0,36	0,45	0,52	0,58	0,63	0,66	0,72	0,35												
0,8	0,11	0,21	0,31	0,39	0,46	0,52	0,57	0,60	0,66	0,40												
0,9	0,09	0,18	0,27	0,34	0,41	0,46	0,51	0,55	0,60	0,45												
1,0	0,08	0,16	0,23	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,55	0,50												
1,1	0,07	0,14	0,21	0,27	0,32	0,37	0,41	0,45	0,51	0,55												
1,2	0,06	0,12	0,18	0,24	0,29	0,33	0,37	0,41	0,46	0,60												
1,3	0,06	0,11	0,16	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,43	0,65												
1,4	0,05	0,10	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,39	0,70												
1,5	0,04	0,09	0,13	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,36	0,75												
1,6	0,04	0,08	0,12	0,15	0,19	0,22	0,25	0,28	0,33	0,80												
1,7	0,04	0,07	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,85												
1,8	0,03	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,28	0,90												
1,9	0,03	0,06	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,26	0,95												
2,0	0,03	0,05	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,24	1,00												
2,1	0,03	0,05	0,07	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	1,05												
2,2	0,02	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	1,10												
2,3	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	1,15												
2,4	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	1,20												
2,5	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,17	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] = 5,20
 B_[m] = 38,40
 X_[m] = 40,00 (spiegelsymmetrisch)

h_r = h_{1/2}/b_{1/2} = 0,135
 x_r = X/b_{1/2} = 2,083

		kolom			
		0,1	0,2		
rij	20	2,0	0,03	0,05	0,037
rij	21	2,1	0,03	0,05	0,037

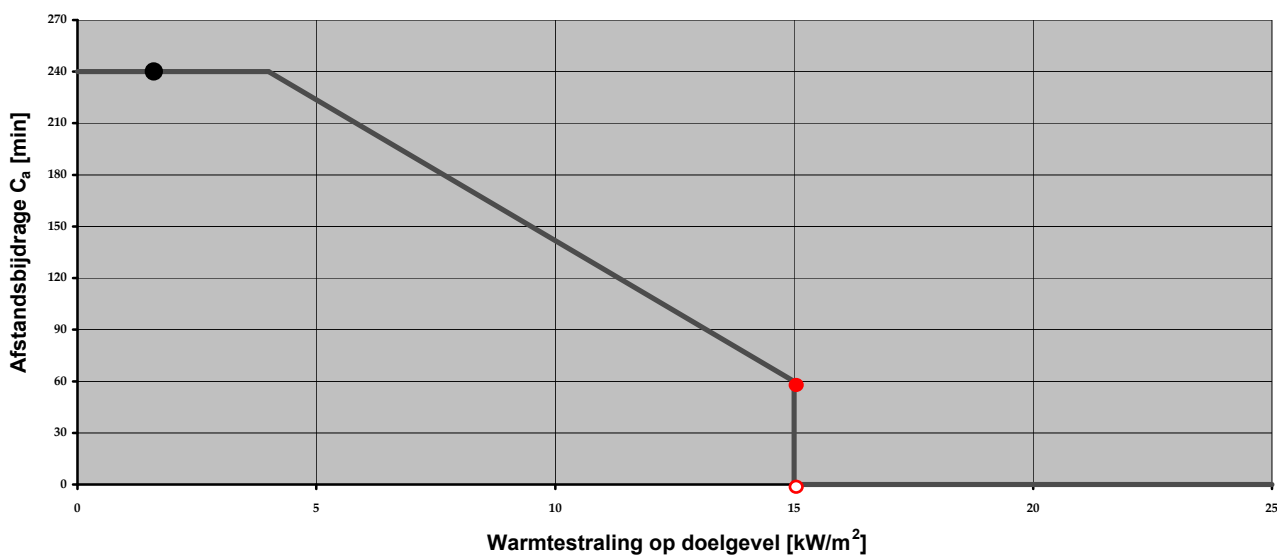
1^e
interpolatie

	zichtfactor F _{v(x)}	bronstraling Φ _{bron} [kW/m ²]	doelstraling Φ _{doel} [kW/m ²]
Resultaat:	0,035	45	1,6

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] =	5,20
Breedte van de brongevel		B [m] =	38,40
Afstand tot overliggende gevel		X [m] =	40,00

Straling aan de bron	Φ _{bron} [kW/m ²] =	45	▼
Straling op doelgevel	Φ _{doel} [kW/m ²] =	1,6	
Afstandsbijsdrage (C _a)	C _a [min] =	240	

standaard waarde

Bijlage 3; Akkoordverklaring

Akkoordverklaring:

Ondergetekende verklaart bij deze kennis te hebben genomen en akkoord te gaan met hetgeen is gesteld in dit rapport 'onderzoek brandveiligheid – gelijkwaardigheid' met projectnummer 14-042 en datum 17-04-2015.

Naam: De heer J. Krabbenborg

Datum: 17-04-2015

Handtekening: 