

Brandveiligheidsonderzoek
NEN 6060/A1 bijlage J

Nieuwe kalverenstal



Van Dun Advies BV

Raadhuisstraat 32
5126 CJ Gilze
T. 013 519 94 58

Postel 8
5711 ET Someren
T. 0493 745 015

KvK 180 61 619

E. info@vandunadvies.nl
I. www.vandunadvies.nl

Projectlocatie: Gorpeind 6a te Baarle-Nassau
Projectnummer: 97103-GA060
Datum: 16-06-2022
Opgesteld door: RdL

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
1.1 Doel	4
1.2 Uitgangspunten	4
1.3 Wijzigingsblad Bijlage J NEN 6060/A1	5
1.3.1 Materiaalgebruik	5
1.3.2 Installaties	5
1.4 Situatietekening geheel bedrijf	6
2. Beperking van uitbreiding van brand	7
2.1 Maatregelpakketten	7
2.1.1 NEN 6060	7
2.1.2 Bijlage J NEN 6060/A1	7
2.2 Vuurlast	7
2.2.1 permanente vuurlast	7
2.2.2 Variabele vuurlast	7
2.2.3 maximaal toelaatbare vuurlast	8
2.3 Berekening	9
2.3.1 Gebouw 9 (nieuwe kalverenstal) permanente vuurlast	10
2.3.2 Gebouw 9 (nieuwe kalverenstal) variabele vuurlast	10
2.3.3 Maximaal toelaatbare vuurlast NEN 6060 brandcompartiment	10
2.3.4 Gemiddelde vuurbelasting	10
2.3.5 Maatgevende vuurbelasting	11
3. Brandoverslag	12
3.1 Toeslag WBDBO	12
3.1.1 Toeslag bij onderlinge afstand tot 5 meter	12
3.1.2 Toeslag bij onderlinge afstand vanaf 5 meter	12
3.2 Bepaling brandwerendheid gevels	12
3.3 Afstandsbijdrage van het BC naar perceel 286	15
3.4 Conclusie	15
3.5 Afstandsbijdrage van het BC naar gebouw 4	16
3.6 Conclusie	16
3.7 Brandscheiding tussen gebouw 9 en 4	16
3.8 Controle stralingsberekening van het BC naar gebouw 4	17
3.9 Conclusie	17
3.10 Overige afstanden t.o.v. brandcompartiment	17
4. Vluchtroutes	18
4.1 Eisen volgens het Bouwbesluit	18
4.2 Aanwezige vluchtroute(s)	18
5. Overige onderdelen	19
5.1 Bluswatervoorziening	19
5.2 Bereikbaarheid	19

5.3	Technische ruimte	19
6.	Voorkomen van dierenleed	20
7.	Maatregelenpakket Bijlage J NEN 6060/A1	21
7.1	Maatregelenpakket A	21
7.2	Maatregelenpakket B	21
7.3	Maatregelenpakket C	21
7.4	Toe te passen maatregelenpakket	21
8.	Conclusie	22
8.1	Compartimentering	22
8.2	Brandoverslag	22
8.3	Brandscheidingen	22
8.4	Vluchtroutes	22
8.5	Voorkomen dierenleed	22
8.6	Totaal	22

1. Inleiding

Ten behoeve van de bouw van een kalverenstal aan het Gorpeind 6a te Baarle-Nassau is de brandveiligheid van het bouwplan geanalyseerd.

Door middel van deze rapportage wordt er geanalyseerd of de bouw van de nieuwe kalverenstal een gelijkwaardige brandveiligheid oplevert zoals geëist in het Bouwbesluit 2012. Volgens Artikel 1.3 van het Bouwbesluit kan afgeweken worden van de bouwregelgeving zolang er een gelijkwaardige oplossing aangedragen wordt. Dit wordt in deze rapportage gedaan aan de hand van de NEN 6060 en aanvulling NEN 6060/A1 bijlage J.

Het wijzigingsblad bijlage J van maart 2018 maakt het mogelijk om, onder bepaalde voorwaarde, ook een gelijkwaardige brandveiligheid aan te tonen voor grote brandcompartimenten met een lichte industrie functie voor het bedrijfsmatig houden van dieren.

De volgende aspecten komen onder andere in dit onderzoek aan de orde:

- Beperking van uitbreiding van brand,
- Brandoverslag,
- Vluchtroutes,
- Bluswatervoorziening,
- Voorkomen van dierenleed,
- Maatregelenpakket Bijlage J.

1.1 Doel

Opdrachtgever wil, gezien de bedrijfsvoering, de nieuw te bouwen kalverenstal (nr. 9) onderbrengen in één brandcompartiment.

Het doel van deze rapportage is om aan te tonen dat het bovengenoemde gelijkwaardig brandveilig is dan geëist in het Bouwbesluit 2012.

1.2 Uitgangspunten

Voor de bepaling van dit rapport zijn we uit gegaan van de door Van Dun Advies BV ingediende omgevingsvergunning activiteit "bouwen", projectnummer 97103-GA052.

Voor eventuele motoren e.d. zijn we uitgegaan van de bijhorende milieutekening.

Door gebruik te maken van de NEN 6060 wordt het beoogde maximale gebruik (vuurlast) in het compartiment gekoppeld aan de bouwkundige afmetingen. Dit betekent dat een gerealiseerd gebouw een blijvende gebruiksbepaling heeft, een verandering van het gebruik (vuurlast) zal leiden tot een andere toegestane compartimenteringsgrootte en zal daarom opnieuw getoetst moeten worden.

Bij het toepassing van de NEN 6060/A1 bijlage J moet een toezichtarrangement uitgevoerd worden. Dit heeft tot gevolg dat er door een onafhankelijke en deskundige instelling een controle uitgevoerd dient te worden. Het toezichtarrangement is aanvullend op en komt niet in de plaats van toezicht en handhaving door het bevoegd gezag. De frequentie van het toezichtarrangement is volgens de norm vast gesteld op minimaal 1x per jaar.

1.3 Wijzigingsblad Bijlage J NEN 6060/A1

Bijlage J bevat vaste maatregelpakketten waarmee, gebruikmakend van het gelijkwaardigheidsbeginsel (Bouwbesluit 2012, Artikel 1.3), kan worden bepaald of een groot brandcompartiment van een lichte industriefunctie voor bedrijfsmatig houden van dieren voldoet aan de functionele eisen ter beperking van brand en het aspect beperking van dierenleed bij brand.

Het vertrekpunt voor deze bepalingsmethode is een referentiestal die voldoet aan de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit 2012.

Er mag dus niet meer dierenleed door brand veroorzaakt worden dan in een stal van max. 2500 m².

Om dit wijzigingsblad te kunnen toepassen zijn er een aantal voorwaarden/eisen opgenomen.

- Alleen toepasbaar bij nieuwbouw of het geheel vernieuwen van een veestal;
- Alleen enkellaagse veestallen, m.u.v. nevenfunctie en volièrehuisvesting;
- Nevenfuncties zijn toegestaan mits er extra voorzieningen zijn;
- Bepaalde afdeling vormen een apart brandcompartiment;
- Voersilo's mogen in een NEN 6060 brandcompartiment liggen, maar dienen dan wel te worden opgenomen in de vuurlastberekening;
- Er dient minimaal een bluswatervoorziening van 90 m³/uur aanwezig te zijn.

Daarnaast stelt Bijlage J bepaalde voorwaarden aan de toe te passen materialen en installaties.

1.3.1 Materiaalgebruik

Voorwaarden aan het materiaalgebruik zijn:

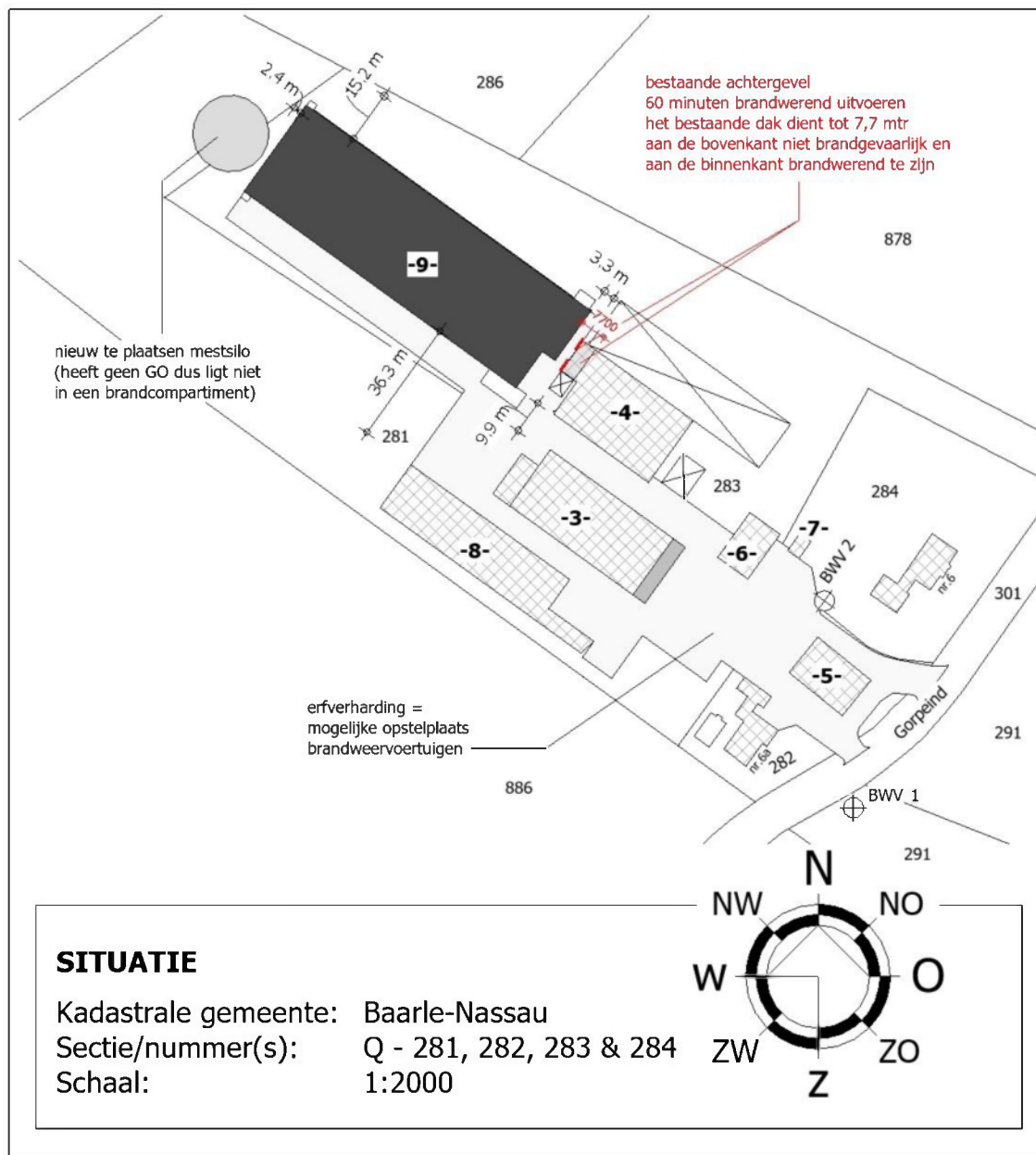
- Een zijde van een dak en/of een gevel die grenst aan de binnenlucht moet voldoen aan brandklasse B, rookklasse s2 en druppelvorming d0 bepaald volgens NEN-EN 13501-1+A1. Op ten hoogste 5 % van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van de NEN 6060-veestal is deze eis niet van toepassing.
- Een zijde van het dak die grenst aan de buitenlucht moet voldoen aan de kwalificatie 'niet brandgevaarlijk' bepaald volgens NEN 6063.
- Een zijde van de gevel die grenst aan de buitenlucht moet voldoen aan brandklasse D bepaald volgens NEN-EN 13501-1+A1. Op ten hoogste 5 % van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van de NEN 6060-veestal is deze eis niet van toepassing.
- Een zijde van een constructieve vloer die grenst aan de binnenlucht moet voldoen aan brandklasse Bfl en rookklasse s1fl bepaald volgens NEN-EN 13501-1. Op ten hoogste 5 % van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van de NEN 6060-veestal is deze eis niet van toepassing.

1.3.2 Installaties

Voorwaarden voor heaters, luchtverhitters en andere verwarmingsinstallaties zijn:

- ze worden op een stabiele, vaste en brandvrije ondergrond opgesteld die voldoet aan brandklasse A2 of beter zoals bedoeld in NEN 13501-1+A1;
- ze worden jaarlijks onderhouden door een erkend installateur.

1.4 Situatiekening geheel bedrijf



RENVOOI:

- 3- bestaande kalverenstal
- 4- bestaande kalverenstal
- 5- bestaande administratieruimte/hygiënesluis/paardenboxen
- 6- bestaande machineberging/werkplaats
- 7- bestaande kantine
- 8- bestaande kalverenstal
- 9- nieuw te bouwen kalverenstal (= gewenst brandcompartiment)

- BWV1 bestaande brandkraan 60 m³/uur (leidingnet Brabant-Water)
- BWV2 nieuw te realiseren bluswatervoorziening 90 m³/uur

2. Beperking van uitbreiding van brand

De beperking van uitbreiding van brand wordt geregeld door het toepassen van brandcompartimenten. Een brandcompartiment is een (vooraf bepaald) maximaal uitbreidingsgebied van brand. In dit geval voldoen de afmetingen van het brandcompartiment niet aan de eisen zoals in het Bouwbesluit omschreven. Door middel van deze rapportage wordt gekeken of het gewenste brandcompartiment uitgevoerd kan worden op basis van gelijkwaardigheid met behulp van de NEN 6060/A1 en wijzigingsblad Bijlage J.

2.1 Maatregelpakketten

2.1.1 NEN 6060

De NEN 6060 werkt met 4 verschillende maatregelpakketten. In deze rapportage wordt maatregelpakket 1 toegepast. Dit is het basispakket waarin enkel door een gebruiksbeperking aan de maximaal toelaatbare totale vuurlast en daarop afgestemde omhullingseisen, een groter brandcompartiment mogelijk is dan geëist in het Bouwbesluit.

2.1.2 Bijlage J NEN 6060/A1

Voor veestallen zijn er in bijlage J van de NEN 6060/A1 nog 3 extra vaste maatregelpakketten opgenomen. Het is niet toegestaan om maatregelen te verwijderen of te vervangen door andere maatregelen.

Elk maatregelpakket bepaald per diercategorie hoe groot het brandcompartiment mag worden. In deze rapportage wordt maatregelpakket A (rundvee) toegepast, hiermee is het maximale brandcompartiment vast gesteld op 3950 m²

2.2 Vuurlast

De vuurlast is de som van de hoeveelheid energie die vrijkomt bij een brand, als in het brandcompartiment alle materialen tot volledige ontbranding komen. De vuurlast van een brandcompartiment wordt gerelateerd aan de gebruiksoppervlakte, de vuurbelasting. Er wordt bij de vuurlast onderscheid gemaakt tussen permanente en variabele vuurlast.

2.2.1 permanente vuurlast

De permanente vuurlast zijn alle brandbare materialen die deel uitmaken van de constructie(onderdelen) van het brandcompartiment.

De volgende onderdelen zijn niet opgenomen in deze vuurlastberekening.

- Vezelcement golfplaten
- Prefab betonpanelen e.d.
- Stalen damwandprofielplaten en windveren.

2.2.2 Variabele vuurlast

De variabele vuurlast zijn alle brandbare voorwerpen die behoren tot de inrichting van het brandcompartiment, of anders gezegd alle onderdelen die een bijdrage leveren aan de vuurlast die geen onderdeel uitmaken van de constructie(onderdelen).

Bij de variabele vuurbelasting in een kalverenstal is onder andere rekening gehouden met:

- Voer in de stal,
- Luchtwater en verbrandingstoestel,
- Diverse motoren en ventilatoren vlg milieutekening.

De levende have worden niet meegerekend met de vuurlast aangezien deze een vochtpercentage bevatten van meer dan 50%.

Vuurlast mest

Vanwege het hoge vochtgehalte van mest kan er voor mest en materialen gemengd met mest een relatief lage verbrandingswaarde worden aangehouden of zelfs helemaal buiten beschouwing gelaten worden.

Mest in putten

Na overleg met KEA-consult zijn we tot de conclusie gekomen dat materialen met een vochtgehalte van meer dan 50% niet tot nauwelijks branden. Uitgaande van een vochtgehalte van 90% zal de mest in de putten niet branden en is dus ook buiten de berekening gehouden.

2.2.3 maximaal toelaatbare vuurlast

De maximaal toelaatbare vuurlast (L_{\max}) voor een industriefunctie in een NEN 6060 compartiment bij maatregelpakket 1 is 600 000 kg vurenhout bij nieuwbouw.

2.3 Berekening

Bij de berekening van de vuurlast / vuurbelasting is rekening gehouden met het volgende:

- De vuurbelasting in afwerking, inrichting en meubilair moet volledig worden meegeteld
- De vuurbelasting in de vorm van goederen en producten in zowel productie (installaties) als in op- of overslag moet volledig worden meegeteld. Ook eventuele voertuigen die in het brandcompartiment aanwezig kunnen zijn.
- De vuurbelasting op verdiepingsvloeren en tussenvloeren telt volledig mee.
- Indien deze kan meedoen in een brand, telt de vuurbelasting in de eerste 10 cm van het grondoppervlak geheel mee in de permanente vuurbelasting.
- De volledige vuurbelasting van daken telt voor $\frac{1}{3}$ mee in de permanente vuurbelasting
- De volledige vuurbelasting van gevels telt voor $\frac{2}{3}$ mee in de permanente vuurbelasting
- De vuurbelasting van tussen- en/of verdiepingsvloeren telt volledig mee, tenzij de vuurlast aan twee zijden in voldoende mate brandwerend is afgescheiden
- De vuurbelasting van inwendige scheidingsconstructies telt volledig mee, tenzij de vuurlast aan twee zijden in voldoende mate brandwerend is afgescheiden

Stoffen, materialen en producten die gedurende de te verwachten brand niet of nauwelijks kunnen bijdragen aan de verbranding, kunnen buiten beschouwing worden gelaten. Voorbeelden hiervan zijn:

- Verbrandingswaarde in natte of vochtrijke producten (eerst moet het water verdampen). Dit geldt niet als het vocht zelf brandbaar is (oliën, vetten, alcohol, brandbare oplosmiddelen). Sterke dank moet bijvoorbeeld worden meegerekend bij een volumepercentage van 36% alcohol en meer.
- Materialen en producten die voldoen aan klasse A1 volgens NEN-EN 13501-1+A1 hoeven niet te worden meegeteld.
- Materialen die niet tot het NEN 6060 compartiment behoren maar zich aangrenzend daaraan bevinden hoeven niet te worden meegeteld indien ze zich achter een scheiding met voldoende brandwerendheid bevinden.

De totale vuurlast (L) kan berekend worden met de volgende formule:

$$L = \frac{1}{19} \times \sum (H_i \times m_i)$$

H_i = de netto verbrandingswaarde van het brandbare materiaal (i) bepaald vlgs de NEN 6090

m_i = de totale massa van brandbaar materiaal (i) bepaald vlgs de NEN 6090

In deze formule is de omrekening van MJ naar de verbrandingswaarde in kg vurenhout al meegenomen, rekening houdend met de overeenkomst van 19 MJ is 1 kg vurenhout.

Hieronder is de berekening te zien van de permanente en variabele vuurlast van het betreffende brandcompartiment. Voor de verbrandingswaarden zijn gegevens uit bijlage B "Kengetallen vuurbelasting" van de NEN 6060 aangehouden, voor zover de gezochte waarden daarin zijn vermeld.

2.3.1 Gebouw 9 (nieuwe kalverenstal) permanente vuurlast

materiaal (omschrijving)	hoeveelheid stuks/m²/m³/kg/ton/ltr	reductie	soortelijke massa kg/(eenheid)	m _i (eenheid)	h _i MJ/(eenheid)	vuurlast MJ	vuurlast kg vh
houten gordingen	56,2 m³	1/3	460 kg/m³	8617 kg	19 MJ/kg	163729	8617
houten regelwerk (gevels+LW)	3,7 m³	2/3	460 kg/m³	1135 kg	19 MJ/kg	21559	1135
houten regelwerk (dakisolatie)	18,4 m³	1/3	460 kg/m³	2821 kg	19 MJ/kg	53605	2821
overig hout	1,5 m³		460 kg/m³	690 kg	19 MJ/kg	13110	690
isolatie dak	251,4 m³	1/3	30 kg/m³	2514 kg	25 MJ/kg	62850	3308
lichtplaten (polycarbonaat)	6,6 m³	2/3	1200 kg/m³	5280 kg	31 MJ/kg	163680	8615
kunststof kozijnen (lichtstraat)	1,4 m³	2/3	910 kg/m³	849 kg	42 MJ/kg	35672	1877
sandwichpanelen gevel	18,4 m³	2/3	80 kg/m³	981 kg	30 MJ/kg	29440	1549
trespa	0,7 m³	2/3	1350 kg/m³	630 kg	20 MJ/kg	12600	663
isolatie gevel	2,9 m³	2/3	30 kg/m³	58 kg	28 MJ/kg	1624	85
coating roosters (Bfl - s1)	8,3 m³		1300 kg/m³	10790 kg	18 MJ/kg	194220	10222
overhead-/schuifdeuren	1,2 m³	2/3	80 kg/m³	64 kg	30 MJ/kg	1920	101
kunststof deuren (gevel)	0,2 m³	2/3	200 kg/m³	27 kg	18 MJ/kg	480	25
kunststof kozijnen (gevel)	0,1 m³	2/3	910 kg/m³	61 kg	42 MJ/kg	2548	134
TOTALE PERMENENTE VUURLAST							39844

2.3.2 Gebouw 9 (nieuwe kalverenstal) variabele vuurlast

materiaal (omschrijving)	hoeveelheid stuks/m²/m³/kg/ton/ltr	reductie	soortelijke massa kg/(eenheid)	m _i (eenheid)	h _i MJ/(eenheid)	vuurlast MJ	vuurlast kg vh
voer	46,6 m³		300 kg/m³	13968 kg	4,6 MJ/kg	64253	3382
sandwichpanelen (binnen)	19,3 m³		80 kg/m³	1544 kg	30 MJ/kg	46320	2438
kunststof deuren (binnen)	0,8 m³		200 kg/m³	160 kg	18 MJ/kg	2880	152
schuifdeuren (binnen)	0,5 m³		80 kg/m³	40 kg	30 MJ/kg	1200	63
houtpaletkachel	1,0 st		1	1 st	5000 MJ/st	5000	263
palletkorrels	50,0 m³		665 kg/m³	33250 kg	18 MJ/kg	598500	31500
luchtwater	1,0 st		1	1 st	50000 MJ/st	50000	2632
diergeneesmiddel	25,0 ltr		1 kg/ltr	25 kg	43 MJ/kg	1075	57
ventilatoren	1,5 kW		1	10 st	14 MJ/stuk	140	7
motoren	4,0 st		1	4 st	14 MJ/stuk	56	3
	2,5 kW		1	12 st	21 MJ/stuk	252	13
	15,0 kW		1	1 st	84 MJ/stuk	84	4
overige inrichting (stelpost)	2916,7 m²		1	2917 m²	19 MJ/m²	55417	2917
TOTALE VARIABELE VUURLAST							43430

2.3.3 Maximaal toelaatbare vuurlast NEN 6060 brandcompartiment

De maximaal aanwezige vuurlast in gebouw 9 =	83274 kg vurenhout				
onvoorzien (+10%)	8327 kg vurenhout	+			
De maximaal aanwezige vuurlast in brandcompartiment =	91602 kg vurenhout				
Maximaal toelaatbare totale vuurlast in brandcompartiment =	600000 kg vurenhout	(industriefunctie - nieuwbouw)			
91602 is minder dan 600000	dus voldoet!				

2.3.4 Gemiddelde vuurbelasting

De gemiddelde vuurbelasting (q) in het NEN 6060 compartiment wordt uitgedrukt in kg vh/m² en berekend met de volgende formule: $q = L/A$

L = de totale vuurlast in het NEN 6060 brandcompartiment in kg vh

A = de gebruiksovervlakte van het NEN 6060 brandcompartiment in m² volgens de NEN 2580

91602 /	2916,7 =	31,41	kg vh / m²
---------	----------	-------	------------

2.3.5 Maatgevende vuurbelasting

De maatgevende vuurbelasting is een gedeelte van 1000 m² (gebruiksoppervlakte) van het NEN 6060 brandcompartiment waarin zich de grootste vuurlast bevindt.

PERMANENTE VUURLAST								
materiaal (omschrijving)	hoeveelheid stuks/m ² /m ³ /kg/ton/ltr	reductie	soortelijke massa kg/(eenheid)	m _i (eenheid)	h _i MJ/(eenheid)	vuurlast		
						MJ	kg vh	
houten gordingen	19,1 m ³	1/3	460 kg/m ³	2929 kg	19 MJ/kg	55645	2929	
houten regelwerk (gevels+LW)	2,4 m ³	2/3	460 kg/m ³	736 kg	19 MJ/kg	13984	736	
houten regelwerk (dakisolatie)	5,9 m ³	1/3	460 kg/m ³	905 kg	19 MJ/kg	17189	905	
overig hout	0,5 m ³		460 kg/m ³	230 kg	19 MJ/kg	4370	230	
isolatie dak	80,4 m ³	1/3	30 kg/m ³	804 kg	25 MJ/kg	20100	1058	
lichtplaten (polycarbonaat)	2,1 m ³	2/3	1200 kg/m ³	1680 kg	31 MJ/kg	52080	2741	
kunststof kozijnen (lichtstraat)	0,6 m ³	2/3	910 kg/m ³	364 kg	42 MJ/kg	15288	805	
sandwichpanelen gevel	8,7 m ³	2/3	80 kg/m ³	464 kg	30 MJ/kg	13920	733	
trespa	0,2 m ³	2/3	1350 kg/m ³	180 kg	20 MJ/kg	3600	189	
isolatie gevel	0,9 m ³	2/3	30 kg/m ³	18 kg	28 MJ/kg	504	27	
coating roosters (Bfl - s1)	2,0 m ³		1300 kg/m ³	2600 kg	18 MJ/kg	46800	2463	
overheaddeur	1,0 m ³	2/3	80 kg/m ³	53 kg	30 MJ/kg	1600	84	
kunststof deuren (gevel)	0,1 m ³	2/3	200 kg/m ³	13 kg	18 MJ/kg	240	13	
kunststof kozijnen (gevel)	0,1 m ³	2/3	910 kg/m ³	61 kg	42 MJ/kg	2548	134	
TOTALE PERMANENTE VUURLAST							13046	
VARIABELE VUURLAST								
materiaal (omschrijving)	hoeveelheid stuks/m ² /m ³ /kg/ton/ltr	reductie	soortelijke massa kg/(eenheid)	m _i (eenheid)	h _i MJ/(eenheid)	vuurlast		
						MJ	kg vh	
voer	10,3 m ³		300 kg/m ³	3096 kg	4,6 MJ/kg	14242	750	
sandwichpanelen (binnen)	19,3 m ³		80 kg/m ³	1544 kg	30 MJ/kg	46320	2438	
kunststof deuren (binnen)	0,8 m ³		200 kg/m ³	160 kg	18 MJ/kg	2880	152	
schuifdeuren (binnen)	0,5 m ³		80 kg/m ³	40 kg	30 MJ/kg	1200	63	
houtpaletkachel	1,0 st		1	1 st	5000 MJ/st	5000	263	
palletkorrels	50,0 m ³		665 kg/m ³	33250 kg	18 MJ/kg	598500	31500	
luchtwater	1,0 st		1	1 st	50000 MJ/st	50000	2632	
diergeneesmiddel	25,0 ltr		1 kg/ltr	25 kg	43 MJ/kg	1075	57	
ventilatoren	1,5 kW		1	10 st	14 MJ/stuk	140	7	
motoren	1,5 kW		1	4 st	14 MJ/stuk	56	3	
	2,5 kW		1	6 st	21 MJ/stuk	126	7	
	15,0 kW		1	1 st	84 MJ/stuk	84	4	
overige inrichting (stelpost)	1000,0 m ²		1	1000 m ²	19 MJ/m ²	19000	1000	
TOTALE VARIABELE VUURLAST							38875	
Maatgevende vuurbelasting								
De maximaal aanwezige vuurlast in de maatgevende 1000 m ² =			51921 kg vurenhout					
onvoorzien (+10%)			5192 kg vurenhout	+				
De maximaal aanwezige vuurlast in de maatgevende 1000 m ² =			57113 kg vurenhout					
De maatgevende vuurbelasting (qm) in het NEN 6060 compartiment wordt uitgedrukt in kg vh/m ²								
57113 /	1000,0 =	57,11	kg vh / m ²					

3. Brandoverslag

Er mag geen brandoverslag plaats vinden van het brandcompartiment naar de naastgelegen gebouwen/brandcompartimenten. Om de brandwerendheid te bepalen die gehaald moet worden wordt er in de NEN 6060 gebruik gemaakt van de verschillende formules.

3.1 Toeslag WBDBO

Ten eerste wordt gekeken wat de aan te houden WBDBO waarde in minuten moet worden. Dit wordt bekeken aan de hand van de volgende formule: $W_e = q_m + W_t$

W_e = WBDBO-eis van scheidingsconstructie in minuten met ondergrens: 60 minuten en bovengrens 240 minuten

q_m = de maatgevende vuurbelasting in kg vh/m² als indicatie van de brandduur in minuten

W_t = is de toeslag voor de scheidingsconstructie in minuten met ondergrens 0 minuten en bovengrens 60 minuten

De toeslag (W_t) wordt bepaald aan de hand van figuur 8 op blz. 33 van de NEN 6060.

3.1.1 Toeslag bij onderlinge afstand tot 5 meter

Indien er minder dan 5 meter ruimte vrije ruimte tegenover de uitwendige scheidingsconstructie aanwezig wordt de waarde voor W_t bepaald a.d.v. de oppervlakte van de brongevel, bij een oppervlakte kleiner dan 600 m² is de W_t -waarde kan 0. De maatgevende vuurbelasting is

57,11 kg vh/m². Bij het invullen van deze getallen in bovenstaande formule geeft het volgende:

$W_e = q_m + W_t = 57,11 + 0 = 57,11$ dus **60 minuten**

3.1.2 Toeslag bij onderlinge afstand vanaf 5 meter

Indien er meer dan 5 meter ruimte vrije ruimte tegenover de uitwendige scheidingsconstructie aanwezig is de waarde 0 aanhouden voor W_t . De maatgevende vuurbelasting is **57,12 kg vh/m²**. Bij het invullen van deze getallen in bovenstaande formule geeft het volgende:

$W_e = q_m + W_t = 57,11 + 0 = 57,11$, dus **60 minuten**

3.2 Bepaling brandwerendheid gevels

Voor inwendige scheidingsconstructies vertaald de waarde uit paragraaf 3.1 zich direct in een vereiste brandwerendheid van het NEN 6060 brandcompartiment naar het naastgelegen brandcompartiment.

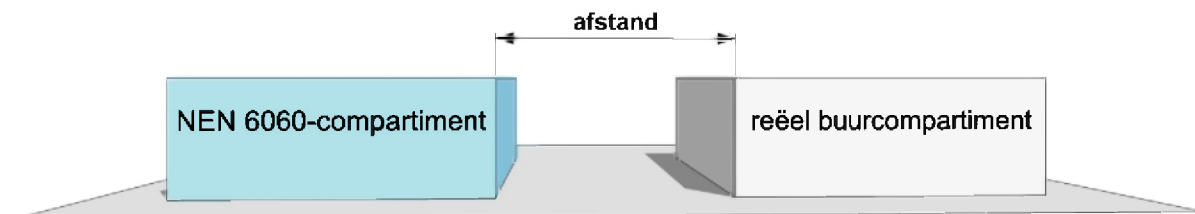
Voor een uitwendige scheidingsconstructie geldt dit niet. De afstand tussen de uitwendige scheidingconstructie en de gevel van het naastgelegen brandcompartiment levert ook een bijdrage aan het voorkomen van uitbreiding van brand. De bepaling van de afstandsbijdrage wordt berekend met een stralingsberekening. Indien bij vaststelling van de hoeveelheid straling op de doelgevel blijkt dat deze kleiner is dan 15 kW/m², zal er geen brandoverslag plaatsvinden.

De onderstaande berekeningen zijn gemaakt volgens hoofdstuk 8 van de NEN 6060.

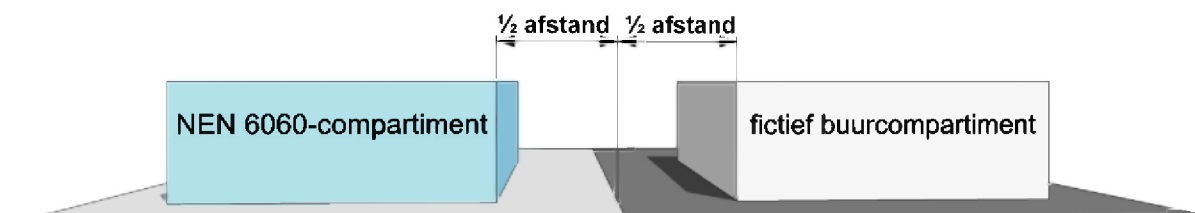
De volgende onderdelen moeten worden bepaald om de brandwerendheid van de betreffende gevel te kunnen berekenen:

- De afstand "x" tussen de uitwendige scheidingsconstructie en de tegenoverliggende gevel in meters
- De brandwerendheid van de tegenoverliggende gevel (C_b) in minuten
- De afstandsbijdrage (C_a) in minuten m.b.v.
 - o De warmtestralingsflux bij de brongevel (φ_{bron})
 - o De vlamhoogte (h_v)
 - o De verticale zichtfactor (F_v)
 - o De warmtestralingsflux bij de overliggende gevel (φ_{doel})
 - o Afstandsbijdrage (C_a)

De afstand "x" is de afstand tussen de uitwendige scheidingsconstructies (gevels) van de betreffende brandcompartimenten. Wanneer er een buurcompartiment op hetzelfde perceel is gelegen wordt de werkelijke afstand bepaald tussen de brandcompartimenten zoals afgebeeld op onderstaande afbeelding:



Wanneer het NEN 6060 compartiment is gelegen naast een perceelgrens wordt de afstand gemeten tot aan de perceelgrens en die afstand wordt x2 vermenigvuldigd. Zoals te zien is op onderstaande afbeelding. Er wordt een fictief brandcompartiment gespiegeld t.o.v. de perceelgrens geprojecteerd.



(Bron: NEN 6060, Nederlands Normalisatie Instituut)

Daarna wordt er gekeken wat de brandwerendheid is van de tegenoverliggende gevel, oftewel de brandwerendheid van het buurcompartiment. Deze wordt alleen bepaald wanneer deze werkelijk aanwezig is, en dan alleen de brandwerendheid van buiten naar binnen (het buurcompartiment). Bij een fictief buurcompartiment (perceelgrens) mag geen brandwerendheid van het buurcompartiment worden meegenomen en blijft deze waarde dus 0.

φ_{bron} wordt aangehouden op 45 kW/m² volgens artikel 8.5.1 van de NEN 6060

De vlamhoogte (h_v) in meter kan worden bepaald met onderstaande formules:

Voor de gebruiksfunctie industriefunctie:

$$h_v = \frac{h}{2} \times \left(1 + \sqrt{\frac{A}{2500} - 1} \right) \times \left(1 + \sqrt{\frac{q_m}{60} - 1} \right) \text{ met een maximale waarde van } 10$$

Voor de overige gebruiksfuncties:

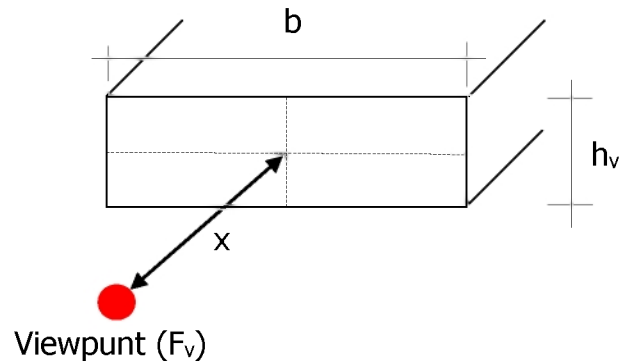
$$h_v = \frac{h}{2} \times \left(1 + \sqrt{\frac{A}{1000} - 1} \right) \times \left(1 + \sqrt{\frac{q_m}{60} - 1} \right) \text{ met een maximale waarde van } 10$$

A = de gebruiksoppervlakte in m² van het NEN 6060 compartiment met minimale waarde van 2500 m² bij een industriefunctie en een minimale waarde van 1000 m² bij de overige gebruiksfuncties.

q_m = de maatgevende vuurbelasting van het NEN 6060 compartiment in kg vh/m² met een minimale waarde van 60 kg vh/m²

h = de hoogte van de gevel van het NEN 6060 compartiment in meter.

De verticale zichtfactor (F_v) geeft aan hoe groot de warmtestralingsflux is in een verticaal vlak op afstand "x" midden voor de stralingsbron en evenwijdig daaraan, als fractie van de bronstraling.
De verticale zichtfactor (F_v) kan worden bepaald met onderstaande afbeelding en formules:



$$F_v = \frac{4}{2\pi} \times \left(h_r \times F_A \times \tan^{-1}(F_A) + \left(\frac{F_B}{h_r} \right) \tan^{-1}(F_B) \right)$$

met:

$$h_r = \frac{1}{2} \times \frac{h_v}{b_{1/2}}$$

$$F_A = \frac{1}{\sqrt{h_r^2 + x_r^2}}$$

$$F_B = \frac{h_r}{\sqrt{1 + x_r^2}}$$

$$x_r = \frac{x}{b_{1/2}}$$

Deze formules kunnen ingevuld worden met de volgende invoergegevens:

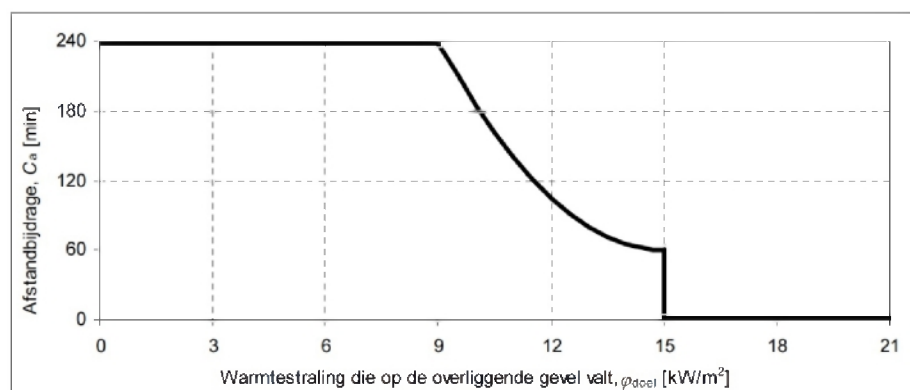
- x = de afstand tussen de brongevel en de overliggende (ontvangende) gevel in meter
- b = de breedte van het bronobject dat vanuit het doelobject gezien vrijwel vlak zou moeten zijn
- b_{1/2} = de halve breedte van het bronobject in meter
- h_v = de vlamhoogte in meter

De warmtestraling die op de overliggende gevel valt (φ_{doel}) uitgedrukt in kW/m² kan worden bepaald met de volgende formule:

$$\varphi_{\text{doel}} = \varphi_{\text{bron}} \times F_v$$

Daarna kan de afstandsbijdrage worden afgelezen uit de figuur hiernaast:

(Bron: NEN 6060, Nederlands Normalisatie Instituut)



3.3 Afstandsbijdrage van het BC naar perceel 286

Volgens Artikel 2.84 lid 8 van het Bouwbesluit mag er bij afstanden tot een perceelgrens spiegelsymmetrie worden toegepast.

INVOERGEGEVENS									
Maatgevende vuurbelasting	=			q_m	=			57,11 kg vh/m²	
afstand tot ander gebouw	=								
afstand tot perceelsgrens	=		15,2	m					
					x	=		30,4 m	
breedte van brongevel	=				b	=		104,15 m	
hoogte van brongevel	=				h	=		3,5 m	
oppervlakte brandcompartiment	=				A	=		2917 m²	
warmtestraling uit compartiment	=				φ_{bron}	=		45 kW/m²	
BEREKENINGEN									
h_v	=		2,46 m		(industriefunctie)				
h_r	=		0,02		F_A	=		1,71	
x_r	=		0,58		F_B	=		0,02	
F_v	=		0,038						
φ_{doel}	=		1,71 kW/m²						
C_a	=		240 minuten						

3.4 Conclusie

Uit bovenstaande berekening blijkt dat er geen brandoverslag plaats zal vinden door straling, i.v.m. de lage doelstraling van **1,71 kW/m²** wat een afstandsbijdrage geeft van **240 minuten**.

3.5 Afstandsbijdrage van het BC naar gebouw 4

Aangezien het de brongevel hier een topgevel betreft, is er in onderstaande berekening gerekend met de gemiddelde hoogte van de brongevel.

INVOERGEGEVENS									
Maatgevende vuurbelasting	=				q_m	=		57,11 kg vh/m²	
afstand tot ander gebouw	=		3,3	m					
afstand tot perceelsgrens	=			m					
					x	=		3,3 m	
breedte van brongevel	=				b	=		30,38 m	
hoogte van brongevel (gemiddeld)	=				h	=		8 m	
oppervlakte brandcompartiment	=				A	=		2917 m²	
warmtestraling uit compartiment	=				φ_{bron}	=		45 kW/m²	
BEREKENINGEN									
h_v	=		5,63 m		(industriefunctie)				
h_r	=		0,19		F_A	=		3,50	
x_r	=		0,22		F_B	=		0,18	
F_v	=		0,646						
φ_{doel}	=		29,06 kW/m²						
C_a	=		0 minuten						

3.6 Conclusie

Uit bovenstaande berekening blijkt dat er brandoverslag plaats zal vinden door straling, i.v.m. de hoge doelstraling van **29,06 kW/m²** wat een afstandsbijdrage geeft van **0 minuten**.

3.7 Brandscheiding tussen gebouw 9 en 4

Door de achtergevel van gebouw 4 60 minuten brandwerend uit te voeren zal er ondanks de geringe afstand toch geen brandoverslag plaats vinden.

Daarnaast dient het bestaande dak tot tenminste 7,7 meter van het gewenste brandcompartiment aan de bovenzijde niet brandgevaarlijke en aan de onderzijde brandwerend te zijn.

3.8 Controle stralingsberekening van het BC naar gebouw 4

In onderstaand berekening is rekening gehouden met de te realiseren brandscheiding/maatregelen uit hoofdstuk 3.7.

INVOERGEGEVENS									
Maatgevende vuurbelasting	=				q_m	=		57,11 kg vh/m²	
afstand tot ander gebouw	=		7,7	m					
afstand tot perceelsgrens	=			m					
					x	=		7,7 m	
breedte van brongevel	=				b	=		30,38 m	
hoogte van brongevel (gemiddeld)	=				h	=		8 m	
oppervlakte brandcompartiment	=				A	=		2917 m²	
warmtestraling uit compartiment	=				φ_{bron}	=		45 kW/m²	
BEREKENINGEN									
h_v	=		5,63 m		(industriefunctie)				
h_r	=		0,19		F_A	=		1,85	
x_r	=		0,51		F_B	=		0,17	
F_v	=		0,328						
φ_{doel}	=		14,78 kW/m²						
C_a	=		60 minuten						

3.9 Conclusie

Uit bovenstaande berekening blijkt dat er geen brandoverslag plaats zal vinden door straling, i.v.m. de lage doelstraling van **14,78 kW/m²** wat een afstandsbijdrage geeft van **60 minuten**.

3.10 Overige afstanden t.o.v. brandcompartiment

Aangezien de afstanden tot de overige omliggende gebouwen en/of perceelgrenzen groter zijn dan hierboven berekend zal er ook hier geen brandoverslag door straling plaats vinden.

Hiervoor zijn dan ook geen extra stralingsberekening gemaakt.

4. Vluchtroutes

4.1 Eisen volgens het Bouwbesluit

Volgens het Bouwbesluit moet een bouwwerk zo zijn uitgevoerd dat er bij brand een veilige plaats kan worden bereikt. Dit wil zeggen dat een bouwwerk moet voorzien van voldoende mogelijke vluchtroutes.

In Afdeling 2.12 van het Bouwbesluit worden er aan vluchtroutes vanuit een voor personen bestemd gedeelte van vloer eisen gesteld. Aangezien het grootste gedeelte van het gewenste brandcompartiment enkel uit dierenverblijven bestaat zijn er in dit gedeelte van het brandcompartiment bij regulier gebruik geen mensen aanwezig en gelden de maximale vluchtafstanden volgens Artikel 2.102 hier niet, maar moet er wel veilig gevlucht kunnen worden volgens Artikel 2.101 lid 1.

4.2 Aanwezige vluchtroute(s)

Het dierenverblijf, waar het verblijven van mensen ondergeschikt is, is circa 87 meter lang en heeft aan de voor- en achterzijde één of meerdere toegangen. Hierdoor kan je vanuit elk punt binnen circa 60 meter buiten staan.

Te behoeve van de overige functie-, technisch ruimtes e.d. in het voorste gedeelte van het brandcompartiment zijn de afstanden aanzienlijk kleiner, zodat eventuele aanwezige personen zich bij calamiteiten snel in veiligheid kunnen brengen.

De vluchtroutes in het betreffende brandcompartimenten voldoen hiermee aan de eisen van het Bouwbesluit en hier hoeft geen verder onderzoek naar gedaan te worden.

5. Overige onderdelen

5.1 Bluswatervoorziening

Er is een bestaande bluswatervoorziening aanwezig aan het Gorpeind tegenover de bedrijfswoning nr. 6a. Deze bluswatervoorziening is aangesloten op het waterleidingnet en heeft een capaciteit van 60 m³/u.

Daarnaast zal er een nieuwe bluswatervoorziening op het eigen terrein gerealiseerd worden met een capaciteit van 90 m³/uur.

Beide bluswatervoorzieningen zijn aangegeven op de situatietekening (1.4 Situatietekening geheel bedrijf).

De exacte locatie van de nieuwe bluswatervoorziening dient vooraf in overleg met de plaatselijke brandweer bepaald te worden.

5.2 Bereikbaarheid

Bereikbaarheid van bouwwerken voor brandweer volgens afdeling 6.8 artikel 6.37 van het geldende Bouwbesluit.

Voorwerpen of stoffen of begroeiing mogen niet op zodanige wijze worden geplaatst respectievelijk aanwezig zijn dat daardoor het onmiddellijk gebruik van bluswatervoorzieningen wordt belemmerd.

Bluswatervoorzieningen mogen zich niet bevinden op plaatsen waar geparkeerd kan worden.

Indien de toegang van het bouwwerk op meer dan 10 meter afstand ligt van de openbare weg moet er een verbindingsgang aangelegd worden tussen de openbare weg en de toegang van het bouwwerk.

De breedte van de toegangsweg bedraagt minimaal 4,5 meter waarvan 3,25 meter verhard moet zijn en een vrije hoogte moet hebben van 4,2 meter.

Tevens moet de verbindingsweg bestand zijn een aslast van minimaal 10 ton, en moet op een doeltreffende wijze afwateren.

5.3 Technische ruimte

Het nieuw te bouwen gebouw is in zijn geheel 1 brandcompartiment met daarin een apart brandcompartiment voor de technische ruimtes. Deze laatste heeft een brandwerendheid van 60 minuten vanuit de technische ruimte naar het andere brandcompartiment, maar NIET andersom. Dit is geëist volgens Artikel 2.83 lid 11 en Artikel 2.84 lid 11 van het Bouwbesluit.

6. Voorkomen van dierenleed

Er mogen bij brand in een NEN 6060-veestal niet meer dieren omkomen dan bij brand in een referentiestal van 2500 m². Bijlage J van NEN 6060/A1 bevat daarom maatregelpakketten waarmee dierenleed bij brand beperkt kan worden.

Bijlage J is gebaseerd op de bepalingmethode van bijlage I van NEN 6079+C1. In deze bepalingmethode is een weging opgenomen dat in rekening brengt dat een brand minder acceptabel is naarmate er meer dieren omkomen, dan wanneer de dier zouden worden gehuisvest in een referentiestal van 2500 m². Om aan de voorwaarde te kunnen voldoen, moeten bij die bepalingmethode kans-reducerende maatregelen worden getroffen die het ontstaan van brand of de ontwikkeling van brand binnen de stal beperken. De kans op het omkomen van dieren door brand wordt daardoor verkleind. In tegenstelling tot de NEN 6079+C1 zijn in bijlage J van NEN 6060/A1 een aantal maatregelpakketten opgenomen met vastgestelde kans-reducerende maatregelen.

Door te voldoen aan een van de maatregelpakketten, zoals in hoofdstuk 7 omschreven, is de kans op dierenleed door brand minimaal gelijkwaardig aan het acceptabele dierenleed door brand in een referentiestal van 2500 m².

7. Maatregelenpakket Bijlage J NEN 6060/A1

De maximale omvang van een grote veestal, alsmede het beperken van dierenleed wordt bepaald aan de hand van 3 standaardmaatregelpakketten. Het is niet toegestaan om binnen een maatregelpakket één of meerdere maatregelen te verwijderen of om te wisselen voor één of meerdere alternatieve maatregelen. Er mogen wel extra maatregelen worden toegevoegd, maar deze zullen niet leiden tot een grotere omvang van het brandcompartiment dan omschreven in het betreffende maatregelpakket.

De maatregelpakketten gelden voor zowel rundvee-. Varkens- en of pluimveestallen.

7.1 Maatregelpakket A

Maatregelpakket A omvat de volgende maatregelen:

- 1x per 5 jaar periodieke keuring volgens NTA 8220 (inbegrepen een thermografisch onderzoek van de installaties);
- Elektrische installaties worden aangebracht op een onbrandbare ondergrond die voldoet aan brandklasse A2 of beter zoals bedoeld in NEN-EN 13501-1+A1. De onbrandbare plaat is rondom minimaal 10 mm groter dan de technische installatie;
- Kabels van de installatie worden gelegd in draadgoten tegen ongedierte en er is een verplichting tot afsluiten van een contract voor ongediertebestrijding;
- Verlichting wordt op onbrandbare ondergrond aangebracht die voldoet aan brandklasse A2 of beter zoals bedoeld in NEN-EN 13501-1+A1. De onbrandbare plaat is rondom minimaal 10 mm groter dan de technische installatie;
- Elektromotoren zijn beveiligd tegen overbelasting;
- Werkzaamheden worden zoveel mogelijk uitgevoerd in een werkplaats die gelegen is in een ander brandcompartiment;
- Opnemen van een rookverbod in en rondom de stal;
- Bewustwording van brandrisico's.

7.2 Maatregelpakket B

Maatregelpakket B omvat, naast de maatregelen van pakket A, de volgende maatregel:

- De ondernemer wordt tijdig gealarmeerd door een detectiesysteem. Hij is door training en door aanwezigheid van de juiste blusmiddelen in staat een beginnende brand zelf te blussen en/of een brand door te melden naar de brandweer.

7.3 Maatregelpakket C

Maatregelpakket C omvat, naast de maatregelen van pakket A & B, de volgende maatregelen:

- 1x per jaar periodieke keuring volgens NTA 8220 (inbegrepen een thermografisch onderzoek van de installaties);
- Op de stal wordt bliksembeveiliging conform NPR 1014 aangebracht.

7.4 Toe te passen maatregelpakket

Zoals in hoofdstuk 2.1.2 is toegelicht kan er met het toepassen van maatregelpakket A een brandcompartimenten van maximaal 3950 m² gerealiseerd worden.

Voor het gewenste brandcompartimenten is maatregelpakket A toepasbaar aangezien de gebruiksoppervlakte van gewenste brandcompartiment 2917 m² bedraagt.

8. Conclusie

8.1 Compartimentering

De maximaal aanwezige vuurlast in het NEN 6060 brandcompartiment = **91.602 kg vurenhout**

Maximaal toelaatbare totale vuurlast in NEN 6060 brandcompartiment is 600.000 kg vurenhout.
91.602 kg vurenhout is minder dan 600.000 kg vurenhout dus **akkoord!**

Het maximale brandcompartiment voor veestallen, met hierin een beperkte kans op dierenleed, is op basis van maatregelpakket A uit bijlage J van de NEN 6060/A1 bepaald op 3950 m².
2917 m² is kleiner dan 3950 m² dus **akkoord!**

Met nadruk dient vermeld te worden dat de compartimenteringsgrootte afhangt van het gebruik van het gebouw, en verandering van bestemming zal leiden tot een andere toegestane compartimenteringsgrootte en zal daarom opnieuw getoetst moeten worden.

8.2 Brandoverslag

De gemiddelde vuurbelasting (q) in het NEN 6060 compartiment wordt uitgedrukt in kg v/h/m² en is berekend op **31,41 kg vurenhout per m²**.

De maatgevende vuurbelasting (q) in het NEN 6060 compartiment wordt uitgedrukt in kg v/h/m² en is berekend op **57,11 kg vurenhout per m²**.

Hierdoor is er een WBDBO vereist van **60 minuten** voor het gehele bouwwerk.

Tussen het gewenste brandcompartiment en de omliggende gebouwen en/of percelen zal geen brandoverslag plaats vinden aangezien de laagste afstandsbijdrage **60 minuten** bedraagt.
Dit is gelijk aan de vereiste **60 minuten dus akkoord!**

Uit de gemaakte berekeningen blijkt dat er du voldoende afstand is tussen de betreffende gebouwen en/of perceelgrenzen.

8.3 Brandscheidingen

De brandscheidingen van 60 minuten WBDBO tussen het gewenste brandcompartiment (nr.9) en gebouwnr. 4 zal zorgen dat er geen brandoverslag tussen deze brandcompartimenten plaats zal vinden.

De technische ruimtes zijn van binnen naar buiten 60 min brandwerend uitgevoerd.

8.4 Vluchtroutes

Conform Artikel 2.101 lid 1 kan er via de aanwezige vluchtroutes bij brand een veilige plaats bereikt worden.

8.5 Voorkomen dierenleed

Door te voldoen aan maatregelpakket A, is de kans op dierenleed door brand in de gewenste brandcompartimenten minimaal gelijkwaardig aan het acceptabele dierenleed door brand in een referentiestal van 2500 m².

8.6 Totaal

Als conclusie uit de berekeningen en argumenten in deze rapportage blijkt dat de voorgestelde bouw van de kalverenstal (nr.9) als één compartiment uitgevoerd kan worden.

Hierbij moet wel worden voldaan aan de voorwaardes uit maatregelpakket A uit hoofdstuk 7.



www.vandunadvies.nl