

Brandveiligheidsonderzoek
NEN 6060/A1 bijlage J

Uitbreiding rundveestal Knegsel



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: Molenvelden 3 te Knegsel
Projectnummer: 96547.E059
Datum: 11-05-2022
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
1.4 Gemotiveerd afwijken Bijlage J NEN 6060/A1	5
1.5 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 Variabele vuurlast bij rundveestal	8
2.2.4 maximaal toelaatbare vuurlast	8
2.3 Berekening	9
2.3.1 Gebouw 6 (bestaande rundveestal) permanente vuurlast	10
2.3.2 Gebouw 6 (bestaande rundveestal) variabele vuurlast	10
2.3.3 Gebouw 6a (nieuw te bouwen uitbreiding) permanente vuurlast	10
2.3.4 Gebouw 6a (nieuw te bouwen uitbreiding) variabele vuurlast	11
2.3.5 Maximaal toelaatbare vuurlast NEN 6060 brandcompartiment	11
2.3.6 Gemiddelde vuurbelasting	11
2.3.7 Maatgevende vuurbelasting	11
3. Brandoverslag	12
3.1 Toeslag WBDBO	12
3.2 Bepaling brandwerendheid gevels	12
3.3 Afstandsbijdrage van het BC naar gebouw 5	15
3.4 Conclusie	15
3.5 Afstandsbijdrage van het BC naar gebouw 4	16
3.6 Conclusie	16
3.7 Afstandsbijdrage van het BC naar perceel 398	17
3.8 Conclusie	17
3.9 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	Brandveiligheidsvoorziening	22
8.4	Vluchtroutes	22
8.5	Voorkomen dierenleed	22
8.6	Totaal	22

1. Inleiding

Ten behoeve van de uitbreiding van een rundveestal aan de Molenvelden 3 te Knegsel is de brandveiligheid van het bouwplan geanalyseerd.

Door middel van deze rapportage wordt er geanalyseerd of de bouw van de nieuwe uitbreiding 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 industriefunctie 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 uitbreiding (nr. 6a) samen met de bestaande rundveestal (nr. 6) 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 96547-E057.

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

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 gebruiksbeperking 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 bepalingmethode 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.

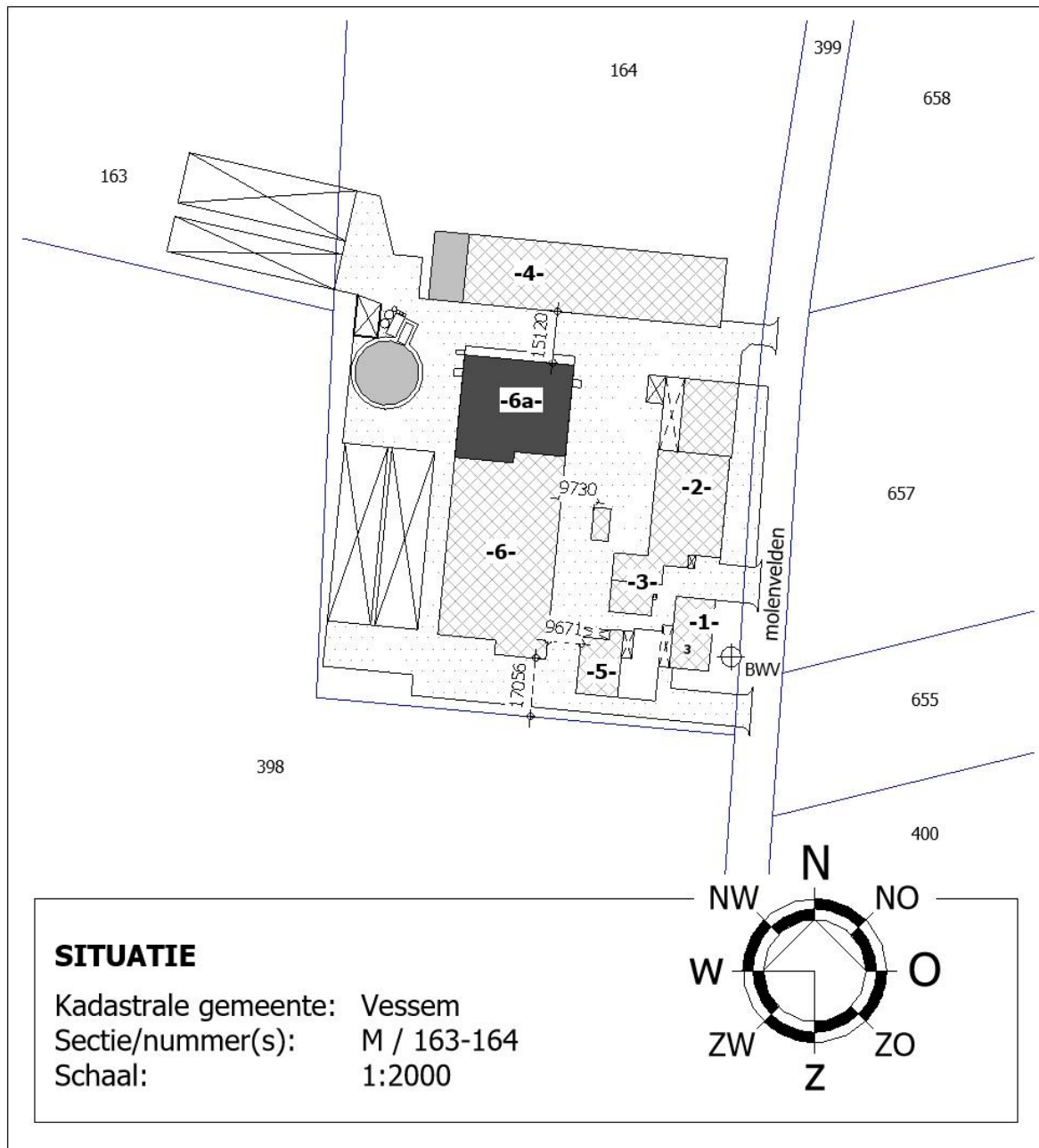
1.4 Gemotiveerd afwijken Bijlage J NEN 6060/A1

Volgens de voorschriften uit wijzigingsblad J is deze norm alleen toepasbaar bij nieuwbouw.

Op basis van onderstaande motivatie willen wij voor het gewenste brandcompartiment (bestaande rundveestal incl. nieuwe uitbreiding) toch de NEN 6060/A1 Bijlage J toepassen om een gelijkwaardige brandveiligheid aan te tonen.

- In het bestaande gedeelte is er wel (dak)isolatie aanwezig (brandklasse onbekend), maar niet t.p.v. het dierenverblijf waardoor dit niet direct tot dierenleed lijdt bij een eventuele brand.
- De bestaande voersilo's worden in de nieuwe situatie buiten het brandcompartiment geplaatst, wat een positieve invloed heeft op de totale en gemiddelde vuurbelasting.
- Door de openok op de gehele stal (bestaand/nieuw) vindt er t.p.v. de dierenverblijven een constant aanwezige natuurlijke ventilatie plaats. Hierdoor wordt de rook/hitte van een eventuele brand vroegtijdig afgevoerd en kan deze minder snel door ontwikkelen tot een grotere (compartiments)brand. Door de beperking van de branduitbreiding blijft ook het dierenleed door brand beperkt.
- De bestaande machine kamer wordt, na de realisatie van de nieuwe uitbreiding, brandveiliger gemaakt, zodat een eventuele brand in de machine kamer beheersbaar en ook in de machine kamer blijft.

1.5 Situatietekening geheel bedrijf



RENVOOI:

- 1: woning en werkplaats
- 2: kaasmakerij en ligboxenstal
- 3: jongveestal
- 4: loods, jongvee op stro en toekomstige uitbreiding
- 5: dagbesteding
- 6: bestaande rundveestal (gewenst BC)
- 6a: nieuw te bouwen uitbreiding (gewenst BC)
- BWV: bestaande brandkraan (waterleidingnet)

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 gebruiksbepijking 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 e.d.
- Stalen damwandprofielplaten

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).

2.2.3 Variabele vuurlast bij rundveestal

Bij de variabele vuurlast in een rundveestal is onder andere rekening gehouden met:

- een 0,025 meter dikke laag samengeperst rubber met een kunststof bovenlaag in de ligboxen
- een strooisellaag van 0,003 meter in de ligboxen
- voer, circa 0,33 m³ / m¹ (met vochtgehalte 60%)

De levende have (rundvee, jongvee, etc.) 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.

Mengsel mest en stro

Het berekenen van de verbrandingswaarde van het mengsel mest met stro is nogal complex.

Hiervoor hebben we contact gehad met SenterNovem / Duurzame Energie Nederland. Zij hebben o.a. onderzoek gedaan naar de verbrandingswaarde van diverse materialen. Op de volgende site www.ecn.nl/phyllis is een overzicht te vinden met de diverse gegevens waarmee je de verbrandingswaarde kan uitrekenen.

Uitgaande van bovengenoemde site heeft het mengsel mest met stro een verbrandingswaarde (HHV) van 18 MJ/kg. Van deze waarde mag het vochtgehalte 56% en het as-gehalte 16,8 % nog worden afgehaald. Dit kan met onderstaande formules:

$$\text{HV dry} = \text{HHV daf} \times (1 - \text{ash}/100)$$

$$\text{HVVar} = \text{HHV dry} \times (1 - w/100)$$

$$\text{LHVar} = \text{HVVar} - 2,442 \times (8,936 \times H/100 \times (1 - w/100) + w/100)$$

Als we de bovenstaande formules invullen komen we uit op een waarde van:

$$6,675 - 2,442 \times (8,936 \times 6,44/100 \times (1 - 56/100) + 56/100) = 4,7 \text{ MJ/kg.}$$

2.2.4 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.

De maximaal toelaatbare gebruiksoppervlakte van een NEN 6060 compartiment (A_{\max}) kan worden berekend met de formule: $A_{\max} = L_{\max} / q$

q = de gemiddelde vuurlast in het NEN 6060 compartiment in kg v/h/m²

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 vlg de NEN 6090

m_i = de totale massa van brandbaar materiaal (i) bepaald vlg 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 6 (bestaande rundveestal) 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	vuurlast kg vh
vezelcement golfplaten						0	0
stalen damwandprofielpl.						0	0
houten gordingen	31,2 m ³	1/3	460 kg/m ³	4784 kg	19 MJ/kg	90896	4784
houten regelwerk	3,8 m ³	2/3	460 kg/m ³	1165 kg	19 MJ/kg	22141	1165
diverse hout	1,5 m ³		460 kg/m ³	690 kg	19 MJ/kg	13110	690
lichtplaten (polycarbonaat)	0,4 m ³	1/3	1200 kg/m ³	160 kg	31 MJ/kg	4960	261
sandwichpanelen (dak/plafond)	19,4 m ³	1/3	80 kg/m ³	517 kg	38 MJ/kg	19659	1035
windzeil	0,5 m ³	2/3	1300 kg/m ³	433 kg	42 MJ/kg	18200	958
staldeuren	1,4 m ³	2/3	50 kg/m ³	47 kg	38 MJ/kg	1773	93
schuifdeuren	1,3 m ³	2/3	50 kg/m ³	43 kg	38 MJ/kg	1647	87
kunststof kozijnen (gevel)	0,1 m ³	2/3	910 kg/m ³	61 kg	42 MJ/kg	2548	134
carroussel	28,0 standen		1	28 sta.	1450 MJ/sta.	40600	2137
TOTALE PERMENENTE VUURLAST							11344

2.3.2 Gebouw 6 (bestaande rundveestal) 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	vuurlast kg vh
sandwichpanelen (binnen)	10,3 m ³		80 kg/m ³	824 kg	30 MJ/kg	24720	1301
kunststof deuren (binnen)	1,1 m ³		200 kg/m ³	220 kg	18 MJ/kg	3960	208
kunststof kozijnen (binnen)	0,02 m ³		910 kg/m ³	18 kg	42 MJ/kg	764	40
voersilo (verplaatst)						0	0
voer	29,0 m ³		300 kg/m ³	8712 kg	4,6 MJ/kg	40075	2109
rubberen vloer	10,9 m ³		1200 kg/m ³	13101 kg	38 MJ/kg	497838	26202
strooisellaag	1,3 m ³		300 kg/m ³	393 kg	15 MJ/kg	5895	310
stro-hokken	7,4 m ³		500 kg/m ³	3713 kg	4,7 MJ/kg	17449	918
zonnepanelen	317,0 st		1,7 m ² /st	533 m ²	26 MJ/m ²	13948	734
reinigings-/bestrijdingsmiddel	170,0 ltr		1 kg/ltr	170 kg	42 MJ/kg	7140	376
dierrengeensmiddel	35,0 ltr		1 kg/ltr	35 kg	42 MJ/kg	1470	77
motoren	0,5 kW		1	10 st	7 MJ/stuk	70	4
	5,5 kW		1	1 st	36 MJ/stuk	36	2
	7,5 kW		1	4 st	46 MJ/stuk	184	10
overige inrichting (stelpost)	1734,2 m ²		1	1734 m ²	19 MJ/m ²	32950	1734
TOTALE VARIABELE VUURLAST							34026

2.3.3 Gebouw 6a (nieuw te bouwen uitbreiding) 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	vuurlast kg vh
vezelcement golfplaten						0	0
stalen damwandprofielpl.						0	0
houten gordingen	17,2 m ³	1/3	460 kg/m ³	2637 kg	19 MJ/kg	50109	2637
houten regelwerk	2,7 m ³	2/3	460 kg/m ³	828 kg	19 MJ/kg	15732	828
diverse hout	1,0 m ³		460 kg/m ³	460 kg	19 MJ/kg	8740	460
lichtplaten (polycarbonaat)	0,2 m ³	1/3	1200 kg/m ³	80 kg	31 MJ/kg	2480	131
isolatie dak	49,5 m ³	1/3	30 kg/m ³	495 kg	25 MJ/kg	12375	651
windzeil	0,3 m ³	2/3	1300 kg/m ³	260 kg	42 MJ/kg	10920	575
staldeuren	1,7 m ³	2/3	50 kg/m ³	57 kg	38 MJ/kg	2153	113
schuifdeuren	0,9 m ³	2/3	50 kg/m ³	30 kg	38 MJ/kg	1140	60
TOTALE PERMENENTE VUURLAST							5455

2.3.4 Gebouw 6a (nieuw te bouwen uitbreiding) 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	vuurlast kg vh
voer	17,8 m ³		300 kg/m ³	5346 kg	4,6 MJ/kg	24592	1294
rubberen vloer	7,3 m ³		1200 kg/m ³	8803 kg	38 MJ/kg	334510	17606
strooisellaag	0,9 m ³		300 kg/m ³	264 kg	15 MJ/kg	3961	208
motoren	4,0 kW	6,0 st	1	6 st	29 MJ/stuk	174	9
	25,0 kW	5,0 st	1	5 st	139 MJ/stuk	695	37
overige inrichting (stelpost)	903,3 m ²		1	903 m ²	19 MJ/m ²	17163	903
TOTALE VARIABELE VUURLAST							20058

2.3.5 Maximaal toelaatbare vuurlast NEN 6060 brandcompartiment

De maximaal aanwezige vuurlast in gebouw 6 =	45370 kg vurenhout						
De maximaal aanwezige vuurlast in gebouw 6a =	25513 kg vurenhout						
onvoorzien (+10% van 6+6a) =	7088 kg vurenhout				+		
De maximaal aanwezige vuurlast in brandcompartiment =	77971 kg vurenhout						
Maximaal toelaatbare totale vuurlast in brandcompartiment =	600000 kg vurenhout				(industriefunctie - nieuwbouw)		
77971 is minder dan 600000	dus voldoet!						

2.3.6 Gemiddelde vuurbelasting

De gemiddelde vuurbelasting (q) in het NEN 6060 compartiment wordt uitgedrukt in kg vh/m ² en berekend met de volgende formule: $q = L/A$							
L = de totale vuurlast in het NEN 6060 brandcompartiment in kg vh							
A = de gebruiksoppervlakte van het NEN 6060 brandcompartiment in m ² volgens de NEN 2580							
77971 /	2637,5 =	29,56	kg vh / m ²				

2.3.7 Maatgevende vuurbelasting

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

Gezien het feit dat de brandbare materialen vrij homogeen over het gebouw verspreid zijn is er geen onderzoek gedaan naar de vuurbelasting in de mogelijke 1000 m² omdat deze niet substantieel zal verschillen van de gemiddelde vuurbelasting in de gehele stal.

$$q_m = 29,56 \text{ kg vurenhout per m}^2$$

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. 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 (zie hoofdstuk 2) **29,56 kg vh/m²**. Bij het invullen van deze getallen in bovenstaande formule geeft het volgende:

$W_e = q_m + W_t = 29,56 + 0 = 29,56$ 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.

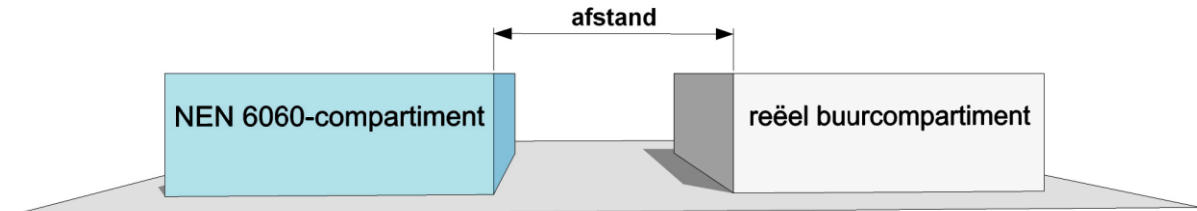
Voor een uitwendige scheidingsconstructie geldt dit niet. De afstand tussen de uitwendige scheidingconstructie en de gevel van het naastgelegen brandcompartiment levert ook een bijdrage aan het voorkomen van uitbreiding van brand. De bepaling van de afstandsbijdrage wordt berekend met een stralingsberekening. 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.

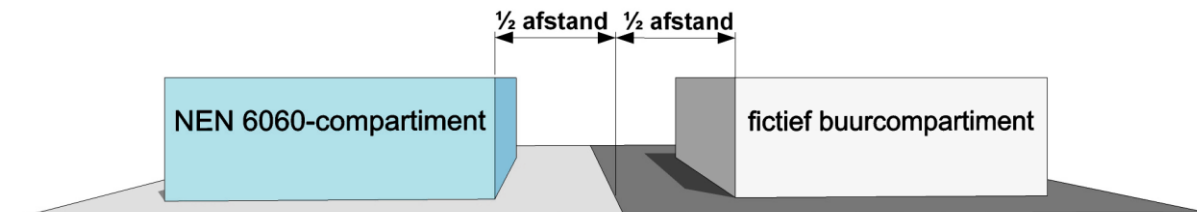
De volgende onderdelen moeten worden bepaald om de brandwerendheid van de betreffende gevel te kunnen berekenen:

- 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:

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

Voor de overige gebruiksfuncties:

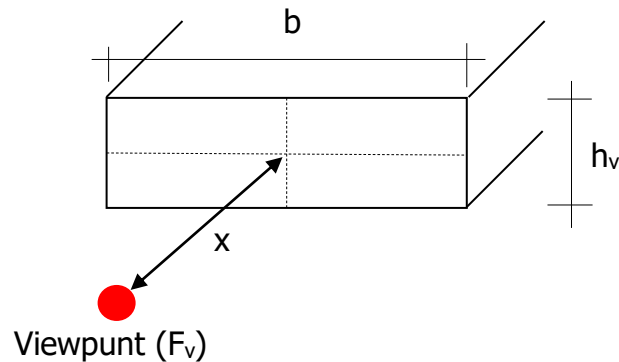
$$h_v = \frac{h}{2} \times \left(1 + \sqrt{\frac{A}{1000} - 1} \right) \times \left(1 + \sqrt{\frac{q_m}{60} - 1} \right)$$
 met een maximale waarde van 10

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:

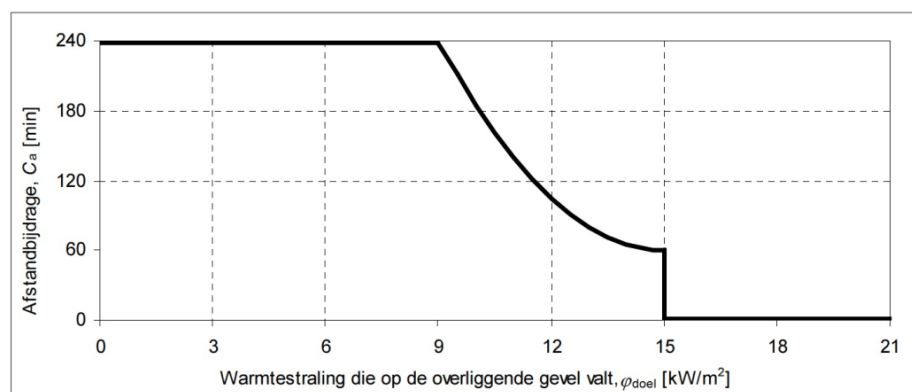
- x = de afstand tussen de bronzevel en de overliggende (ontvangende) gevel in meter
- b = de breedte van het bronobject dat vanuit het doelobject gezien vrijwel vlak zou moeten zijn
- $b_{1/2}$ = de halve breedte van het bronobject in meter
- h_v = de vlamhoogte in meter

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

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

Daarna kan de afstandsbijdrage worden afgelezen uit de figuur hiernaast:

(Bron: NEN 6060, Nederlands Normalisatie Instituut)



3.3 Afstandsbijdrage van het BC naar gebouw 5

INVOERGEGEVENS									
Maatgevende wurbelasting	=			q_m	=	29,56 kg vh/m²			
afstand tot ander gebouw	=	9,67	m						
afstand tot perceelsgrens	=		m						
				x	=	9,67 m			
breedte van brongevel	=			b	=	86 m			
hoogte van brongevel	=			h	=	3,5 m			
oppervlakte brandcompartiment	=			A	=	2638 m²			
warmtestraling uit compartiment	=			φ_{bron}	=	45 kW/m²			
BEREKENINGEN									
h_v	=	2,16 m		(industriefunctie)					
h_r	=	0,03		F_A	=	4,42			
x_r	=	0,22		F_B	=	0,02			
F_v	=	0,111							
φ_{doel}	=	4,97 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 **4,97 kW/m²** wat een afstandsbijdrage geeft van **240 minuten**.

3.5 Afstandsbijdrage van het BC naar gebouw 4

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

INVOERGEGEVENS									
Maatgevende wurbelasting	=			q_m	=			29,56 kg vh/m²	
afstand tot ander gebouw	=		15,1	m					
afstand tot perceelsgrens	=			m					
					x	=		15,1 m	
breedte van brongevel	=				b	=		32 m	
hoogte van brongevel	=				h	=		6,85 m	
oppervlakte brandcompartiment	=				A	=		2638 m²	
warmtestraling uit compartiment	=				φ_{bron}	=		45 kW/m²	
BEREKENINGEN									
h_v	=		4,23 m		(industriefunctie)				
h_r	=		0,13		F_A	=		1,05	
x_r	=		0,94		F_B	=		0,10	
F_v	=		0,116						
φ_{doel}	=		5,21 kW/m²						
C_a	=		240 minuten						

3.6 Conclusie

Uit bovenstaande berekening blijkt dat er geen brandoverslag plaats zal vinden door straling, i.v.m. de lage doelstraling van **5,21 kW/m²** wat een afstandsbijdrage geeft van **240 minuten**.

3.7 Afstandsbijdrage van het BC naar perceel 398

Aangezien de brongevel hier een topgevel betreft, is er in onderstaande berekening gerekend met de gemiddelde hoogte. Daarnaast is er o.b.v. spiegelsymmetrie gerekend met 2x de afstand tot de perceelgrens.

INVOERGEGEVENS									
Maatgevende vuurbelasting	=			Q_m	=	29,56	kg vh/m²		
afstand tot ander gebouw	=								
afstand tot perceelgrens	=								
breedte van brongevel	=			b	=	32	m		
hoogte van brongevel	=			h	=	6,85	m		
oppervlakte brandcompartiment	=			A	=	2638	m²		
warmtestraling uit compartiment	=			φ_{bron}	=	45	kW/m²		
BEREKENINGEN									
h_v	=	4,23	m	(industriefunctie)					
h_r	=	0,13		F_A	=	0,47			
x_r	=	2,13		F_B	=	0,06			
F_v	=	0,032							
φ_{doel}	=	1,46	kW/m²						
C_a	=	240	minuten						

3.8 Conclusie

Uit bovenstaande berekening blijkt dat er geen brandoverslag plaats zal vinden door straling, i.v.m. de lage doelstraling van **1,46 kW/m²** wat een afstandsbijdrage geeft van **240 minuten**.

3.9 Overige afstanden t.o.v. brandcompartiment

Aangezien de overige afstanden tot de omliggende gebouwen/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 de gewenste brandcompartiment enkel uit dierenverblijven, verkeersruimtes een technische ruimte en een onbenoemde ruimte bestaat zijn er in deze brandcompartimenten 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)

Aangezien het gewenste brandcompartiment aan de voor- en achterzijde is voorzien van meerdere uitgangen zijn er voldoende mogelijkheden om bij een eventuele brand het compartiment veilig te kunnen verlaten.

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 de Molenvelden 3 ter hoogte van de voordeur van de woning. Deze bluswatervoorziening is aangesloten op het waterleidingnet en de capaciteit van deze bluswatervoorziening is volgens de leverancier van het waterleidingnet.

Daarnaast is er op eigenterrein en waterput met waterleidingsysteem aanwezig.

De aangesloten leidingen zijn circa 50 mm en lopen rondom elk gebouw.

I.o.m. de brandweer kunnen hier 1 of meerder aftakkingen/brandweeraansluitingen op aangebracht worden.

In overleg met de plaatselijke brandweer dient bekeken te worden of dat de bestaande bron (incl. leidingsysteem) samen met de bestaande bluswatervoorziening aanwezig is en of deze voldoet aan de gestelde eisen.

Wanneer er een bluswatervoorziening geplaatst moet worden, dient de capaciteit en locatie vooraf in overleg met de plaatselijke brandweer bepaald te worden. De bluswatervoorziening dient voorzien te zijn van een storzkoppeling of een banjonetstuk.

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

De bestaande machinekamer zal voor de ingebruikname van de nieuwe uitbreiding brandveiliger worden gemaakt. De nog nader te bepalen voorzieningen moeten er voor zorgen dat een eventuele brand in de machine kamer beheersbaar blijft, maar ook binnen de machine kamer.

6. Voorkomen van dierenleed

Er mogen bij brand in en 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 NEN 6060/A1 een aantal maatregelpakketten opgenomen met vastgestelde kas-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 gebruiksovervlakte van gewenste brandcompartiment 2637,5 m² bedraagt.

8. Conclusie

8.1 Compartimentering

De maximaal aanwezige vuurlast in het NEN 6060 brandcompartiment = **77.971 kg vurenhout**

Maximaal toelaatbare totale vuurlast in NEN 6060 brandcompartiment is 600.000 kg vurenhout. 77.971 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. 2637,5 m² is kleiner dan 3950 m² dus **akkoord!**

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

8.2 Brandoverslag

De gemiddelde vuurbelasting (q) in het NEN 6060 compartiment wordt uitgedrukt in kg vh/m² en is berekend op **29,56 kg vurenhout per m²**.

De maatgevende vuurbelasting (qm) in het NEN 6060 compartiment wordt uitgedrukt in kg vh/m² en is ook bepaald op **29,56 kg vurenhout per m²**.

Hierdoor is er een WBDBO vereist van **60 minuten** voor het gehele bouwwerk. De maatgevende vuurbelasting wijkt (bijna) niet af van de gemiddelde vuurbelasting.

Tussen het brandcompartiment en de omliggende gebouwen en/of perceelgrenzen zal geen brandoverslag plaats vinden aangezien hier een afstandsbijdrage is van **240 minuten**. Dit is meer van de vereiste **60 minuten dus akkoord!**

Uit de gemaakte berekeningen blijkt dat er geen brandoverslag zal plaats vinden naar de naastgelegen gebouwen of perceelgrenzen aangezien er voldoende afstand is tussen de betreffende gebouwen.

8.3 Brandveiligheidsvoorziening

De bestaande technische ruimte (machiniekamer) zal brandveiliger worden gemaakt na de realisatie van de nieuwe uitbreiding, zodat een brand beheersbaar blijft en niet doorslaat naar het dierenverblijf.

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 nieuwe uitbreiding (nr.6a), samen met de bestaande rundveestal (nr.6) als één compartiment uitgevoerd kan worden. Hierbij moet wel worden voldaan aan de voorwaarden uit maatregelpakket A uit hoofdstuk 7.



www.vandunadvies.nl