

project:

Nieuwbouw varkensstal aan de Zwarte Plakweg 59 te America

opdrachtgever:

Mts van Lipzig-Poels te America

document:

Rapportage Brandveiligheid

kenmerk:

7290N01d

datum:

29 oktober 2018

projectleider:

Ing. Arnold A.M. Roelofs

opgesteld door:

Ing. Arnold A.M. Roelofs

Inhoudsopgave

1	Algemeen	4
1.1	Doel van de rapportage.....	4
1.2	Uitgangspunten.....	5
1.3	Overige.....	5
1.4	Situatieoverzicht.....	6
1.5	Bijlage(n)	6
2	Uitwerking risico analyse.....	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Toezichtarrangement.....	7
2.3	Bepaling P_1 – Maatregelfactor	7
2.4	Bepaling P_2 – Aanvullende maatregelen	9
2.5	Bepaling P_3 – Falen scheidingsconstructies.....	9
2.6	Bepaling P_4 – Branduitbreiding	10
2.7	Bepaling $P_3 \times P_4$ – Kans op branduitbraak	11
2.8	Bepaling P_{os} – Overschrijdingskans	12
2.9	Bepaling P_{norm} – Toetsing aan normcurve	12
2.10	Beperking van dierenleed.....	12
2.11	Conclusie.....	13
3	Overige brandveiligheidsaspecten	14
3.1	Bouwconstructie (sterkte bij brand).....	14
3.2	Brandvoortplanting en rookdichtheid van constructieonderdelen	14
3.3	Brandgevaarlijkheid dak	15
3.4	Verwarmingsinstallaties	15
4	Ontvluchting.....	16
5	Installaties en voorzieningen t.b.v. bestrijden van brand	17
5.1	Brandmeldinstallatie (BMI)	17
5.2	Ontruimingsalarminstallatie (OAI).....	17
5.3	Algemene noodverlichting.....	17
5.4	Vluchtrouteaanduiding.....	17
5.5	Brandslanghaspels	17
5.6	Draagbare blustoestellen	17

5.7	Bereikbaarheid.....	18
5.8	Openbare bluswatervoorziening	18
6	Conclusie	20

1 Algemeen

In dit document zijn de wijzigingen t.o.v. het rapport 7290N01c in rood gewijzigd.
Op verzoek van de aanvrager is de WBDBO situatie aan de westkant opnieuw beschouwd.
De reden daartoe is dat er op het naast gelegen perceel als het ware een “openbare groen” bestemming ligt. Het naastgelegen perceel is gemeente eigendom en is als agrarisch landbouwgrond bestemd waarop geen bebouwing mag plaats vinden.

Dit document is opgesteld ten behoeve van de aanvraag omgevingsvergunning voor de nieuwbouw van een varkensstal aan de Zwarte Plakweg 59 te America. In het gebouw zijn lichte industrie functies voor het bedrijfsmatig houden van dieren en enkele andere industrie functies ten behoeve van deze stal aanwezig. Het gehele gebouw wordt uitgevoerd als één brandcompartiment met een gebruiksoppervlakte van circa 5.525,0 m².

In verband met de overschrijding van de maximale brandcompartimentsgrootte van 2.500 m² dient er een gelijkwaardigheid op basis van het Bouwbesluit te worden aangereikt voor de brandcompartimentering.

Maatschap Van Lipzig-Poels te America heeft opdracht gegeven aan Bureau Veldweg BV om de brandveiligheidsrapportage op te stellen waarmee gelijkwaardigheid wordt geboden voor de beperking uitbreiding van brand en waar de verdere eisen voor brandveiligheid (installaties) op basis van het bouwbesluit zijn opgenomen.

1.1 Doel van de rapportage

Het doel van deze rapportage is om een brandveilig plan aan te leveren conform de geldende regelgeving, AMvB Bouwbesluit 2012 en de daarbij behorende ministeriele regelingen. Indien afgeweken wordt van de bouwregelgeving kan op basis van het Bouwbesluit 2012 artikel 1.3 “gelijkwaardigheid” een gelijkwaardige oplossing geboden worden:

Artikel 1.3. Gelijkwaardigheidsbepaling

Lid 1

Aan een in hoofdstuk 2 tot en met 7 gesteld voorschrift hoeft niet te worden voldaan indien het bouwwerk of het gebruik daarvan anders dan door toepassing van het desbetreffende voorschrift ten minste dezelfde mate van veiligheid, bescherming van de gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en bescherming van het milieu biedt als is beoogd met de in die hoofdstukken gestelde voorschriften.

Middels deze rapportage wordt ten aanzien van de brandcompartimentering gelijkwaardigheid geboden op basis van risicoanalyse. Er wordt bij deze analyse gekeken naar de kans op een brand en het effect hiervan als risico. De uitkomst van deze benadering is het risico van brand welke tot een vooraf vastgesteld minimum dient te worden beperkt. Wanneer het risico onder deze waarde ligt, wordt verondersteld dat het restrisico aanvaardbaar is en het beoogde plan met betrekking tot de uitbreiding van brand een gelijkwaardigheid niveau van veiligheid waarborgt als wat met het bouwbesluit beoogd is. De wijze waarop de verschillende aspecten van kansen op en effecten van brand worden geanalyseerd is conform de risicoanalysemethodiek zoals die gehanteerd is in de NEN6079:2016+C1/A1:2018– Brandveiligheid van grote brandcompartimenten – Risicobenadering.

1.2 Uitgangspunten

Voor de gelijkwaardigheid is in deze rapportage gekeken naar de gehele nieuw te bouwen stal, welke als één groot brandcompartiment is beschouwd welke de maximale brandcompartimentsafmeting volgens het bouwbesluit overschrijdt. Het compartiment bestaat uit een enkellaags varkensstal.

In de risicoanalysemethodiek en statistieken uit de NEN 6079, wordt geen onderscheid gemaakt tussen alle verschillende gebruiksfuncties zoals die in het bouwbesluit zijn opgenomen. Voor de risicoanalyse wordt de navolgende gebruiksfunctie onderscheiden en aangehouden:

- Industriefunctie

Bij de beoordeling en het opstellen van de gelijkwaardigheidsrapportage is uitgegaan van het bouwniveau:

- Nieuwbouw

Het gebouw heeft een bezetting waarbij een bezetting van minder dan 1 persoon per 30 m² gebruiksoppervlakte van toepassing is.

De onderbouwingen voor gelijkwaardigheid voor grote brandcompartimenten in dit document zijn ontleend aan genoemde literatuur en omschreven uitgangspunten:

- Verwijzing naar bouwkundig tekenwerk van Van de Ligt Advies te America, behorende bij de aanvraag omgevingsvergunning bouwen;
- Gelijkwaardigheidsonderbouwing conform NEN6079+C1:2016/A1:2018, "Brandveiligheid van grote brandcompartimenten – Risicobenadering";

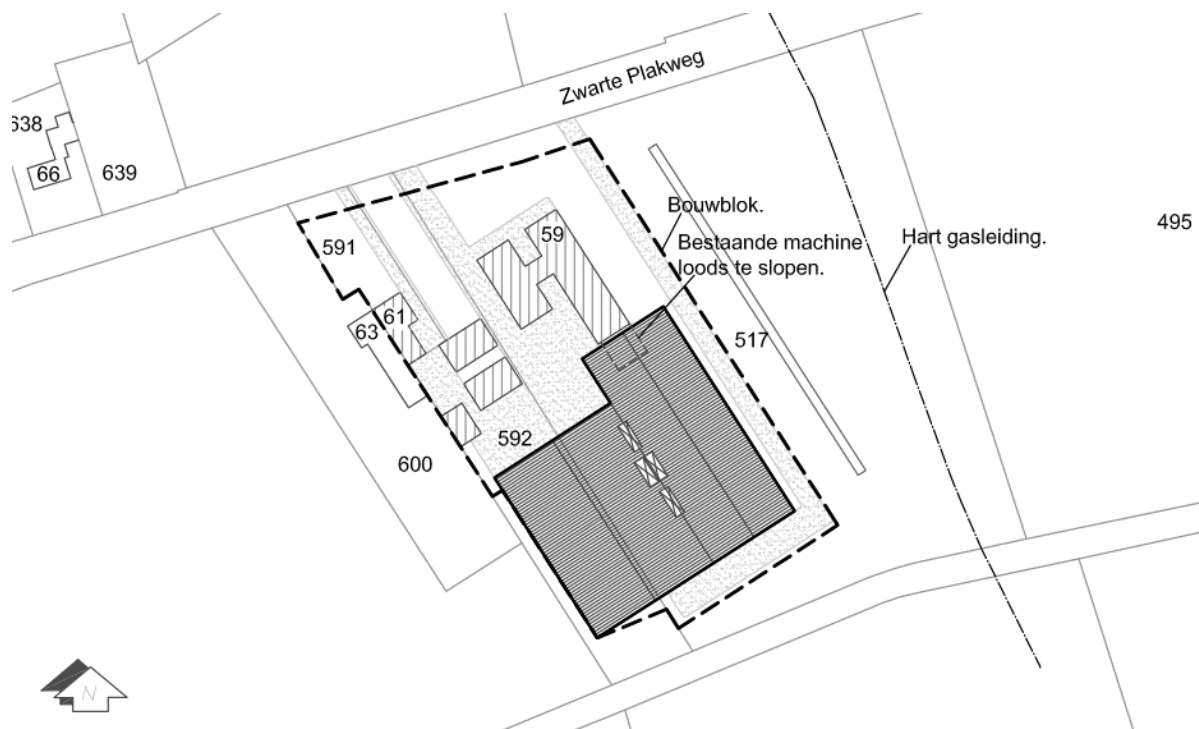
Daarnaast worden in deze rapportage voor de aanvraag omgevingsvergunning benodigde brandveiligheidsaspecten behandeld zoals:

- De constructieve veiligheid;
- Het beperken van de ontwikkeling en uitbreiding van brand en rook;
- Het veilig vluchten;
- De mogelijkheid tot een repressieve inzet;
- De toepassing van brandbeveiligingsinstallaties.

1.3 Overige

Tenzij anders vermeld, wordt bij 'het Bouwbesluit' bedoeld *het Besluit van 29 augustus 2011 houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken (Bouwbesluit 2012), Stb. 2011, 416*. Publicatiedatum 01 januari 2018.

1.4 Situatieoverzicht



Figuur 1: Situatietekening met beschouwd compartiment

1.5 Bijlage(n)

- Bijlage A: Berekening risicoanalyse conform NEN6079+C:2016/A1:2018
- Bijlage B: Bepaling stralingsintensiteit naar de omgeving conform NEN6079+C:2016/A1:2018

2 Uitwerking risico analyse

2.1 Algemeen

De gehanteerde norm beschrijft een probabilistische bepalingsmethode waarmee, gebruikmakend van het gelijkwaardigheidsbeginsel (Bouwbesluit 2012, artikel 1.3), kan worden getoetst of een groot brandcompartiment voldoet aan de functionele eisen ter beperking van uitbreiding van brand (Bouwbesluit 2012, artikel 2.81/2.87) voor nieuwbouwsituaties en bestaande bouw.

De aanpak van deze norm is opgebouwd in een viertal fases, waarbij in elke fase een kansgetal wordt toegekend aan bepaalde getroffen maatregelen. Zo wordt er voor de bepaling of de branduitbreiding in voldoende mate kan worden beperkt, achtereenvolgens gekeken naar de kans op het ontstaan van brand; de kans op het uitbreiden tot een compartimentsbrand; de kans tot het falen van geveldelen/brandscheidingen en de kans tot brandoverslag via de buitenlucht. Gecombineerd dienen deze waarden kleiner te zijn dan de normwaarde, welke direct volgt uit de afmeting van de gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment en de gebruiksfunctie ervan. Wanneer deze waarde, de zogenaamde overschrijdingskans (P_{os}), kleiner is dan de normwaarde (P_{norm}), wordt de kans op branduitbreiding buiten het beschouwde compartiment voldoende klein geacht en wordt verondersteld dat er een gelijkwaardig niveau van veiligheid is geboden aan de voorgeschreven eisen uit het bouwbesluit.

2.2 Toezichtarrangement

Bij het toepassen van gelijkwaardigheid op basis van de NEN 6079 is een toezichtarrangement geëist. Het betreft een algemene verplichting ongeacht het te hanteren maatregelpakket, wanneer men een gelijkwaardige situatie wil aantonen middels een dergelijk onderzoek. Voorgesteld is om de frequentie 'laag' te houden en een review eens per drie jaar te laten uitvoeren. Verder dient bij een voorgenomen wijziging qua gebruik en/of object eveneens te worden geanalyseerd of het geen (significante) negatieve invloed heeft op de werkingssfeer van voorliggend document. Het toezichtarrangement moet worden uitgevoerd door een onafhankelijke en deskundige instelling en is aanvullend op en komt niet in de plaats van toezicht en handhaving door het bevoegd gezag. De werkwijze zoals verwoord onder de algemene voorwaarden van de norm NEN 6060, dient hiervoor te worden aangehouden.

Het bevoegd gezag ontvangt op basis van het gekozen toezichtarrangement een inspectierapport waarin de bevindingen zijn vastgelegd. De kosten hiervan zijn voor rekening van de belanghebbende.

2.3 Bepaling P_1 – Maatregelfactor

Aan iedere kans, gegeven ontsteking, dat een initiële brand zich uitbreidt tot een brand in de ruimte ligt een oorzaak ten grondslag. Deze oorzaken zijn door het CBS statistisch vastgelegd en in navolgende tabel weergegeven. Tegen deze oorzaken van brand kunnen maatregelen worden getroffen waardoor de kans op brand door die specifieke oorzaak afneemt. Maatregelen kunnen zowel bouwkundig, installatietechnisch als organisatorisch van aard zijn en één maatregel kan mogelijk van invloed zijn op meerdere oorzaken. Maatregelen zijn dus niet per definitie actief, maar kunnen ook te maken hebben met de gebouweigenschappen, waardoor de kans op ontstaan van brand lager ligt dan de gegeven statistische waarden.

De maatregelfactoren die ten slotte de P_1 zullen bepalen, volgen uit de maatregelen welke worden getroffen om een initiële brand niet te laten ontwikkelen tot een werkelijke brand in de ruimte. Naast het actieve zoeken naar maatregelen kan het ook zo zijn dat bepaalde oorzaken van brand in het beschouwde object simpelweg niet of in mindere mate aanwezig zijn. Zo zal bijvoorbeeld op een

bewaakt bedrijventerrein spelen met vuur door kinderen in andere mate vertegenwoordigd zijn dan op meer toegankelijke locaties.

Branden naar oorzaak	Rundveesector		Varkenssector		Pluimveesector	
	Aantal branden	Percentage	Aantal branden	Percentage	Aantal branden	Percentage
A Elektriciteit/kortsluiting	36,2	44,1 %	18,3	37,9 %	12,3	57,2 %
B Werkzaamheden	11,6	14,1 %	11,5	23,8 %	2,4	11,2 %
C Zelfontbranding/oververhitting	14,8	18,0 %	7,1	14,7 %	2,0	9,3 %
D Explosie	3,2	3,9 %	5,3	11,0 %	1,6	7,4 %
E Broei	3,9	4,8 %	1,6	3,3 %	0,0	0,0 %
F Brandstichting	4,6	5,6 %	1,2	2,5 %	0,8	3,7 %
G Kachels/heaters	0,0	0,0 %	1,2	2,5 %	1,6	7,4 %
H Gevolgen naburige brand	2,5	3,0 %	0,6	1,2 %	0,4	1,9 %
I Implosie	1,8	2,2 %	0,6	1,2 %	0,0	0,0 %
J Onvoorzichtigheid	2,8	3,4 %	0,6	1,2 %	0,4	1,9 %
K Bliksem met als gevolg brand	0,7	0,9 %	0,3	0,6 %	0,0	0,0 %
Totaal	82	100 %	48	100 %	22	100 %

Tabel 1: Verdeling van branden naar oorzaak

De toegepaste maatregelen op en inzichten in de betreffende oorzaken van brand, leveren per oorzaak een maatregelfactor op. Al deze maatregelfactoren geven opgeteld uiteindelijk de $P_{1,1}$.

Er worden in het voorliggende plan de volgende maatregel(en) toegepast ter voorkoming van het ontstaan van brand:

- A.b) 1 x per jaar periodieke keuring volgens NTA 8220 (inbegrepen een thermografisch onderzoek van de installaties).
- A.d) Elektrische installatie aanbrengen 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.
- A.e) Kabels van de installatie in draadgoten aanleggen als bescherming tegen ongediende en verplichting tot afsluiten contract ongediende bestrijding.
- A.f) Schakelkasten buiten het compartiment van de stal ophangen op een onbrandbare ondergrond die voldoet aan brandklasse A2 of beter zoals bedoeld in NEN-EN 13501-1+A1.
- A.g) Verlichting op een onbrandbare ondergrond aanbrengen 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 verlichtingsinstallaties.
- B.a) Werkinstructie 'Heet werk'* moet worden gevolgd tijdens brandgevaarlijke werkzaamheden.
- C.b) Elektromotoren in de stal zijn voorzien van een beveiliging tegen oververhitting.

Het aantal branden dat ontstaat zal hiermee worden teruggebracht, wat resulteert in een totale maatregelfactor van:

$$P_1 = 0,53$$

* De werkinstructie 'Heet werk' volgens een representatieve arbocatalogus.

2.4 Bepaling P₂ – Aanvullende maatregelen

Bij de bepaling van de P₂ worden maatregelen in ogenschouw genomen, welke voorkomen dat een brand in de ruimte zich uitbreidt naar een volledig ontwikkelde compartimentsbrand. Hierbij valt te denken aan actieve maatregelen welke dusdanige omstandigheden creëren welke een veilige offensieve binneninzet mogelijk zouden kunnen maken, zoals bijvoorbeeld een sprinkler- of RWA-installatie. Daarnaast zijn ook passieve maatregelen denkbaar, zoals het beperken van inventaris of het gebruik maken van scheidingen welke het eerste branduitbreidingsgebied beperken.

Er worden voor veestallen vier gebieden onderscheiden waarop maatregelen kunnen worden toegepast, te weten: bouwkundig, installatietechnisch, organisatorische en evacuatie.

In het voorliggende plan worden de volgende maatregel(en) toegepast ter voorkoming van een uitbreiding tot een compartimentsbrand:

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

Hiervoor dient aan de volgende voorwaarden te worden voldaan:

- De branddetectie kan bestaan uit een automatische brandmeldinstallatie conform NEN 2535+C1 met een automatische doormelding naar de gsm's of gelijkwaardig, van minimaal drie personen (waarvan minimaal één persoon in de nabijheid van de stal aanwezig is), of;
- De klimaatinstallaties zijn voorzien van een alarm op temperatuurstijging. Dit wordt bereikt door thermische detectie in het kanaal van de luchtafvoer toe te passen, aangevuld met: thermische detectie in de dierverblijven, thermische detectie in de verkeersruimten of de centrale gang. Bij een alarm vindt een automatische doormelding plaats naar de gsm's of gelijkwaardig, van minimaal drie personen (waarvan minimaal één persoon in de nabijheid van de stal aanwezig is). De detectie moet alarm geven bij het bereiken van één van de volgende criteria:
 - temperatuur hoger dan 60°C;
 - temperatuurstijging hoger dan 5 K/min.

Voor beide systemen geldt tevens dat er buiten de stal een luid alarm moet worden aangebracht.

De totale factor van deze kansreducerende maatregel(en) voor een compartimentsbrand bedraagt:

$$P_2 = 0,66$$

2.5 Bepaling P₃ – Falen scheidingsconstructies

P₃ heeft betrekking op de faalkans van scheidingsconstructies. Zo heeft bij een gelijke brandwerendheid, een scheidingsconstructie bij een vuurbelasting van 60 minuten een kleinere faalkans dan bij een vuurbelasting van 240 minuten.

Het gaat hierbij met name om de inwendige scheidingsconstructies en scheidingsconstructies waarbij op korte afstand een gevel van een naastgelegen compartiment is gelegen. Het is immers niet relevant om te weten of een gevel bezwijkt indien er voldoende vrije ruimte voor deze gevel aanwezig is, waardoor er ook na eventueel bezwijken geen overslag kan optreden. Immers, wanneer P₄ praktisch gelijk is aan 0, zal P₃ x P₄ ook nagenoeg gelijk zijn aan 0. Derhalve wordt eerst P₃ uitsluitend bepaald voor de relevante gevels. Mocht het zo zijn dat uit de P₄-stralingsberekening blijkt dat er toch een te hoge stralingsflux optreedt, dient de P₃-berekening te worden herzien.

Omdat de vloer en het dak geen aangrenzende brandcompartimenten hebben zijn deze per definitie niet relevant. De P_3 van deze scheidingsconstructies wordt daarom op 1,00 gesteld.

Ter plaatse van de zuidwestgevel (traject 4) is in de berekening een aanpassing opgenomen. De reden daartoe is dat er op het naast gelegen perceel als het ware een "openbare groen" bestemming ligt. Het naastgelegen perceel is gemeente eigendom en is als agrarisch landbouwgrond bestemd waarop geen bebouwing mag plaats vinden. In de berekening hebben wij een afstand van 20 meter aangehouden waarbinnen geen bebouwing mag komen.

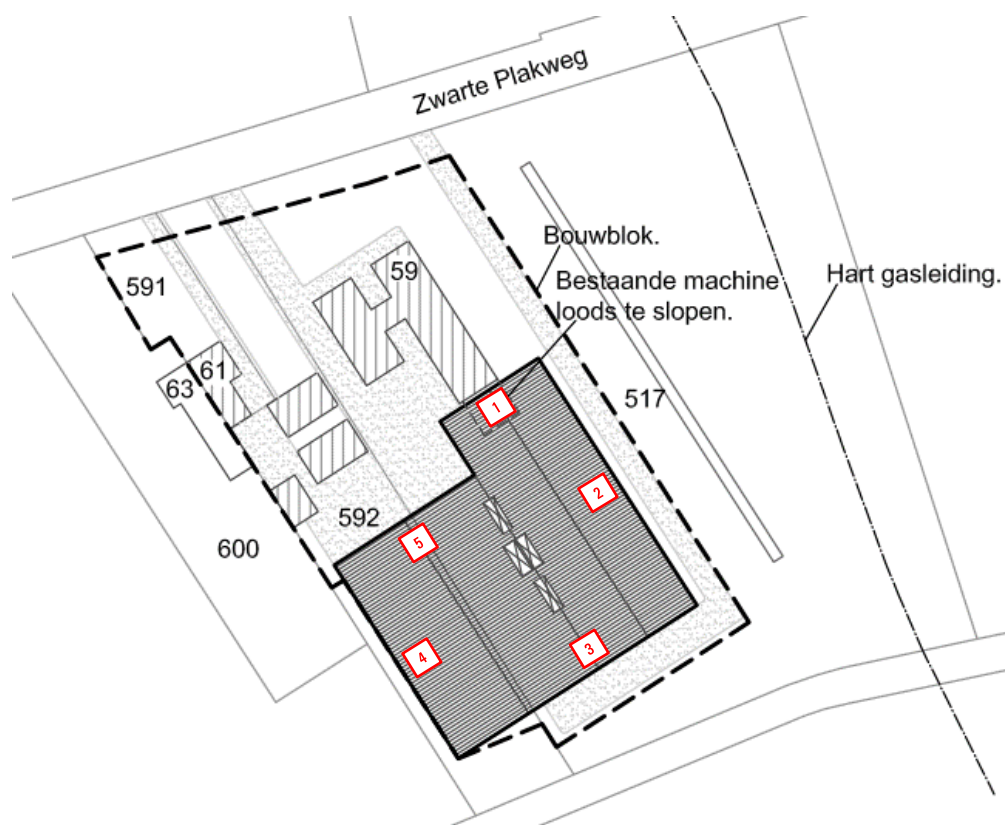
De gevels hebben geen constructieve brandwerendheid, waardoor deze in theorie bij brand direct zullen bezwijken. Deze gevels zijn als niet relevant beschouwd en derhalve is de faalkans van deze gevels eveneens op 1,00 gesteld.

2.6 Bepaling P_4 – Branduitbreiding

De faalkans van de gevels (P_3) is van grote invloed op de kans op brandoverslag en daarmee branduitbreiding in een ander compartiment. Naast het falen van de gevel van het brandcompartiment is hierop echter ook de afstand tot de doelgevel, de brandwerendheid van deze doelgevel en de brandbaarheid van de doelgevel van toepassing.

Indien de betreffende gevel grenst aan de perceelgrens of het openbaar gebied, wordt in tegenstelling tot de gebruikelijke methodiek in het bouwbesluit, niet uitgegaan van een fictieve spiegelsymmetrisch gelegen gevel, maar wordt gerekend op een afstand van 2,5 meter achter deze grens. Grenst het compartiment aan de openbare weg of openbaar groen/water, dient gerekend te worden met de afstand vanaf de gevel tot voorbij deze openbare weg of dit openbaar groen/water. Omdat er naar buurpercelen niet gerekend wordt met een fictieve doelgevel wordt er ook niet uitgegaan van een brandwerendheid van deze 'doelgevel' op een aangrenzend perceel en wordt derhalve altijd uitgegaan van EI 0 en bijbehorende curve (zie bijlage A).

Ter plaatse van de bestaande bebouwing op het eigen terrein (traject 1), wordt uitgegaan van een brandwerende buitengevel van het bestaande gebouw. Deze gevel dient een brandwerendheid te hebben van ten minste 60 minuten op de E- en I-criteria en dient daarnaast uitgevoerd te zijn in ten minste brandklasse A.



Figuur 2: Situatietekening met uitbreidingstrajecten

2.7 Bepaling $P_3 \times P_4$ – Kans op branduitbraak

De totale kans op branduitbraak wordt bepaald volgens de volgende formule:

$$P_3 \times P_4 = 1 - (1 - P_{3,1} \times P_{4,1}) \times (1 - P_{3,2} \times P_{4,2}) \times (1 - P_{3,3} \times P_{4,3}) \times (1 - P_{3,i} \times P_{4,i}) =$$

Scheidingsconstructie	Stralingsflux	P3	P4	$P_3 \times P_4$
Dak	-	1,00	0,00	0,00
Traject 1	44,1	1,00	0,56	0,56
Traject 2	1,77	1,00	0,00	0,00
Traject 3	7,73	1,00	0,03	0,03
Traject 4	7,78	1,00	0,04	0,04
Traject 5	8,78	1,00	0,17	0,17
Vloer	-	1,00	0,00	0,00
Totaal				0,67

Tabel 2: Overzicht van de begrenzingen en bepaling $P_3 \times P_4$ per zijde

$$P_3 \times P_4 = 0,67$$

2.8 Bepaling P_{os} – Overschrijdingskans

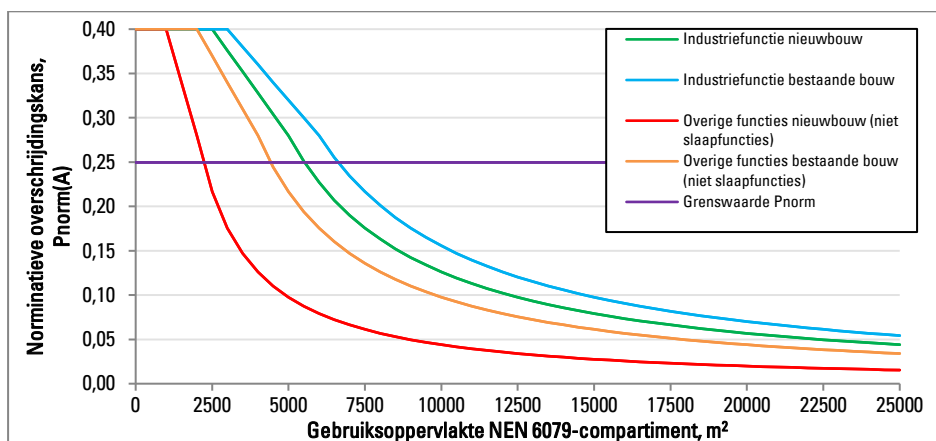
De totale overschrijdingskans van de gebruiksooppervlakte door brand wordt bepaald door de kansen P_1 , P_2 , P_3 en P_4 met elkaar te vermenigvuldigen:

P_{os}	=	P_1	x	P_2	x	$P_3 \times P_4$	
P_{os}	=	0,532	x	0,660	x	0,662	= 0,232

Tabel 3: Overschrijdingskans

2.9 Bepaling P_{norm} – Toetsing aan normcurve

Indien binnen het NEN6079-compartiment verschillende gebruiksfuncties zijn gelegen, dient de berekende overschrijdingskans te worden getoetst aan een samengestelde normkans. Die normkans wordt verkregen uit een gewogen gemiddelde van de beide normcurven. De weging vindt plaats aan de hand van de gebruiksooppervlakten van de verschillende gebruiksfuncties.



Figuur 3: Normcurve conform NEN6079

$$P_{norm}(5.525,0) = 0,250 \quad (\text{zie bijlage A})$$

$$P_{os} \leq P_{norm} \quad \blacktriangleleft \blacktriangleright \quad 0,232 < 0,250$$

Dit betekent dat er aan de normtoets wordt voldaan en er een conform NEN6079 sprake is van een acceptabel brandcompartiment.

2.10 Beperking van dierenleed

Naast de beperking uitbreiding van brand, dient ook het dierenleed te worden beperkt tot een niveau waarbij het risico op dierenleed gelijk dient te zijn als aan een stal welke voldoet aan het Bouwbesluit.

Er dient hiermee voldaan te worden aan de volgende formule:

$$Z < \frac{A}{A_{ref}} \times Z_{norm}$$

Hierbij wordt voor A de oppervlakte van de dierenverblijven gerekend zonder de oppervlakte van de nevenruimten. Hier zijn immers geen dieren aanwezig en het dierenleed wordt niet vergroot naarmate deze nevenruimte een groter gebruiksooppervlak beslaan.

Met de voorgestelde maatregelen in uit de P₁ en P₂, volgt hieruit een Z_{A_{norm}} van 40,586.

$$Z \leq Z_{A_{norm}} \quad \blacktriangleleft \blacktriangleright \quad 38,354 < 40,586$$

Dit betekent dat er aan de normtoets voor dierenleed wordt voldaan en er sprake is van een groot brandcompartiment, waarbij het risico van dierenleed niet groter is dan in de referentiestal.

2.11 Conclusie

Met de genoemde maatregelen zoals opgenomen in dit rapport en bijbehorende bijlagen is er conform de risicoanalyse sprake van een acceptabel brandcompartiment en wordt derhalve voldaan aan de gelijkwaardigheidseis uit artikel 1.3 van het bouwbesluit 2012, waarmee de overschrijding ten aanzien van de compartimentsgrootte is toegestaan.

Het brandcompartiment wordt op basis van gelijkwaardigheid geacht te voldoen aan het veiligheidsniveau wat wordt beoogd met de voorschriften met betrekking tot beperking uitbreiding van brand in het Bouwbesluit, waarbij de overige aspecten, zoals sterkte bij brand en ontvluchting nader beschouwd worden verder in dit rapport.

3 Overige brandveiligheidsaspecten

3.1 Bouwconstructie (sterkte bij brand)

Uitgangspunt hierbij is dat in het (sub-)brandcompartiment waarin een brand heerst, de bouwconstructie mag bezwijken, zolang dit binnen een bepaalde tijdsduur maar niet leidt tot het bezwijken van bouwconstructies buiten dit (sub-)brandcompartiment. Het gaat om het voorkomen van voortschrijdende instorting.

Artikel 2.10 lid 1 :

Een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert, bezwijkt niet binnen 30 minuten bij brand in een subbrandcompartiment waarin die vluchtroute niet ligt.

Bij brand in een subbrandcompartiment mogen de vluchtroutes buiten dit subbrandcompartiment niet binnen 30 minuten bezwijken.

Dit is niet van toepassing omdat er vanuit het brandcompartiment direct naar buiten kan worden gevlucht en er derhalve geen sprake is van vluchtroutes buiten het subbrandcompartiment.

Artikel 2.10 lid 4:

Een bouwconstructie van een gebruiksfunctie met een vloer van een gebruiksgedebiet hoger dan 5 m boven het meetniveau of lager dan 5 m onder het meetniveau bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin de bouwconstructie niet ligt, niet binnen 90 minuten door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment.

De eis van brandwerendheid op bezwijken van een constructie is van toepassing als bij bezwijken van die constructie er voortschrijdend instorten volgt in een ander brandcompartiment.

Artikel 2.10 lid 4 is niet van toepassing, omdat er in het gebouw geen andere brandcompartimenten zijn gelegen.

Wel dienen constructieonderdelen welke bij bezwijken het bezwijken van een brandscheiding tot gevolg hebben, eenzelfde brandwerendheid te hebben als de desbetreffende scheiding.

De brandscheiding ter plaatse van **traject 1 is een bestaande inpandige brandscheiding** en dient bij bezwijken van de stal niet te bezwijken.

3.2 Brandvoortplanting en rookdichtheid van constructieonderdelen

De constructieonderdelen aan de buitengevel dienen vanaf maaiveld te voldoen aan brandklasse D overeenkomstig NEN 13501-1.

De constructieonderdelen van de dierenverblijven grenzend aan de binnenlucht, dienen te worden uitgevoerd met een bijdrage tot brandvoortplanting, overeenkomstig NEN 13505-1, van ten minste brandklasse B.

Naar de besloten ruimten toegekeerde zijde van constructieonderdelen dienen te worden uitgevoerd met rookklasse S2, overeenkomstig NEN 13501-1.

De bovenzijden van de vloeren en trappen dienen te voldoen aan klasse D_{fl} en rookklasse s1_{fl} van de NEN 13501-1.

Gebruiksfunctie	Art. 2.67			Art. 2.68			Art. 2.69		
	Zijde constructieonderdeel grenzend aan de binnenlucht			Zijde constructieonderdeel grenzend aan de buitenlucht			Bovenzijde vloer/trap/hellingbaan grenzend aan de binnenlucht		
	Extra beschermde vluchtroute	Beschermde vluchtroute	Overig	Extra beschermde vluchtroute	Beschermde vluchtroute	Overig	Extra beschermde vluchtroute	Beschermde vluchtroute	Overig
Industriefunctie									
- lichte industriefunctie voor bedrijfsmatig houden van dieren	B	B	B	C	D	D	C _{fi}	D _{fi}	D _{fi}
- andere industriefunctie	B	D	D	C	D	D	C _{fi}	D _{fi}	D _{fi}

Tabel 4: Brand- en rookklassen conform bouwbesluit 2012

Op ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte, waarvoor volgens de artikelen 2.67 tot en met 2.69 een eis geldt, is die eis niet van toepassing.

3.3 Brandgevaarlijkheid dak

De bovenzijde van een dak van een bouwwerk dient, bepaald volgens NEN 6063, niet brandgevaarlijk te zijn.

3.4 Verwarmingsinstallaties

Indien er heaters, luchtverhitters of andere verwarmingsinstallaties worden toegepast dienen deze op een stabiele, vaste en brandvrije ondergrond te worden opgesteld die voldoet aan brandklasse A2 of beter zoals bedoeld in NEN-EN 13501-1+A1 en dienen deze installaties jaarlijks te worden onderhouden door een erkend installateur.

4 Ontvluchting

Conform het bouwbesluit dient voor wat betreft de loopafstanden binnen het sub-brandcompartiment te worden voldaan aan het niveau nieuwbouw. In samenhang met de bezetting en de gebruiksfunctie van de gebruiksoppervlakte of het verblijfsgebied zijn de loopafstanden gelimiteerd volgens het bouwbesluit 2012. Zo zijn de loopafstanden voor de genoemde gebruiksfuncties met een normale bezetting maximaal 30 meter. Deze afstand mag voor bepaalde functies groter zijn naarmate de bezetting lager is. Artikel 2.102 is hierbij van toepassing:

Artikel 2.102

Lid 4.

De gecorrigeerde loopafstand tussen een punt in een gebruiksgebied en een uitgang van het subbrandcompartiment waarin dat gebruiksgebied ligt, is niet groter dan de in tabel 2.101 aangegeven waarde.

Lid 5.

In afwijking van het vierde lid, wordt bij een niet nader in te delen gebruiksgebied en bij een verblijfsruimte in plaats van de gecorrigeerde loopafstand uitgegaan van de loopafstand die niet groter is dan de in tabel 2.101 aangegeven waarde.

Lid 6.

In afwijking van het vierde en vijfde lid geldt bij een bezetting van minder dan 1 persoon per 12 m² gebruiksoppervlakte van het subbrandcompartiment een waarde van ten hoogste 45 m.

Lid 7.

In afwijking van het vierde en vijfde lid geldt bij een bezetting van minder dan 1 persoon per 30 m² gebruiksoppervlakte van het subbrandcompartiment een waarde van ten hoogste 60 m.

Omdat voldaan wordt aan de loopafstanden zoals gesteld in het bouwbesluit is geen verdere gelijkwaardigheidsonderbouwing in relatie tot het grote brandcompartiment vereist.

De vluchtdeuren moeten zonder losse hulpmiddelen van binnen uit te openen zijn.

Schuifdeuren mogen ook als vluchtdeuren dienen mits deze zonder losse hulpmiddelen direct te openen zijn en voor regulier gebruik dienen. Een nooddeur is een deur die uitsluitend voor vluchten wordt gebruikt en mag niet als schuifdeur worden uitgevoerd.

Bovenstaande geldt eveneens voor roldeuren, welke in geval van nooddeur voorzien dienen te worden van een loopdeur.

5 Installaties en voorzieningen t.b.v. bestrijden van brand

5.1 Brandmeldinstallatie (BMI)

Op grond van de gebruiksoppervlakte en gebruiksfuncties is er voor dit plan op basis van het bouwbesluit 2012 geen brandmeldinstallatie vereist.

5.2 Ontruimingsalarminstallatie (OAI)

Omdat er geen brandmeldinstallatie vereist is hoeft er ook geen ontruimingsalarminstallatie te worden gerealiseerd.

5.3 Algemene noodverlichting

Er is op grond van het bouwbesluit geen vereiste voor noodverlichting in het gebouw omdat er geen verblijfsruimte is voor meer dan 75 personen en er geen sub-brandcompartimentering is waarbij er door een besloten ruimte een beschermde vluchtroute voert.

5.4 Vluchtrouteaanduiding

Er is op grond van het bouwbesluit geen vereiste voor vluchtrouteaanduiding conform NEN 6088.

5.5 Brandslanghaspels

Volgens het bouwbesluit is er geen vereiste voor de toepassing van brandslanghaspels voor de lichte industriefunctie.

5.6 Draagbare blustoestellen

Op basis van het bouwbesluit worden draagbare blustoestellen vereist. Dit is vereist als er geen brandslanghaspels vereist zijn en als er stoffen zijn die alleen geblust kunnen worden met een andere blusstof dan water. Die andere blusstof, die uit poeder, schuim of gassen kan bestaan, bevindt zich in draagbare blustoestellen.

Op basis van de ARBO wet zijn brandblusmiddelen vereist:

- nabij de keuken minimaal 6 kg poederblusser;
- bij open vuur een blusdeken;
- nabij opslagkasten en kluizen met gevaarlijke stoffen een blustoestel met minimaal een blusequivalent van 6 kg poeder;
- in ruimten waar brandbare stoffen worden verwerkt.

Met betrekking tot de omgevingsvergunning voor het bouwen zijn draagbare blustoestellen vereist. Daarvoor dienen nabij de vluchtdeuren draagbare blustoestellen te worden opgehangen.

5.7 Bereikbaarheid

Op basis van het bouwbesluit worden er eisen gesteld aan de bereikbaarheid van bouwwerken. Indien de toegang van een gebouw op meer dan 10 meter afstand is gelegen van de openbare weg, dient er een verbindingsweg tussen de openbare weg en ten minste een toegang van het gebouw aanwezig te zijn voor voertuigen van de brand brandweer en andere hulpverleningsdiensten. Tevens dient er op een afstand van 40 meter van een brandweeringang een opstelplaats voor een brandweervoertuig aanwezig te zijn.

Genoemde verbindingsweg, opstelplaatsen en de rijbaan waarover deze opstelplaatsen voor brandweervoertuigen bereikbaar zijn, dienen een breedte te hebben van ten minste 4,5 meter en een verharding te hebben over een breedte van ten minste 3,25 meter, die geschikt is voor motorvoertuigen met een massa van ten minste 14.600 kilogram. Daarnaast dient een vrije hoogte boven de kruin van de weg aanwezig te zijn van ten minste 4,2 meter.

Indien deze verbindingsweg kan worden afgesloten middels een hek, dient dit hek snel en gemakkelijk door de hulpdiensten te kunnen worden geopend. Hiervoor kan in het hekwerk een sleutelbuis worden toegepast.

Gezien de situering van het object voldoet de openbare weg niet als opstelplaats, waarmee op het terrein aan de voorzijde een opstelplaats voor de TAS dient te worden gerealiseerd.

5.8 Openbare bluswatervoorziening

Op basis van het bouwbesluit worden er eisen gesteld aan de brandblusvoorzieningen

“Bij afwezigheid van een toereikende openbare bluswater voorziening moet worden voorzien in een doeltreffende *niet openbare* bluswatervoorziening.

Een niet openbare bluswatervoorziening is bijvoorbeeld een:

- aansluiting op het distributienet van de drinkwaterleiding;
- aansluiting op een leidingnet voor water, geen drinkwater;
- waterput of bron;
- oppervlakte water;
- speciale gegraven blusvijver.

Een openbare bluswatervoorziening is niet toereikend indien de afstand tussen de openbare brandkraan en de (brandweer)toegang van het object te groot is.

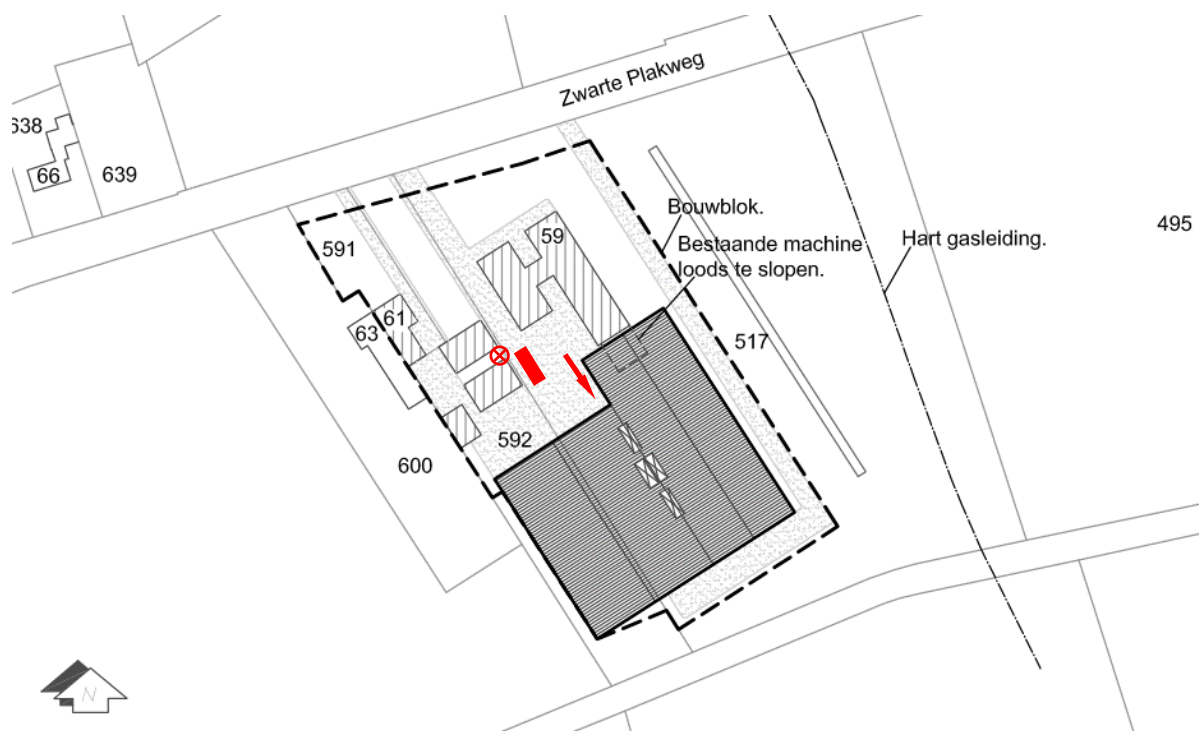
Gezien de afstand tot de openbare weg voldoet de eventueel aanwezige openbare bluswatervoorzieningen niet en dient op het terrein binnen 15 meter van de opstelplaats van de TAS een niet openbare bluswatervoorziening, als een gesloten geboorde put te worden gerealiseerd.

Deze put dient te worden voorzien van een vaste zuigbuis.

De vereiste bluswatercapaciteit dient hierbij ten minste 90 m³/h gedurende een onafgebroken levertijd van vier uur te zijn.

De uitvoering dient conform de Richtlijn aanleg brandputten erkenning voor het grondboor- en bronbemaalingsbedrijf versie 1.0 – 2007 te worden uitgevoerd.

Plaats en uitvoering in nader overleg met de gemeentelijke brandweer.



Figuur 4: Situatietekening met inzetvoorzieningen

Legenda:

-  Brandweertoegang
-  Opstelplaats TAS (tankautospuit)
-  Niet openbare bluswatervoorziening op het eigen terrein

6 Conclusie

Samenvattend is het beschouwde brandcompartiment met een oppervlakte van 5.476,0 m² op basis van gelijkwaardigheid bepaald volgens de risicoanalyse, als één brandcompartiment toegestaan.

De wdbdo naar de omgeving is voldoende waardoor brandoverslag voorkomen wordt geacht en de beperking van uitbreiding van brand is gewaarborgd.

Hiervoor dient de zuidoostgevel van de bestaande bebouwing te worden uitgevoerd met een brandwerendheid van ten minste 60 minuten van buiten naar binnen.

Uitgaande dat het naast gelegen perceel aan de westzijde als het ware een "openbare groen" bestemming heeft, hoeft deze gevel niet brandwerend te worden uitgevoerd. In de berekeningen is een afstand van 25 tot aan de "andere kant" van het openbaar groen ingevoerd.

Ten aanzien van ontvluchting wordt voldaan aan het bouwbesluit.

Vluchtdeuren dienen van binnenuit zonder losse hulpmiddelen te openen zijn.

Gezien de situering van de stallen dienen er op het eigen terrein ten minste een opstelplaats voor de TAS en een toereikende primaire bluswatervoorziening te worden gerealiseerd.

De conclusie is dat op basis van het bouwkundige pakket van maatregelen en installatietechnische voorzieningen in combinatie met het aangegeven gebruik, er een beheersbaarheid is voorgesteld op basis van risicoanalyse conform NEN6079:2016+C1/A1:2018, "Brandveiligheid van grote brandcompartimenten – Risicobenadering". Het plan is daarop gelijkwaardig veilig beschouwd aan de beoogde veiligheid op basis van de regelgeving uit het Bouwbesluit 2012.

Bijlage A

Risicoanalyse conform NEN6079:2016/C1

Berekening van en toetsing aan de normcurve $P_{norm}(A)$ conform NEN6079:2016+C1/A1

Gebouwgegevens

Bepaling gebruiksoppervlakten conform NEN2580 van de beschouwde bouwdelen

De gebruiksoppervlakte van een ruimte of van een groep van ruimten is de oppervlakte, gemeten op vloerniveau, tussen de opgaande scheidingsconstructies, die de desbetreffende ruimte of groep van ruimten omhullen.

Brandcompartiment 5

Dierenverblijven	5.241,0 m ²
Nevenruimten	284,0 m ²

Varkenssector

Industriefunctie nieuwbouw
Industriefunctie nieuwbouw

Totaal gebruiksoppervlak (A): 5.525,0 m²

Bepaling normcurve $P_{norm}(A)$

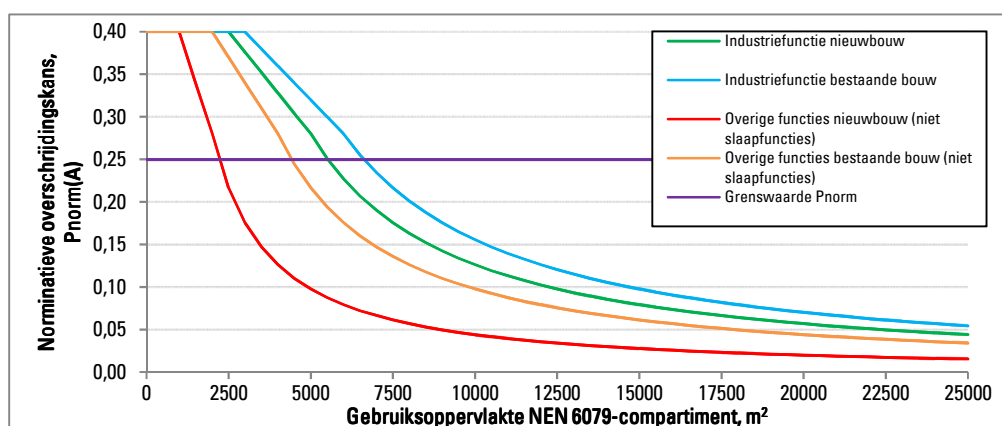
Industriefunctie nieuwbouw

ALS	0	< A < 2.500	=	0,4		
ALS	2.500	< A < 5.000	=	$-4,8 \times 10^{-5} \times A + 0,52$	$P_{norm} =$	0,250
ALS		A > 5.000	=	$5,023 \times 10^{-3} \times A^{-1,15}$	A =	5.525,0

Overige functies nieuwbouw

ALS	0	< A < 1.000	=	0,4		
ALS	1.000	< A < 2.000	=	$-12 \times 10^{-5} \times A + 0,52$	$P_{norm} =$	0,087
ALS		A > 2.000	=	$1,751 \times 10^{-3} \times A^{-1,15}$	A =	0,0

Samengestelde normkans $P_{norm}(A) = 0,250$



Toetsing overschrijdingskans Pos aan normcurve $P_{norm}(A)$

De totale overschrijdingskans van de gebruiksoppervlakte door brand wordt bepaald door de kansen P1, P2, P3 en P4 met elkaar te vermenigvuldigen:

Pos =	P1	x	P2	x	P3 x P4	
Pos =	0,532	x	0,660	x	0,662	= 0,232

Indien de verwachte overschrijdingskans van de gebruiksoppervlakte (Pos) de normatieve overschrijdingskans voor de gebruiksoppervlakte (P_{norm}) niet overschrijdt, is er conform NEN6079 een aanvaardbaar brandcompartiment en behoeven er behoudens de in deze bijlage genoemde maatregelen geen aanvullende maatregelen te worden getroffen met betrekking tot de overschrijding van de maximale brandcompartimentsafmeting gesteld in het bouwbesluit 2012.

Pos ≤ P_{norm}	◀▶	0,232	<	0,250	Voldoet!
------------------	----	-------	---	-------	----------

Toetsing ter beperking van dierenleed

Z < Z_{norm}	◀▶	38,354	<	40,586	Voldoet!
----------------	----	--------	---	--------	----------

P1 - Bepaling van de maatregelfactor - CBS 2009 t/m 2011

Verdeling van branden naar oorzaak met maatregelfactoren

Branden naar oorzaak	Varkenssector		Faalkans	Aantal branden na maatregelen	Maatregel- factor
	Aantal branden	Percentage			
A Elektriciteit/kortsluiting	18,3	37,9%	0,10	1,84	0,04
B Werkzaamheden	11,5	23,8%	0,65	7,5	0,15
C Zelfontbranding/oververhitting	7,1	14,7%	0,70	5,0	0,10
D Explosie	5,3	11,0%	1,00	5,3	0,11
E Broei	1,6	3,3%	1,00	1,6	0,03
F Brandstichting	1,2	2,5%	1,00	1,2	0,02
G Kachels/heaters	1,2	2,5%	1,00	1,2	0,02
H Gevolgen naburig brand	0,6	1,2%	1,00	0,6	0,01
I Implosie	0,6	1,2%	1,00	0,6	0,01
J Onvoorzichtigheid	0,6	1,2%	1,00	0,6	0,01
K Bliksem met als gevolg brand	0,3	0,6%	1,00	0,3	0,01
Totaal	48	100%		26	0,53

P1	=	0,53
-----------	----------	-------------

Getroffen maatregelen / voorzieningen		Toepassing	Faalkans
A	a) 1x per 5 jaar periodieke keuring volgens NTA 8220	X	1,00
	b) 1x per jaar periodieke keuring volgens NTA 8220	✓	0,52
	c) 1x per jaar schoonmaken kabelgoten	X	1,00
	d) Elektrische installaties aanbrengen op onbrandbare ondergrond	✓	0,78
	e) Kabels van installaties in draadgoten en afsluiten contract ongediëtebestrijding	✓	0,70
	f) Schakelkasten buiten brandcompartiment	✓	0,57
	g) Verlichting aanbrengen op onbrandbare ondergrond	✓	0,62
	h) Overige maatregelen	X	1,00
B	a) Werkinstructie 'Heet werk'* moet worden gevolgd tijdens brandgevaarlijke werkzaamheden	✓	0,65
	b) Overige maatregelen	X	1,00
C	a) Geen flexibel opgestelde elektrische apparaten in de stal	X	1,00
	b) Elektromotoren in de stal zijn voorzien van beveiliging tegen oververhitting	✓	0,70
	c) Spanningsadapters zijn beveiligd tegen overbelasting	X	1,00
	d) Overige maatregelen	X	1,00
D	a) Brandgevaarlijke werkzaamheden (lassen en slijpen) waar mogelijk buiten de stal	X	1,00
	b) Overige maatregelen	X	1,00
E	a) Automatische detectie van broei door sensoren; doormelding naar gsm	X	1,00
	b) Overige maatregelen	X	1,00
F	a) Aanvullende maatregelen zodat onbevoegden worden geweerd op terreinniveau	X	1,00
	b) Overige maatregelen	X	1,00
G	a) Toepassen van vloerverwarming / geen verwarming	X	1,00
	b) Overige maatregelen	X	1,00
H	- Geen maatregelen voor opgenomen	X	1,00
I	- Geen maatregelen voor opgenomen	X	1,00
J	a) Bewustwording van brandrisico's**	X	1,00
	b) Opnemen van rookverbod in en rondom de stal	X	1,00
	c) Overige maatregelen	X	1,00
K	a) Op de stal wordt bliksembeveiliging aangebracht, zie NPR 1014	X	1,00
	b) Overige maatregelen	X	1,00

* De werkinstructie 'Heet werk' volgens een representatieve arbocatalogus

** Aantonen dat ondernemer meer dan gemiddeld bewust is van veiligheidsrisico's door middel van opleiding of cursussen op het gebied van brandpreventie en door periodieke brandveiligheidsessies met medewerkers

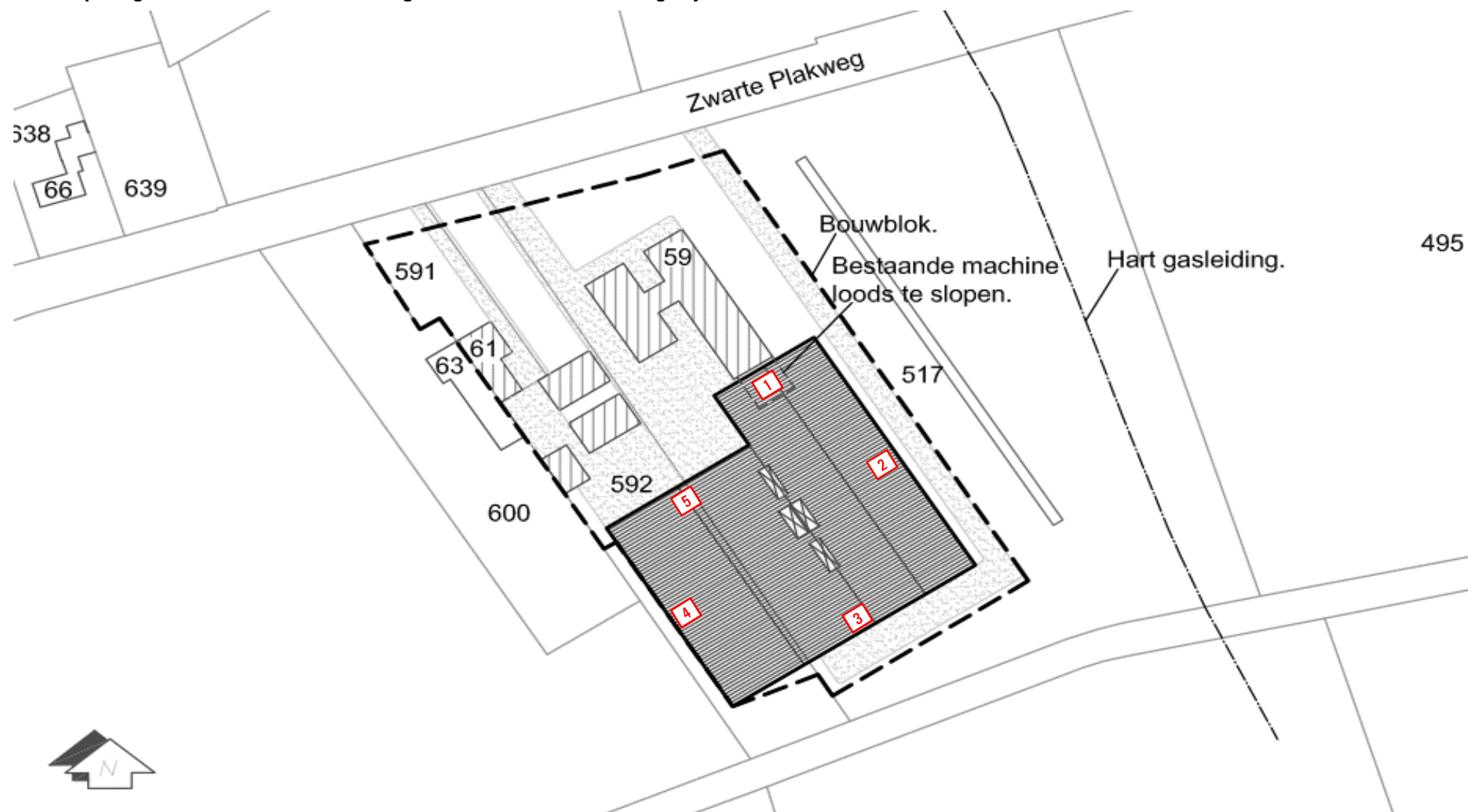
P2 - Bepaling factor ten gevolge van aanvullende maatregelen

Aanvullende maatregelen ter voorkoming van compartimentsbrand

Fase P2 omvat het beïnvloedbare deel van de kans, gegeven een brand in een stal waarbij dieren omkomen, dat bij die brand (vrijwel) alle dieren in de NEN6079-veestal omkomen. Voor het bepalen van de P2 zijn de faalkanscijfers nodig van passieve (bouwkundige), actieve (installatietechnische) en repressieve (organisatorische) maatregelen.

Getroffen maatregelen / voorzieningen	Toepassing	Factor
A Bouwkundig		
a) De gevel en het dak worden voorzien van permanente openingen of gecertificeerde RWA-installatie	X	n.v.t.
b) De stal is hoofdzakelijk opgebouwd uit onbrandbare materialen	X	n.v.t.
c) Overige maatregelen	X	n.t.b.
B Installatietechnisch		
a) De veestal wordt voorzien van een automatische blusinstallatie	X	0,68
b) Overige maatregelen	X	n.t.b.
C Organisatorisch		
a) Ondernemer wordt gealarmeerd door detectiesysteem en is in staat een beginnende brand te blussen	✓	0,66
b) Overige maatregelen	X	n.t.b.
D Evacuatie		
a) Deuren gaan in geval van brand automatisch open	X	n.v.t.
P2	=	0,66

P3/4 - Bepaling van de relevante scheidingsconstructies en overslagtrajecten



P3 - Bepaling van de faalkans van de scheidingsconstructies

Relevante gevels

Om de faalkans van de gevels (P3) te bepalen dient naar meerdere aspecten van de gevels te worden gekeken. Zo wordt er gekeken naar de opbouw van de gevel, de hoogte, en de brandwerendheid ervan. Ten slotte wordt de faalkans van de gevel aan de hand van deze facetten bepaald ten opzichte van de brandduur. De brandduur wordt bepaald aan de hand van de aanwezige vuurlast welke aanwezig is in het compartiment dat door de genoemde gevels omhuld wordt. De bepaling hiervan vindt plaats conform NEN6090.

Overslagtraject	Relevant	Relevante doorvoeringen	Hoogte	Brandwerendheid	Type scheidingsconstructie
Dak	Nee	-	-	-	-
Traject 1	Nee	-	-	-	-
Traject 2	Nee	-	-	-	-
Traject 3	Nee	-	-	-	-
Traject 4	Nee	-	-	-	-
Traject 5	Nee	-	-	-	-
Vloer	Nee	-	-	-	-

Bepaling P3 per zijde

Faalkans van een steenachtige scheidingsconstructie lager dan 9 m.

Brandduur	Brandwerendheid					
	30	60	120	240	360	480
30	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
60	0,43	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01
120	0,92	0,43	0,05	0,03	0,02	0,01
240	1,00	0,92	0,43	0,05	0,03	0,02
360	1,00	1,00	0,92	0,43	0,05	0,03
480	1,00	1,00	1,00	0,92	0,43	0,05

Scheidingsconstructie

Traject 1	P3,1	=	1,00
Traject 2	P3,2	=	1,00
Traject 3	P3,3	=	1,00
Traject 4	P3,4	=	1,00
Traject 5	P3,5	=	1,00

N.B. Uitgegaan wordt van een brandduur van niet meer dan 60 minuten

P4 - Bepaling van de afstandsbijdrage bij falen scheidingsconstructie

Bepaling stralingsflux φ en overslagcurve per gevel

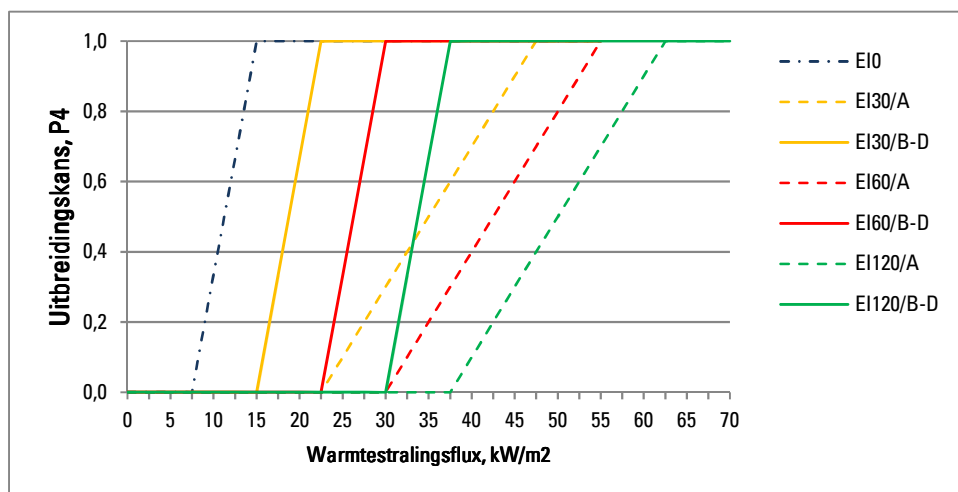
	Scheidingsconstructie				afstand t.b.v. berekening	stralingsflux	Doelgevel	
	hoogte	breedte	afstand				Brand-werendheid	Brandbaar / Onbrandbaar
Traject 1	10,00	32,0	1,0	Bebouwing	1,0	44,10	60,0	Onbrandbaar
Traject 2	10,00	80,5	71,6	Perceelgrens	74,1	1,77	0,0	n.v.t.
Traject 3	10,00	77,8	26,2	Openbare weg	26,2	7,73	0,0	n.v.t.
Traject 4	10,00	63,0	25,0	Openbaar groen	25,0	7,78	0,0	n.v.t.
Traject 5	10,00	45,8	21,0	Bebouwing	21,0	8,78	0,0	n.v.t.

EI0 (geen brandwerendheid)

ALS	0	< φ doel	< 7,5	=	0
ALS	7,5	< φ doel	< 15	=	0,133 * φ doel - 1
ALS		φ doel	> 15	=	1

EI60 (60 minuten / onbrandbaar)

ALS	0	< φ doel	< 30	=	0
ALS	30	< φ doel	< 55	=	0,04 * φ doel - 1,2
ALS		φ doel	> 55	=	1



Overzicht van de begrenzingen en bepaling P4 per zijde

Scheidingsconstructie	Stralingsflux	Overslagcurve		
Traject 1	44,10	EI60/A	P4,1	= 0,56
Traject 2	1,77	EI0	P4,2	= 0,00
Traject 3	7,73	EI0	P4,3	= 0,03
Traject 4	7,78	EI0	P4,4	= 0,04
Traject 5	8,78	EI0	P4,5	= 0,17

P3 x P4 - Bepaling van de kans op branduitbraak

Overzicht van de begrenzingen en bepaling P4 en P3 x P4 per zijde

Scheidingsconstructie	stralingsflux	P3	P4	P3 x P4
Dak	-	1,000	0,000	0,000
Traject 1	44,10	1,000	0,564	0,564
Traject 2	1,77	1,000	0,000	0,000
Traject 3	7,73	1,000	0,031	0,031
Traject 4	7,78	1,000	0,037	0,037
Traject 5	8,78	1,000	0,170	0,170
Vloer	-	1,000	0,000	0,000

$$P3 \times P4 = 1 - (1 - P3,1 \times P4,1) \times (1 - P3,2 \times P4,2) \times (1 - P3,3 \times P4,3) \times (1 - P3,i \times P4,i) = 0,662$$

P3 x P4	=	0,662
----------------	----------	--------------

Z - Bepaling toetswaarde ter beperking van dierenleed

Weging met risicotolerantie

$$W = 1 - \exp\left(\frac{\alpha}{\beta} \times \frac{A}{A_{ref}}\right)$$

$\alpha =$ 3.000
 $\beta =$ 9.000
 $A =$ 5.241,0
 $A_{ref} =$ 2.500,0

W = -1,011

Onderdeel	Rundvee	Varkens	Pluimvee
α	240	3.000	60.000
β	2.400	9.000	90.000

Bepaling van Z

$$z = \beta \times \ln\left(1 - \frac{Fn}{\gamma} \times W\right)$$

$\beta =$ 9.000
 $Fn =$ 4,22E-03
 $\gamma =$ 1,0
 $W =$ -1,01

Z = 38,3544
Znorm = 19,3600

Onderdeel	Rundvee	Varkens	Pluimvee
k_2	2,10E-06	6,60E-06	6,40E-06
Znorm	0,053	19,36	592,5
Forfaitair P _{1,0}	0,40	0,66	0,66
Forfaitair P _{2,0}	0,10	0,50	0,66

Toetsing beperking van dierenleed

$$Z < \frac{A}{A_{ref}} \times Z_{norm}$$



38,354

<

40,586

Voldoet!

Bijlage B

Bepaling stralingsintensiteit naar de omgeving

Bepaling stralingsflux op doelgevel conform NEN6079

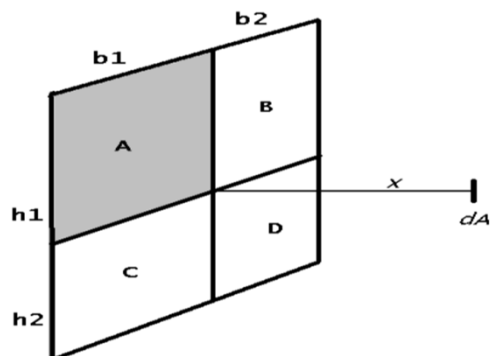
Locatie gevel: Traject 1

Invoergegevens:

hoogte gevel (h):	10,0 m
breedte gevel (b):	32,0 m
Afstand tot het observatiepunt (x):	1,0 m
stralingsemittantie:	45 KW/m ²
transmissiefactor:	1

Geometrische invoergegevens:

hoogte:	h1 =	5,0 m
	h2 =	5,0 m
breedte:	b1 =	16,0 m
	b2 =	16,0 m



Zichtfactoren:

F(A) =	0,2450	F(B) =	0,2450
F(C) =	0,2450	F(D) =	0,2450

Zichtfactor F(v) = 0,9801

Berekening van de warmtestraling op de overliggende doelgevel:

$$\varphi_{\text{doel}} = \varphi_{\text{bron}} \cdot F_v \cdot T$$

waarin:

φ_{doel}	- doel stralingsintensiteit (KW/m ²)	
φ_{bron}	- bronstraling (KW/m ²)	45 KW/m ²
F(v)	- zichtfactor	0,9801
T	- transmissiefactor	1

Stralingsflux φ_{doel} = 44,10 kW/m²

Bepaling stralingsflux op doelgevel conform NEN6079

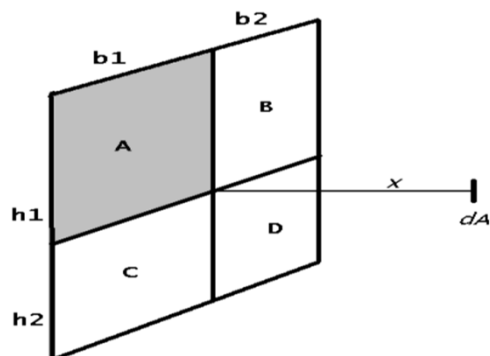
Locatie gevel: Traject 2

Invoergegevens:

hoogte gevel (h):	10,0 m
breedte gevel (b):	80,5 m
Afstand tot het observatiepunt (x):	74,1 m
stralingsemittantie:	45 KW/m ²
transmissiefactor:	1

Geometrische invoergegevens:

hoogte:	h1 =	5,0 m
	h2 =	5,0 m
breedte:	b1 =	40,3 m
	b2 =	40,3 m



Zichtfactoren:

F(A) =	0,0098	F(B) =	0,0098
F(C) =	0,0098	F(D) =	0,0098

Zichtfactor F(v) = 0,0393

Berekening van de warmtestraling op de overliggende doelgevel:

$$\varphi_{\text{doel}} = \varphi_{\text{bron}} \cdot F_v \cdot T$$

waarin:

φ_{doel}	- doel stralingsintensiteit (KW/m ²)	
φ_{bron}	- bronstraling (KW/m ²)	45 KW/m ²
F(v)	- zichtfactor	0,0393
T	- transmissiefactor	1

Stralingsflux φ_{doel} =	1,77 kW/m²
---	------------------------------

Bepaling stralingsflux op doelgevel conform NEN6079

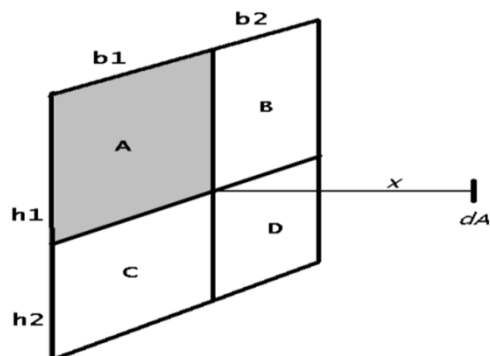
Locatie gevel: Traject 3

Invoergegevens:

hoogte gevel (h):	10,0 m
breedte gevel (b):	77,8 m
Afstand tot het observatiepunt (x):	26,2 m
stralingsemittantie:	45 KW/m ²
transmissiefactor:	1

Geometrische invoergegevens:

hoogte:	h1 =	5,0 m
	h2 =	5,0 m
breedte:	b1 =	38,9 m
	b2 =	38,9 m



Zichtfactoren:

F(A) =	0,0430	F(B) =	0,0430
F(C) =	0,0430	F(D) =	0,0430

Zichtfactor F(v) = 0,1718

Berekening van de warmtestraling op de overliggende doelgevel:

$$\varphi_{\text{doel}} = \varphi_{\text{bron}} \cdot F_v \cdot T$$

waarin:

φ_{doel}	- doel stralingsintensiteit (KW/m ²)	
φ_{bron}	- bronstraling (KW/m ²)	45 KW/m ²
F(v)	- zichtfactor	0,1718
T	- transmissiefactor	1

Stralingsflux φ_{doel} =	7,73 kW/m²
---	------------------------------

Bepaling stralingsflux op doelgevel conform NEN6079

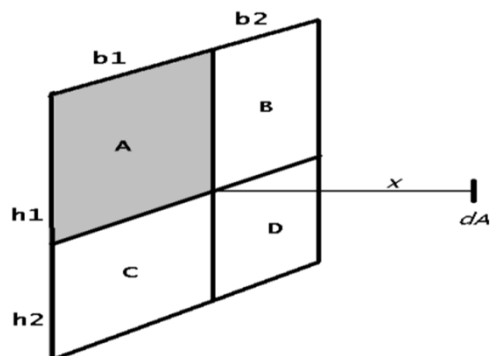
Locatie gevel: Traject 4

Invoergegevens:

hoogte gevel (h):	10,0 m
breedte gevel (b):	63,0 m
Afstand tot het observatiepunt (x):	25,0 m
stralingsemittantie:	45 KW/m ²
transmissiefactor:	1

Geometrische invoergegevens:

hoogte:	h1 =	5,0 m
	h2 =	5,0 m
breedte:	b1 =	31,5 m
	b2 =	31,5 m



Zichtfactoren:

F(A) =	0,0432	F(B) =	0,0432
F(C) =	0,0432	F(D) =	0,0432

Zichtfactor F(v) = 0,1728

Berekening van de warmtestraling op de overliggende doelgevel:

$$\varphi_{\text{doel}} = \varphi_{\text{bron}} \cdot F_v \cdot T$$

waarin:

φ_{doel}	- doel stralingsintensiteit (KW/m ²)	
φ_{bron}	- bronstraling (KW/m ²)	45 KW/m ²
F(v)	- zichtfactor	0,1728
T	- transmissiefactor	1

Stralingsflux φ_{doel} = 7,78 kW/m²

Bepaling stralingsflux op doelgevel conform NEN6079

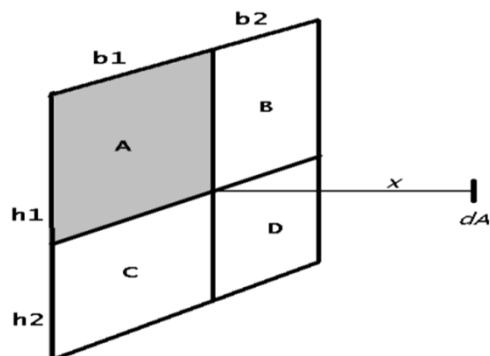
Locatie gevel: Traject 5

Invoergegevens:

hoogte gevel (h):	10,0 m
breedte gevel (b):	45,8 m
Afstand tot het observatiepunt (x):	21,0 m
stralingsemittantie:	45 KW/m ²
transmissiefactor:	1

Geometrische invoergegevens:

hoogte:	h1 =	5,0 m
	h2 =	5,0 m
breedte:	b1 =	22,9 m
	b2 =	22,9 m



Zichtfactoren:

F(A) =	0,0488	F(B) =	0,0488
F(C) =	0,0488	F(D) =	0,0488

Zichtfactor F(v) = 0,1950

Berekening van de warmtestraling op de overliggende doelgevel:

$$\varphi_{\text{doel}} = \varphi_{\text{bron}} \cdot F_v \cdot T$$

waarin:

φ_{doel}	- doel stralingsintensiteit (KW/m ²)	
φ_{bron}	- bronstraling (KW/m ²)	45 KW/m ²
F(v)	- zichtfactor	0,1950
T	- transmissiefactor	1

Stralingsflux φ_{doel} = 8,78 kW/m²