



# Verbeteren brandveiligheid bestaande stallen in de veehouderij

Verlagen van aantal omgekomen dieren bij brand door het brandwerend scheiden van risicovolle ruimten ten opzichte van dierruimten in bestaande stallen

Hilko Ellen, Emma van Boxmeer, Joost Ebus, Jay Smeekes, Marien Gerritzen

Rapport 1452



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH



# Verbeteren brandveiligheid bestaande stallen in de veehouderij

Verlagen van aantal omgekomen dieren bij brand door het brandwerend scheiden van risicovolle ruimten ten opzichte van dierruimten in bestaande stallen.

Hilko Ellen<sup>1</sup>, Emma van Boxmeer<sup>1</sup>, Joost Ebus<sup>2</sup>, Jay Smeekes<sup>3</sup>, Marien Gerritzen<sup>1</sup>

1 Wageningen Livestock Research (WLR)

2 Nederlands Instituut voor Publieke Veiligheid (NIPV)

3 FplusE

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Livestock Research en gesubsidieerd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoek thema 'Veilige en duurzame primaire productie' (projectnummer BO-43-111-061).

Wageningen Livestock Research  
Wageningen, december 2023

---

Rapport 1452

---

Ellen, H.H., E.G.G.van Boxmeer, J.C.P. Ebus, J.M.E. Smeeke, M.A. Gerritzen, 2023. *Verbeteren brandveiligheid bestaande stallen in de veehouderij. Verlagen van aantal omgekomen dieren bij brand door het brandwerend scheiden van risicovolle ruimten ten opzichte van dierruimten in bestaande stallen.* Wageningen Livestock Research, Rapport 1452.

Naar aanleiding van het rapport van de Onderzoeksraad voor Veiligheid over stalbranden heeft het Ministerie van LNV gevraagd na te gaan in hoeverre het mogelijk is om op bestaande veehouderijbedrijven boven een bepaalde omvang, de technische ruimte(n) als separaat brandcompartiment uit te voeren. Daarbij wordt aangesloten bij de eisen van het Bouwbesluit 2012 aan deze ruimte(n). In deze studie is nagegaan in hoeverre technische ruimten, zoals omschreven in het Bouwbesluit 2012, op veehouderijbedrijven voorkomen en of de voorgestelde aanpassingen haalbaar zijn. De algehele conclusie van de studie is dat het voor bestaande stallen verplichten van het uitvoeren van één of meerdere technische ruimten als een separaat brandcompartiment, voor hoge kosten kan zorgen voor de eigenaar. Het rendement van deze kosten (uitgedrukt in het vergroten van de brandveiligheid ten opzichte van de investeringen) zijn voor bestaande stallen nihil. Als aanbeveling wordt voorgesteld om de mate van brandveiligheid van een stal integraal te benaderen en niet op losse onderdelen te beoordelen. Hierdoor wordt beter inzichtelijk gemaakt met welke maatregel het meeste effect wordt bereikt, zodat met een investering in de brandveiligheid het hoogste brandveiligheidsrendement kan worden verkregen. Hiervoor kan het denkkader brandveiligheid uit 'Basis voor brandveiligheid' worden benut om inzichtelijk te maken welke maatregelen het meest effectief zijn om de gewenste doelen te bereiken.

Following the report of the "Onderzoeksraad voor Veiligheid" about barn fires, the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality has asked to investigate to what extent it is possible to separate the technical area on a farm from the compartment where the animals live. This is in line with the requirements in "Bouwbesluit 2012". This study examined if it is possible to separate the technical area (as described in "Bouwbesluit 2012") from the compartment where the animals live and if the proposed adjustments are feasible. The general conclusion of this study is that the obligation of separating the technical area from the compartments with animals leads to large investments which do not outweigh the limited increase in fire safety. It is recommended to approach the level of fire safety integrally and not to assess it on individual components. This provides better insight into which measure has the largest impact, so that the highest fire safety can be achieved. The fire safety conceptual framework ("Denkkader brandveiligheid") can be used to provide insight into which measures are most effective in achieving the desired goals.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/641447> of op [www.wur.nl/livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research) (onder Wageningen Livestock Research publicaties).



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-Niet Commercieel 4.0 Internationaal-licentie.

© Wageningen Livestock Research, onderdeel van Stichting Wageningen Research, 2023

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Wageningen Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen Livestock Research is NEN-EN-ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Wageningen Livestock Research Rapport 1452

---

# Inhoud

<b>Woord vooraf</b>	<b>5</b>
<b>Begrippenlijst</b>	<b>7</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>9</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>13</b>
1.1 Aanleiding	13
1.2 Doel van het onderzoek	13
1.3 Aanpak	13
1.4 Leeswijzer	14
<b>2 Technische ruimte(n)</b>	<b>15</b>
2.1 Installatie	15
2.2 De technische ruimte in het Bouwbesluit 2012	15
2.2.1 Apparatuur voor het functioneren van het bouwwerk	16
2.2.2 Identificeren van een technische ruimte	17
2.2.3 Aanwezigheid van technische ruimten en apparatuur in bestaande stallen	18
2.3 Effect van de maatregel op de mate van brandveiligheid	18
2.3.1 Het effect van de voorgenomen maatregel op overlevingskansen van het dier	19
2.4 Conclusies en aanbevelingen t.a.v. technische ruimte(n)	22
<b>3 Risicovolle ruimten</b>	<b>23</b>
3.1 'Risicoruimte(n)'	23
3.1.1 Algemeen	24
3.1.2 Melkvee	25
3.1.3 Vleeskalveren (blank en rosé)	25
3.1.4 Varkens	26
3.1.5 Leghennen	27
3.1.6 Vleeskuikens	28
3.1.7 Melkgeiten	29
3.2 Conclusies en aanbeveling t.a.v. risicoruimten	29
<b>4 Eisen aan elektrische installaties in technische ruimten</b>	<b>30</b>
4.1 Eisen bij nieuwbouw	30
4.2 Eisen bij verbouw of renovatie	31
4.3 Conclusies en aanbevelingen t.a.v. elektrische apparaten	32
<b>5 Mogelijkheden en kosten brandwerend maken</b>	<b>33</b>
5.1 Brandwerend maken van technische of risicoruimten	33
5.2 Kosten brandwerend maken	34
5.3 Alternatieve brandbeheersingsmogelijkheden	35
5.3.1 Preventieve branddetectie- en automatisch beheerssysteem	35
5.3.2 Inrichten nieuwe 'technische ruimte'	36
5.4 Conclusies en aanbeveling t.a.v. brandbeheersing	37
<b>6 Aantallen bedrijven waarvoor eisen gaan gelden</b>	<b>38</b>
<b>7 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>40</b>

---

<b>Literatuur</b>	<b>43</b>
<b>Wetten, regelgeving en kamerstukken</b>	<b>44</b>
<b>Bijlage 1</b> <b>Lijst met ruimten, installaties en apparaten op veehouderijbedrijven</b>	<b>45</b>
<b>Bijlage 2</b> <b>Denkkader brandveiligheid</b>	<b>52</b>
<b>Kenmerkenschema</b>	53
<b>Brandgebeurtenissenschema</b>	55
<b>Van gebeurtenis naar beveiligingsdoel</b>	56
<b>Bijlage: Praktijkcasus brand in technische ruimte van een melkveebedrijf</b>	58
<b>Bijlage 3</b> <b>Voorbeeld knelpunt vanuit elektrisch oogpunt</b>	<b>65</b>
<b>Bijlage 4</b> <b>Voorbeeld rechtens verkregen niveau elektrische installaties</b>	<b>66</b>

---

# Woord vooraf

Sinds 2010 is er veel aandacht voor het voorkomen van brand op veehouderijbedrijven. Met name vanwege de aantallen dieren die hierbij omkomen. De combinatie van meer elektrische installaties en apparatuur in de stal en de schaalvergroting zijn daarbij enkele oorzaken van de toename van het aantal dode dieren bij brand. Zowel sector als overheid hebben afgelopen jaren via verschillende projecten ingezet op acties om de brandveiligheid op bedrijven te verbeteren. Onder andere via aanpassing van het Bouwbesluit 2012 en het 'Actieplan Brandveilige Vee stallen 2018-2022'. De Onderzoeksraad voor Veiligheid (OvV) heeft, naar aanleiding van de maatschappelijke druk om stalbranden te voorkomen, een onderzoek uitgevoerd naar de effecten van de uitgevoerde projecten. In het rapport van dit onderzoek doet de OvV diverse aanbevelingen om de brandveiligheid op veehouderijbedrijven verder te verhogen. Onderhavig project komt voort uit één van de aanbevelingen van de OvV.

Het project richtte zich op de mogelijkheden om de in bestaande stallen aanwezige technische ruimten op veehouderijbedrijven als apart brandcompartiment uit te voeren. Bij de uitvoering van het project is het projectteam bijgestaan door een groep van deskundigen van verzekeringsmaatschappijen, bouwadviesbureaus, en installatiebedrijven die actief zijn in de agrarische sector. Zij hebben hun kennis ingezet tijdens de discussies over de opzet van het project en de voorgestelde maatregelen en commentaar gegeven op concepten van het rapport. We willen Bart Dijkgraaf (Agramatic) speciaal bedanken voor het aanleveren van informatie over de verschillende uitvoeringen van technische ruimten op de veehouderijbedrijven. Dank ook aan Johan van der Graaf van het NIPV voor zijn bijdrage voor het helder krijgen van de regels vanuit het Bouwbesluit 2012 omtrent deze materie.

De interne reviewers, Hendrik Jan van Dooren en Luuk Gollenbeek, bedankt voor jullie zinvolle aanwijzingen en verbeteringen voor de leesbaarheid van het rapport.

Om een goede indruk te krijgen van het begrip 'technische ruimte' is een aantal veehouderijbedrijven bezocht. Dank aan de veehouders die bereid waren ons te ontvangen en hun bedrijf open te stellen en daarbij ook open te staan voor de discussie over hoe brandveiligheid op het bedrijf verbeterd kan worden.

We hopen dat dit rapport duidelijkheid geeft in de (on)mogelijkheden om in bestaande stallen de brandveiligheid te verhogen en daarmee het aantal omgekomen dieren door brand te verlagen.

Het projectteam;

Emma, Hilko, Jay, Joost en Marien





# Begrippenlijst

Onderstaand worden enkele begrippen uit dit rapport toegelicht. Het zijn geen definities, maar zijn bedoeld ter verduidelijking.

Brandvertragend of brandklasse	Brandgedrag van een bepaald materiaal, bijvoorbeeld vlamverspreiding, druppelvorming en rookontwikkeling (materiaal niveau) die mede bepalen hoe snel een brand zich uitbreidt.
Brandwerend / <i>Wbdbo</i>	Maat voor de tijd die een constructie heeft voordat deze bezwijkt bij brand of de brand van de ene constructiezijde uitbreidt naar de andere constructiezijde (constructie/ruimte niveau). <i>Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag</i>  NB: Brandwerend is niet gelijk aan rookwerend.
Dierlijke slachtoffers	Omgekomen dieren als gevolg van brand. Zowel dieren die omkomen tijdens de brand, als dieren die aan de gevolgen van de brand later doodgaan of worden geëuthanaseerd (bijvoorbeeld omdat ze rook hebben ingeademd of ernstige verwondingen hebben).
Dierruimte	Gedeelte in een gebouw waar de dieren zijn gehuisvest.
Elektrische gebruikersvoorziening	Elektrisch materieel dat op de elektrische installatie kan worden aangesloten en dat door de aard van het gebruik ervan of door omgevingsomstandigheden een elektrisch veiligheidsrisico kan opleveren.  NB: Onder een elektrische voorziening valt alles dat wordt gebruikt in een gebouw waarbij elektrische energie wordt toegepast, zoals een lamp, koffiezetter, wasmachine, radio, koelkast, pc, printer, afwasmachine, elektrische straalkachel, tondeuse of föhn, maar ook verlengsnoeren en haspels. Het maakt daarbij niet uit of de elektrische voorziening vast is aangesloten of is aangesloten met een stekker, contactdoos of flexibele leiding.
Elektrische installatie	Gebouwgebonden technische installatie ten behoeve van het gebruik van elektrische energie.  NB: Inbegrepen zijn energiebronnen zoals accu's en alle andere bronnen van opgeslagen elektrische energie, alsmede PV- en warmtekrachtinstallaties en voedingspunten voor elektrische voertuigen.

Elektrische installaties voor laagspanning	<p>Elektrische installatie met een spanning die normaal niet hoger is dan 1.000 V bij wisselspanning of 1.500 V bij gelijkspanning.</p> <p>NB: Op veehouderijbedrijven komen installaties met een wisselspanning hoger dan 1.000 Volt niet of nauwelijks voor.</p>
Redundant	Dit houdt in dat bepaalde onderdelen (zowel bouwkundig als installaties(-onderdelen) dubbel, of vaker, aanwezig zijn, zodat het geheel goed blijft functioneren wanneer een onderdeel uitvalt.
Risicoruimte	Ruimte met een verhoogde kans op het ontstaan van brand doordat in deze ruimte veel elektrische apparatuur aanwezig is voor zowel het functioneren van het gebouw als de productie van goederen (verzorging van de dieren). Deze ruimte is in de basis niet bedoeld voor het huisvesten van dieren.
Rookwerend	Weerstand tegen verspreiding van rook van de ene naar de andere ruimte.
Technische ruimte (volgens bouwbesluit)	Ruimte voor het plaatsen van de apparatuur die noodzakelijk is voor het functioneren van het gebouw, bijvoorbeeld een meterruimte en stookruimte. Hier vallen geen installaties onder die voor bedrijfsmatige productie van goederen (lees dieren) worden gebruikt.

---

# Samenvatting

Op verzoek van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit heeft Wageningen Livestock Research (WLR) een studie uitgevoerd naar de verhoging van de brandveiligheid op veehouderijbedrijven in Nederland. Hierbij is samengewerkt met het Nederlands Instituut voor Publieke Veiligheid (NIPV) en FplusE. De studie richtte zich daarbij op het advies van de Onderzoeksraad voor Veiligheid (OvV) om in bestaande stallen de aanwezige technische ruimte als apart brandcompartiment te beschouwen en brandwerend uit te voeren ten opzichte van de dierruimten.

De studie is uitgevoerd in de vorm van een deskresearch, aangevuld met discussiebijeenkomsten met externe deskundigen op het gebied van brandveiligheid op veehouderijbedrijven en enkele bedrijfsbezoeken. Daarbij is gekeken naar op bedrijven aanwezige ruimten met veel elektrische installaties en of deze kunnen worden aangemerkt als 'technische ruimte'. De definitie van een technische ruimte, zoals opgenomen in het Bouwbesluit 2012, is hiervoor als uitgangspunt genomen. Daarna is gekeken in hoeverre deze definitie toepasbaar is op stallen in de veehouderij. Daarnaast is gekeken naar de eisen die worden gesteld aan elektrische installaties.

Het primaire doel van deze studie was om inzicht te geven in de mogelijkheden voor het aanbrengen van een brandwerende scheiding tussen de technische ruimte en dierruimte(n) in bestaande stallen. Een technische ruimte volgens het Bouwbesluit 2012 is een ruimte voor het plaatsen van apparatuur, noodzakelijk voor het functioneren van het gebouw. Echter hoeven machines, installaties en apparaten ten behoeve van het productieproces (op veehouderijbedrijven de verzorging van de dieren) volgens deze definitie niet in een separate technische ruimte geplaatst te worden.

## Conclusies

Naar aanleiding van de bedrijfsbezoeken en discussiebijeenkomsten met experts op het gebied van brandveiligheid in de veehouderij komen we tot de volgende conclusies met betrekking tot het effect van de voorgenomen maatregel om op bedrijven boven een bepaalde omvang de technische ruimte(n) als separaat brandcompartiment uit te voeren:

- In de meeste bestaande stallen is geen technische ruimte zoals omschreven in het Bouwbesluit 2012 aanwezig of de technische ruimte is niet benoemd. De oorzaak hiervan is vooral de onduidelijkheid in de omschrijving in het Bouwbesluit 2012 en het feit dat nagenoeg alle aanwezige (elektrische) apparatuur en installaties zijn gericht op het productieproces en niet op het functioneren van het gebouw. In de meeste ruimten met elektrische apparaten of installaties is sprake van meervoudig ruimtegebruik. Dit geldt ook voor stallen of gebouwen in gebruik genomen na de aanpassing van het bouwbesluit in 2014;
- Met de huidige definitie van een technische ruimte uit het Bouwbesluit 2012 wordt met de voorgenomen maatregel (het uitvoeren van de technische ruimte als separaat brandcompartiment) in veel gevallen het beoogde doel niet bereikt:
  - In een lichte industriefunctie voor het bedrijfsmatig houden van dieren zijn relatief veel apparaten en installaties aanwezig, die alleen aanwezig zijn ten behoeve van het productieproces. Deze apparaten en installaties hoeven op basis van de definitie van de technische ruimte niet in een technische ruimte te worden gepositioneerd;
  - Er is geen wettelijke verplichting om minimaal één technische ruimte in een gebouw te hebben waarin alleen apparatuur geplaatst wordt die noodzakelijk is voor het functioneren van het bouwwerk. Bij veel veehouderijbedrijven is de apparatuur die noodzakelijk is voor het functioneren van het bouwwerk niet geplaatst in een separate ruimte, maar verspreid door het gebouw;
- Het als een brandcompartiment uitvoeren van een technische ruimte ten opzichte van een dierruimte zal bij een brand in de technische ruimte niet altijd kunnen voorkomen dat er alsnog dieren omkomen als gevolg van de brand. Bij uitval van met name klimaatbeheersingssystemen als gevolg van een brand in de technische ruimte kunnen alsnog dieren komen te overlijden;
- Niet alleen het vuur van een brand kan slachtoffers tot gevolg hebben, ook de rook die ontstaat bij brand, vaak al voordat er een zichtbare brand is, kan fataal zijn. Net als andere gassen en dampen die ontstaan

---

bij brand en niet zoals rook direct zichtbaar zijn. Daarom moet niet alleen gelet worden op het voorkomen van de uitbreiding van een brand, maar ook op het voorkomen van de verspreiding van rook naar de dierruimten, ook al is de brand niet in de dierruimte ontstaan.

Vastgesteld is dat in stallen diverse ruimten aanwezig zijn waarin veel onderdelen van de elektrische installatie en apparatuur aanwezig zijn, terwijl dit volgens de definitie van het Bouwbesluit 2012 niet de technische ruimte is. In deze ruimten is de kans op het ontstaan van een brand in een apparaat of in de elektrische installatie groter dan in ruimten waar deze in mindere mate aanwezig zijn. Daarom is in dit rapport de term 'risicoruimte' geïntroduceerd. Idealiter zouden deze risicoruimten brandwerend en rookwerend worden gescheiden van de dierruimten.

Met betrekking tot deze risicoruimten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Er bestaat een grote diversiteit in inrichting, apparatuur en ruimten in veehouderijgebouwen. Er kunnen daarom meerdere risicoruimten op een bedrijf aanwezig zijn;
- Het vraagt hoge investeringen om aanwezige technische- of risicoruimten in bestaande stallen uit te voeren als een apart brandcompartiment;
- De haalbaarheid en het rendement (uitgedrukt in het vergroten van de brandveiligheid ten opzichte van de investeringen) van deze aanpassingen zijn daarmee voor bestaande stallen nihil;
- Ten aanzien van de elektrische installaties is een ontwikkeling gaande van doe-voorschriften naar doelvoorschriften. Het ontbreekt daarbij aan praktische richtlijnen voor de aanleg van elektrische installaties in stallen om aan de doelvoorschriften te voldoen;
- Bij renovatie of verbouw van stallen kan wat betreft de elektrische installatie worden teruggevallen op eisen met een lager veiligheidsniveau als niet de volledige installatie wordt vervangen.

### **Eindconclusie**

*Op basis van de analyse uit dit rapport kan geconcludeerd worden dat er in bestaande stallen op veehouderijbedrijven veelal geen technische ruimte zoals omschreven in het Bouwbesluit 2012 aanwezig is. Wel zijn er ruimten met daarin veel elektrische apparatuur en installaties voor zowel het functioneren van het gebouw als het productieproces. Deze ruimten kunnen worden gezien als risicovolle ruimten. Het uitvoeren van dergelijke ruimten (zowel in bestaande stallen als bij nieuwbouw) als apart brandcompartiment volgens de huidige eisen van het Bouwbesluit 2012, zal niet in alle gevallen kunnen voorkomen dat er toch dieren omkomen als gevolg van brand in deze ruimte(n). Dit door bijvoorbeeld het inademen van rook of het uitvallen van de ventilatie. Het verplicht uitvoeren van deze ruimten in bestaande stallen op veehouderijbedrijven als een separaat brandcompartiment, zal de eigenaar van een bedrijf voor hoge kosten plaatsen, waarbij het effect, als in het vergroten van de brandveiligheid, maar heel beperkt is.*

### **Aanbevelingen**

Naar aanleiding van bovenstaande conclusies worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Stel vast wat het te bereiken doel is met betrekking tot de brandveiligheid bij het bedrijfsmatig houden van dieren. Zorg dat dit doel opgenomen wordt in wetgeving. Het doel dient als basis om functionele- en prestatie-eisen te kunnen gaan formuleren;
- Beoordeel de mate van brandveiligheid van een stal integraal en niet op losse onderdelen om beter inzichtelijk te maken bij het verlagen van welk risico het meeste effect wordt bereikt, zodat met een investering in de brandveiligheid het hoogste brandveiligheidsrendement kan worden verkregen. Hanteer hiervoor het denkkader brandveiligheid uit de 'Basis voor brandveiligheid' (IFV, 2017) om inzichtelijk te maken welke maatregelen met meest effectief zijn om de gewenste doelen te kunnen bereiken;
- Breidt het kenmerkenschema uit het denkkader brandveiligheid uit met dierkenmerken als apart kenmerk om te kunnen gebruiken bij de integrale beoordeling;
- Laat per diercategorie de dierkenmerken en de mate van impact die de diercategorie kan hebben op de andere kenmerken uit het kenmerkenschema in kaart brengen;
- Laat per diercategorie voor enkele bestaande bedrijven de mate van brandveiligheid analyseren aan de hand van het denkraam brandpreventie. Mede om daarmee de onderlinge verbanden, maar ook de beperkingen van de verschillende kenmerken uit het kenmerkenschema in relatie tot de brandveiligheid in kaart te brengen;

- Laat bij elke maatregel die wordt voorgesteld om de mate van brandveiligheid in een stal te vergroten, door een onafhankelijke partij aan de hand van het denkkader brandveiligheid inzichtelijk maken in welke mate de maatregel bijdraagt aan het te bereiken doel. Het effect van een maatregel kan per staltype, diercategorie of zelfs per individueel bedrijf verschillen;
- Stel bij verbouw dezelfde eisen aan de weerstand tegen rookdoorgang zoals die gelden voor nieuwbouw, zodat het verspreiden van zowel koude als warme rook naar dierenverblijven toe zoveel mogelijk wordt voorkomen;
- Ontwikkel voor zowel nieuwbouw als verbouw wet- en regelgeving gericht op ruimten met een verhoogd risico op het ontstaan van brand, de zogenaamde 'risicoruimten', en gebruik hiervoor het denkkader brandveiligheid met het kenmerkenschema dat is aangevuld met dierkenmerken. Verwijs hierbij naar de term 'technische ruimte' in het Bouwbesluit, maar gebruik om verwarring te voorkomen de term 'technische ruimte' niet in de andere regelgeving;
- Verplicht een stal zo te ontwerpen dat er zo min mogelijk apparatuur en installaties ten behoeve van het gebouw én het productieproces buiten een verplicht aanwezige risicoruimte wordt geplaatst;
- Laat bij zowel nieuwbouw als bij verbouw of renovatie een overzicht van de apparatuur en installaties maken die aanwezig zijn ten behoeve van het functioneren van het gebouw én ten behoeve van de productie die in een risicoruimte kunnen en moeten worden geplaatst;
- Laat, bij aanwezigheid van meerdere gebouwen of stallen op één bedrijf, de elektrische installatie redundant (dubbele voorzieningen) uitvoeren;
- Stel daarnaast ook eisen bij het vervangen van elektrische installatie als "gedeeltelijk vernieuwen, het veranderen of het vergroten van een bouwwerk" van toepassing is.

### **Aanvullende aanbevelingen**

Tijdens de bedrijfsbezoeken en bijeenkomsten met experts zijn naast bovenstaande aanbevelingen ook nog aanvullende aanbevelingen naar voren gekomen om de brandveiligheid op veehouderijbedrijven te verbeteren die niet direct aansluiten bij de gestelde vraag:

- Breidt de Risicomonitor Stalbranden van het Verbond van Verzekeraars uit met informatie over de ruimte waarin de brand is ontstaan en de leeftijd van de stal en neem ook de branden op waarbij geen dierlijke slachtoffers zijn gevallen. Zo kan beter in kaart worden gebracht waar branden ontstaan, hoe vaak er dierlijke slachtoffers vallen bij een brand op een veehouderijbedrijf en of er op nieuwe bedrijven juist meer of minder vaak brand voorkomt;
- Om dierlijke slachtoffers te voorkomen dient zoveel mogelijk onbrandbaar gebouwd te worden. Hiermee kan (snelle) verspreiding van de brand tegengegaan worden, waardoor er nooit meer dan één compartiment afbrandt;
- Wanneer maatregelen om brandveiligheid te verbeteren worden verplicht, is het van belang dat wordt voorkomen dat deze maatregelen in verschillende wetten terecht komen. Zo blijft de leesbaarheid vanuit de praktijk behouden. Daarnaast dient voorkomen te worden dat een vergunning volgens de Omgevingswet wordt goedgekeurd, maar vervolgens in strijd is met een andere wetgeving. Ook controlerende instanties dienen op te hoogte te zijn van eventuele wetten die naar elkaar verwijzen;
- Na vergunningverlening ook toezien op uitvoeren van het gebouw volgens de geldende eisen. Het in gebruik nemen van de stal pas toestaan als aan alle eisen wordt voldaan;
- Zorg voor een stelsel van regelmatige controle op de brandveiligheid op de bedrijven. Kleine verbeteringen om brandveiligheid te bevorderen kunnen snel en relatief goedkoop worden gedaan (bijvoorbeeld loshangende elektra, motoren op voermachine, armaturen etc.). Hiermee wordt ook de bewustwording van de veehouder verbeterd;
- Wanneer investeringen worden gevraagd om de brandveiligheid op een bedrijf te verbeteren moeten de termijnen waarbinnen moet worden voldaan aan de eisen, aansluiten bij het investeringsritme van het bedrijf.



---

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In maart 2021 heeft de Onderzoeksraad voor Veiligheid (OvV) een rapport gepubliceerd over de aanpak van stalbranden (OvV, 2021). De OvV heeft op basis van de conclusies een aantal aanbevelingen gedaan, waaronder de aanbeveling om brandcompartimentering van de technische ruimte ten opzichte van de dierruimten verplicht te stellen voor bestaande stallen. Deze eis is aanvullend op de eisen in het Bouwbesluit 2012 (na de aanpassingen die zijn ingegaan in 2014). Naar aanleiding van de aanbeveling van de OvV is in een brief aan de Tweede Kamer op 8 oktober 2021 (<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-35925-XIV-7.html>) wetgeving aangekondigd met betrekking tot de verplichting van het aanbrengen van een 60 minuten brandwerende scheiding tussen technische ruimte(n) en dierruimte(n) in bestaande stallen op bedrijven boven een bepaalde omvang<sup>1</sup>. Dit is tevens onderdeel van een zorgvuldig wetgevingstraject waarin meerdere aspecten ten aanzien van het voorkomen van branden en beperken van dierlijke slachtoffers worden opgenomen, zoals een jaarlijkse brandveiligheidskeuring. De grote verschillen in staltypen tussen diersoorten, maar ook binnen diersoorten maakt maatregelen niet per definitie toepasbaar op alle bedrijven. Ook de kosten die deze maatregelen met zich meebrengen kunnen daardoor variëren. Aan de hand van de kennis uit deze studie kunnen de juiste maatregelen genomen worden om de brandveiligheid van stallen te vergroten. Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) kan de resultaten van de studie gebruiken bij de vormgeving van wet- en regelgeving.

## 1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is om inzicht te geven in de mogelijkheden en kosten om een technische ruimte als een separaat brandcompartiment uit te voeren ten opzichte van een dierruimte(n) in bestaande stallen op bedrijven boven een bepaalde omvang.

## 1.3 Aanpak

In opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) hebben Wageningen Livestock Research (WLR), het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV) en FplusE onderzocht of het mogelijk is om een brandwerende scheiding aan te brengen tussen de technische ruimte(n) en de dierruimte(n). Hiervoor zijn expertbijeenkomsten georganiseerd en zijn verschillende bedrijven bezocht. Aan het begin van het project is een groep experts vanuit verschillende expertises (verzekeringsmaatschappijen, installatiebedrijven, belangenorganisaties, bouwadviesbureaus) uitgenodigd. In drie discussiebijeenkomsten zijn de mogelijkheden en de impact van het aanbrengen van een brandwerende scheidingswand tussen technische ruimte(n) en dierruimte(n) besproken. Daarnaast zijn door een delegatie van het projectteam enkele bedrijven bezocht, om in de praktijk te bekijken wat nodig is om een brandwerende scheiding aan te brengen tussen de technische ruimte(n) en dierruimte(n) en wat nog meer gedaan kan worden om brandveiligheid te vergroten. Helaas konden vanwege de vogelgriep geen pluimveebedrijven worden bezocht.

Hoewel de vraagstelling vanuit het Ministerie gericht was op bestaande stallen, is bij de discussies en de uitwerking veelal benoemd dat de adviezen ook bij nieuwbouw toepasbaar zijn. Omdat juist bij nieuwbouw er meer mogelijkheden zijn om de brandveiligheid op een bedrijf vanuit de basis te benaderen. Daarom zijn de aanbevelingen niet alleen gericht op het beantwoorden van de gestelde vragen, maar op een breder pakket van maatregelen.

---

<sup>1</sup> melkvee (melkkoeien) meer dan (>) 175, vleeskalveren > 1.000, melkgeiten > 500, vleesvarkens > 2.500, zeugen > 500, legkippen > 50.000, vleeskuikens > 100.000

---

## 1.4 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het begrip technische ruimte zoals opgenomen in het Bouwbesluit 2012 en hoe hier in de veehouderij mee kan en moet worden omgegaan. Tevens wordt een inschatting gemaakt van wat het effect is op de brandveiligheid op veehouderijbedrijven als de voorgenoemde maatregel, om technische ruimten op grotere veehouderijbedrijven als apart brandcompartiment uit te moeten gaan voeren, in wetgeving wordt opgenomen. Om meer duidelijkheid te geven over technische ruimten op een veehouderijbedrijf introduceren we in Hoofdstuk 3 de term risicoruimte. En geven een beeld van welke ruimten hiervoor in aanmerking kunnen komen. Naast de bouwkundige eisen aan een technische ruimte zijn er ook eisen waaraan (elektrische) installaties in deze ruimte moeten voldoen. Hierop wordt ingegaan in Hoofdstuk 4. De investeringen om een bestaande ruimte op een veehouderijbedrijf als apart brandcompartiment uit te voeren worden in Hoofdstuk 5 besproken. Hoofdstuk 6 geeft een indruk hoeveel bedrijven de aanpassing zouden moeten doorvoeren als de voorgestelde maatregel wordt ingevoerd. In Hoofdstuk 7 tot slot zijn de algehele conclusies en aanbevelingen geformuleerd.



---

## 2 Technische ruimte(n)

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het begrip 'technische ruimte'. Afhankelijk van de gebruiker en de toepassing worden momenteel verschillende interpretaties gegeven aan het begrip technische ruimte in de veehouderij. Daarnaast wordt inzichtelijk gemaakt wat de impact is van het uitvoeren van een technische ruimte(n) als separaat brandcompartiment ten opzichte van dierruimte(n) en op de brandveiligheid van de dieren in de diervverblijven wanneer brand in de technische ruimte uitbreekt. Het begrip 'technische ruimte' in Bouwbesluit 2012 (paragraaf 2.2) staat in direct verband met het begrip 'installatie'. Vandaar dat we eerst kort een analyse geven van het begrip 'installatie'. In Hoofdstuk 4 wordt verder ingegaan op de eisen die worden gesteld aan een elektrische installatie.

### 2.1 Installatie

In artikel 1, derde lid, van de Woningwet wordt de relatie gelegd tussen een bouwwerk en een daarvan deel uitmakende installatie. Dit artikel luidt als volgt:

*Voor de toepassing van het bij of krachtens deze wet bepaalde wordt mede verstaan onder:  
Bouwwerk: daarvan deel uitmakende installaties.*

In artikel 1 van het Bouwbesluit 2012 geeft de volgende definitie voor installatie:

*Voor het functioneren van een bouwwerk of een gedeelte daarvan noodzakelijke voorziening van niet-bouwkundige aard.*

Dat betekent dus dat dergelijke installaties die noodzakelijk zijn voor het functioneren van een bouwwerk onderdeel uitmaken van dat bouwwerk. Op dergelijke installaties zijn ook de voorschriften van Bouwbesluit 2012 van toepassing.

### 2.2 De technische ruimte in het Bouwbesluit 2012

In het Bouwbesluit 2012 staan de technische voorschriften voor een te bouwen bouwwerk of een bestaand bouwwerk en het gebruik hiervan. Het zijn de minimale eisen waar een gebouw aan moet voldoen om onder andere een minimum niveau van veiligheid en bruikbaarheid te realiseren. Het gebruik van een gebouw voor de veehouderij valt in het Bouwbesluit 2012 onder de gebruiksfunctie 'lichte industriefunctie voor het bedrijfsmatig houden van dieren'. Dit wordt in de praktijk een stal genoemd. In de integrale toelichting wordt omschreven dat het gaat om productiedieren, dieren die worden gefokt of gehouden voor de productie van voedsel, wol, huiden of andere landbouwdoeleinden. De veehouderij levert goederen die door het dier geproduceerd worden, zoals eieren, melk, vlees, wol, mest, etc.

In artikel 1.1 van het Bouwbesluit 2012 staat de definitie van een technische ruimte:

*"Ruimte voor het plaatsen van de apparatuur, noodzakelijk voor het functioneren van het bouwwerk, waaronder in ieder geval begrepen een meterruimte, een liftmachineruimte en een stookruimte".*

De huidige definitie roept de vraag op wat apparatuur is die voor het functioneren van het bouwwerk noodzakelijk is. Deze onduidelijkheid wordt ook beschreven door Bokma-Bakker et al. (2020). In dat onderzoek naar brand- en rookdetectiesystemen in technische ruimten hebben de auteurs ervoor gekozen om voor die studie een bredere definitie voor een technische ruimte in een lichte industriefunctie voor het bedrijfsmatig houden van dieren te gaan hanteren.

Uit antwoord 64 op een vraag over de technische ruimte in kamerbrief 32757 nr. 79

(<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-32757-79.html>) blijkt dat de hiervoor genoemde bredere aanbeveling van Bokma-Bakker et al. (2012) niet is overgenomen in het advies van de stuurgroep Actieplan Stalbranden. Dit heeft uiteindelijk geleid tot de aanvullende eis in het Bouwbesluit voor nieuw te bouwen

---

stallen, dat alleen een technische ruimte, zoals bedoeld in artikel 1.1 van het Bouwbesluit 2012 met een oppervlakte <50 m<sup>2</sup>, aanvullend als een apart brandcompartiment moet worden uitgevoerd. De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft de aanbeveling gedaan om de eis voor nieuwbouw dat de technische ruimte uitgevoerd moet zijn als separaat brandcompartiment ook verplicht te stellen voor bestaande stallen (OvV, 2021). Dit gaat dan om de technische ruimte zoals wordt bedoeld in het Bouwbesluit 2012.

### 2.2.1 Apparatuur voor het functioneren van het bouwwerk

In de integrale toelichting van het Bouwbesluit 2012 wordt het begrip 'technische ruimte' nader toegelicht waarbij ook ingegaan wordt op apparatuur die voor het functioneren van het bouwwerk noodzakelijk is:

*"Een technische ruimte is een ruimte voor het plaatsen van apparatuur die noodzakelijk is voor het functioneren van een gebouw. Voorbeelden daarvan zijn een meterruimte, een stookruimte en een liftmachineruimte. Ook een ruimte specifiek bestemd voor de airconditioning zal in het algemeen een technische ruimte zijn. Niet onder deze begripsbepaling vallen installaties die voor hun functioneren in verblijfsruimten of andere niet technische ruimten moeten worden geplaatst. Daarbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan een verlichtings-, sprinkler- of brandmeldinstallatie. Ook de machines die zijn bestemd voor de bedrijfsmatige productie van goederen vallen hierbuiten. Een ruimte hoeft niet besloten te zijn om als technische ruimte te kunnen functioneren. Elke technische ruimte (besloten of niet besloten) moet vanaf een bepaalde omvang als brandcompartiment worden aangemerkt."*

In het Bouwbesluit 2012 staan de technische voorschriften voor een te bouwen bouwwerk of een bestaand bouwwerk en het gebruik hiervan. Het zijn de minimale eisen waaraan een gebouw moet voldoen om onder andere een minimum niveau van veiligheid en bruikbaarheid te realiseren. Er staan in het Bouwbesluit 2012 ook voorschriften waaraan voldaan kan worden door het gebouw hiervoor te voorzien van apparatuur of installaties, maar er zijn ook voorschriften waaruit volgt dat bepaalde apparatuur verplicht in een gebouw aanwezig moet zijn, zoals een voorziening van elektriciteit, verlichting, luchtverversing en het regelen van de luchtkwaliteit. Het betreft in beide gevallen apparatuur die in het gebouw noodzakelijk zijn om te kunnen voldoen aan de voorschriften uit het oogpunt van bruikbaarheid, veiligheid, gezondheid, energiezuinigheid en milieu. Voorschriften die met name gericht zijn op het veilig kunnen gebruiken van het gebouw door mensen. Hieruit kan worden opgemaakt dat onderscheid moet worden gemaakt tussen apparatuur die in het gebouw aanwezig is om het gebouw te laten functioneren en apparatuur die in het gebouw aanwezig is vanwege het productieproces.

In een gebouw voor het bedrijfsmatig houden van dieren is vaak veel apparatuur aanwezig, bijvoorbeeld verlichting (voor de dieren), klimaat- en voerapparatuur, melkinstallaties en mogelijk apparaten voor emissiereductie en afvoer van mest. Dit is apparatuur die in het gebouw aanwezig is voor de (efficiënte) productie van goederen (dierlijke producten) en geen apparatuur die voor het functioneren van het gebouw noodzakelijk is. Het gebouw zelf kan in principe ook zonder de apparaten voor de productie van dierlijke producten functioneren. Machines, installaties en apparaten die in een stal aanwezig zijn ten behoeve van (de verzorging van) het productiedier vallen niet onder apparatuur zoals bedoeld in de huidige definitie in het Bouwbesluit 2012. Dit kunnen ook schakelaars of schakelkasten zijn die nabij apparatuur voor de verzorging van de dieren aanwezig moet zijn. Deze vallen dan ook niet onder de definitie van 'installatie' en zijn volgens artikel 1.3 ook geen onderdeel van het gebouw.

Wel bestaat voor bevoegd gezag (Burgemeester en wethouders van de gemeente) de mogelijkheid om in gevallen waarbij aantoonbaar sprake is van een situatie die leidt tot brandgevaar bij aanwezigheid van dergelijke apparatuur, toepassing te geven aan het zogenaamde 'restrisico-artikel' (artikel 7.10 van het Bouwbesluit 2012). In onderstaand kader wordt dit verder toegelicht.

### **Artikel 7.10 van het Bouwbesluit 2012: restrisico**

De ATGB (Adviescommissie Toepassing Gelijkwaardigheid Bouwvoorschriften) heeft in advies 1303 advies gegeven over de relatie tussen installaties die tot het bouwwerk behoren en waarop de voorschriften van Bouwbesluit 2012 van toepassing zijn en elektrische apparatuur en machines die niet tot het bouwwerk behoren.

"Het Bouwbesluit 2012 stelt voorschriften aan de brandveiligheid van bouwwerken en aan het brandveilig gebruik van die bouwwerken. Hoofdstuk 6 van het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan installaties. Zoals uit de toelichting bij hoofdstuk 6 blijkt, vallen machines zoals in het onderhavige geval niet onder de reikwijdte van de voorschriften in dat hoofdstuk maar kent het Bouwbesluit 2012 hiertoe een restrisico-artikel:

*"Elektrische apparatuur die door middel van aansluitsnoeren en verlengsnoeren op de elektriciteitsvoorziening wordt aangesloten valt niet onder de reikwijdte van deze afdeling. De veiligheid van dergelijke elektrische apparatuur, snoeren en verlichtingsornamenten is geregeld in de Warenwet. Het veilig gebruik van dergelijke zaken en van niet in de handel gebrachte (onveilige) apparatuur onttrekt zich in het algemeen aan de beoordeling, maar kan zo nodig met behulp van het zogenoemde vangnetartikel 7.10 (restrisico brandgevaar en ontwikkeling van brand) worden afgedwongen."*

De ATGB geeft daarbij het volgende aan:

Naar de mening van de adviescommissie is sprake van een sluitend stelsel van wet- en regelgeving dat ziet op de brandveiligheid van elektrische machines en komt dit als zodanig ook nadrukkelijk naar voren in het Bouwbesluit 2012 en de toelichting daarop:

Het Bouwbesluit 2012 kent voorschriften inzake de brandveiligheid van bouwwerken. Op grond van artikel 1, derde lid, valt hieronder ook te verstaan de brandveiligheid van tot het bouwwerk behorende installaties. De Warenwet kent voorschriften inzake de brandveiligheid van overige elektrische apparaten. Apparaten die zijn toegelaten op de Nederlandse markt worden als voldoende brandveilig beschouwd. Artikel 7.10 heeft – zoals ook blijkt uit de voorbeelden in de toelichting – betrekking op restrisico's als gevolg het niet brandveilig gebruik van dergelijke apparaten. Of sprake is van voldoende brandveilig gebruik kan door de gebruiker worden aangetoond door het voldoen aan de verplichtingen in het kader van de Arboretgeving. In dit specifieke geval de plicht om apparaten periodiek te laten keuren, veelal op basis van een NEN 3140 keuring.

*De ATGB geeft bovendien aan dat toepassing van artikel 7.10 van het Bouwbesluit 2012 in het geval van tot de Nederlandse markt toegelaten elektrische apparaten naar de mening van de ATGB beperkt is tot gevallen waarin aantoonbaar sprake is van gebruik dat tot brandgevaar leidt.*

### **2.2.2 Identificeren van een technische ruimte**

Het Bouwbesluit 2012 kent geen aanwezigheidseis voor een technische ruimte. Dat is ook niet nodig, want de aanwezigheid van een technische ruimte vloeit voort uit de definitie van 'technische ruimte' (paragraaf 2.2). Dat betekent dat in het geval een ruimte bestemd is om daarin apparatuur te plaatsen die noodzakelijk is voor het functioneren van het bouwwerk, of in het geval die ruimte een meterruimte, liftmachineruimte of een stookruimte is, deze ruimte per definitie een technische ruimte is.

Bouwbesluit 2012 verbindt vervolgens voorschriften aan een dergelijke technische ruimte. Deze voorschriften zijn afhankelijk van de afmetingen van de ruimte en van de nominale belasting van eventuele verbrandingstoestellen die in een dergelijke ruimte worden geplaatst. Als de technische ruimte groter is dan een bepaalde afmeting (50 m<sup>2</sup> voor nieuwbouw) of als er verbrandingstoestellen in staan opgesteld boven een bepaalde nominale belasting (>130 kW) moet de technische ruimte uitgevoerd worden als separaat brandcompartiment.

Op de aanvraag van de omgevingsvergunning voor de bouw of verbouw van een gebouw met industriefunctie voor het bedrijfsmatig houden van dieren moet aangegeven worden wat de functie van elke ruimte is. Ruimten met de benaming meterruimte, stookruimte, liftmachineruimte en technische ruimte moeten beschouwd worden als technische ruimte zoals bedoeld in het Bouwbesluit 2012 en als zodanig worden aangemerkt. Dat geldt ook voor ruimten waarin de apparatuur wordt geplaatst die noodzakelijk is voor het functioneren van het bouwwerk.

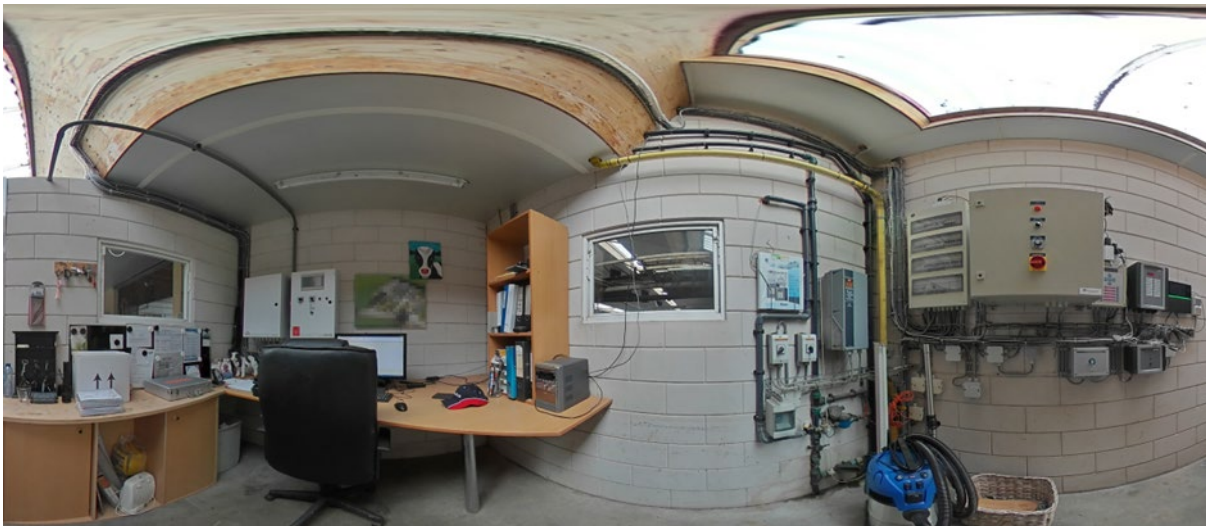
In 2015 heeft de toenmalige Brandweeracademie onderzocht hoe de verschillende partijen, die bij de bouw van stallen betrokken zijn, in de praktijk omgaan met de nieuwe brandveiligheidseisen voor stallen die in 2014 zijn geïmplementeerd in het Bouwbesluit 2012 (de Witte et al., 2015). Een van deze eisen (Bouwbesluit

artikel 2.83 lid 11) geeft aan dat elke technische ruimte moet worden uitgevoerd als een afzonderlijk brandcompartiment. Uit het onderzoek blijkt dat het voor de betrokken partijen onvoldoende duidelijk is wanneer er op veehouderijbedrijven sprake is van een technische ruimte als bedoeld in Bouwbesluit 2012 en met name welke specifieke installaties ertoe leiden dat een ruimte als technische ruimte moet worden beschouwd.

### 2.2.3 Aanwezigheid van technische ruimten en apparatuur in bestaande stallen

Tijdens bedrijfsbezoeken is gekeken of er binnen het bedrijf een technische ruimte aanwezig is conform de definitie uit het Bouwbesluit 2012. Er zijn ook bedrijven bezocht met stallen die in gebruik zijn genomen na de aanpassing van het Bouwbesluit in 2014. Op geen van de bezochte bedrijven is een technische ruimte aangetroffen zoals omschreven in de definitie uit het Bouwbesluit 2012, die enkel bedoeld is voor het plaatsen van installaties en apparatuur. In de meeste gevallen was er sprake van meervoudig ruimtegebruik, waarbij een ruimte voor verschillende doeleinden wordt gebruikt. In Figuur 2.1 is hiervan een voorbeeld opgenomen.

In Bokma-Bakker et al. (2021) is ingegaan op welke apparatuur en installaties mogelijk voor kunnen komen op bedrijven met varkens, leghennen, vleeskuikens en vleeskalveren en in welke ruimten deze apparatuur kan worden aangetroffen. Voor onderhavig onderzoek is het overzicht verder aangevuld (niet uitputtend) met onder andere de diercategorieën melkvee en melkgeiten (Bijlage 1).



**Figuur 2.1** Voorbeeld van meervoudig ruimte gebruik, waarbij regelapparatuur voor verschillende installaties in een ruimte hangt die ook als kantoor wordt gebruikt (foto gemaakt met 360° camera).

Vastgesteld kan worden dat in stallen diverse ruimten aanwezig zijn waarin veel onderdelen van de elektrische installatie en apparatuur aanwezig zijn, terwijl deze ruimten niet de volgens het Bouwbesluit 2012 bedoelde technische ruimte zijn. In deze ruimten is de kans op het ontstaan van een brand in een apparaat of in de elektrische installatie groter dan in ruimten waar deze apparaten en installaties niet of in mindere mate aanwezig zijn.

## 2.3 Effect van de maatregel op de mate van brandveiligheid

In het rapport van de Onderzoeksraad voor Veiligheid (OvV, 2021) staat beschreven dat het uitvoeren van de technische ruimte als separaat brandcompartiment, met de eis van minimaal 60 minuten brandwerendheid, de overslag van brand naar aangrenzende compartimenten met dieren vertraagt, waardoor de brandweer meer tijd heeft om de uitbereiding van de brand te voorkomen. Dit zou de kans dat de brand beperkt blijft tot de technische ruimte vergroten en hierdoor zouden minder dieren ten gevolge van brand en rook dood gaan.

---

De oorzaak van een stalbrand en de ruimte waar de brand ontstaat is vaak niet bekend. Ook in het rapport van de Onderzoeksraad voor Veiligheid (OvV) is geen overzicht opgenomen van de ruimten waarin stalbranden ontstaan (OvV, 2021). Vaak worden elektra en apparaten als brandoorzaak benoemd en dit heeft bij de introductie van de gewijzigde voorschriften van Bouwbesluit 2012 in 2014 mogelijk bijgedragen aan de verwachting dat het uitvoeren van een technische ruimte als separaat brandcompartiment de mate van brandveiligheid mogelijk vergroot. Echter wordt in het rapport van OvV geen onderscheid gemaakt tussen apparatuur ten behoeve van het functioneren van het bouwwerk of ten behoeve van de productie van goederen (dierlijke producten). De OvV merkt in hun rapportage wel op dat bij de ontwikkeling van apparatuur voor stallen niet altijd rekening wordt gehouden met de (corrosieve) omgeving waarin de apparatuur wordt gebruikt. De apparatuur die niet in een separate ruimte is gepositioneerd ten opzichte van de corrosieve omgeving (de dierruimten) kan daardoor sneller falen dan de apparatuur in de technische ruimte. Het beoogde effect van brandcompartimentering van de technische ruimten wordt volgens de OvV daardoor beperkt, omdat de apparatuur in de dierruimten blootgesteld wordt aan een corrosieve omgeving.

In geen van de rapportages waar de OvV naar verwijst wordt benoemd wat het effect is van een brand in een technische ruimte op de mate van overleefbaarheid in de dierruimten. Dit is een belangrijk aspect, omdat een dier het gebouw niet zelfstandig kan ontvluchten zoals personen dat kunnen. Aan de brandveiligheidsvoorschriften van Bouwbesluit 2012 liggen namelijk de volgende overheidsdoelen ten grondslag:

- vluchten van mensen bij brand (voorkomen van gewonden en doden) en
- het voorkomen van brandoverslag naar een ander gebouw.

Het voorkomen van dierlijke slachtoffers bij een stalbrand is geen hoofddoelstelling van het Bouwbesluit. In het Bouwbesluit 2012 zijn wel enkele voorschriften opgenomen met betrekking tot de brandveiligheid van stallen naar aanleiding van politieke toezeggingen om het aantal stalbranden en het aantal dieren dat omkomt bij stalbranden fors te verminderen (Kamerstuk 33400-XIII nr. 129, <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33400-XIII-129.html>). Het dier wordt, zoals beschreven in de toelichting op artikel 1.1 begripsbepalingen, beschouwd als een onderdeel van het productieproces.

Ook bevat het restrisico-artikel 7.16 van Bouwbesluit 2012 een bepaling die is gericht op dieren, dat als volgt luidt:

*Onverminderd het bij of krachtens dit besluit bepaalde is het verboden in, op, aan of nabij een bouwwerk voorwerpen of stoffen te plaatsen, te werpen of te hebben, handelingen te verrichten of na te laten, werktuigen, middelen of voorzieningen te gebruiken of niet te gebruiken of anderszins belemmeringen te veroorzaken waardoor:*

- a. melding van, alarmering bij of bestrijding van brand wordt belemmerd;*
- b. het gebruik van vluchtmogelijkheden bij brand wordt belemmerd, of*
- c. het redden van personen of **dieren** bij brand wordt belemmerd.*

Dit artikel richt zich echter op restrisico's als gevolg van het gebruik van een bouwwerk. Het is niet toegestaan om op basis van dit artikel aanvullende bouwkundige/installatietechnische eisen te stellen.

In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op het effect dat het voorschrift om elke technische ruimte uit te voeren als brandcompartiment, heeft op de overlevingskansen van de dieren.

### 2.3.1 Het effect van de voorgenomen maatregel op overlevingskansen van het dier

Zoals aangegeven in paragraaf 1.1 is de aanleiding van deze studie het voornemen van het ministerie van LNV om op bedrijven boven een bepaalde omvang te verplichten ook in bestaande stallen de technische ruimte uit te voeren als apart brandcompartiment. Het hoofddoel van het brandwerend uitvoeren van de technische ruimte ten opzichte van de dierruimten is dat voorkomen wordt dat dieren omkomen als direct gevolg van een brand. Een dier kan tijdens of kort na de brand omkomen als direct gevolg van blootstelling aan rook en/of vuur. In de praktijk gaat bij brand de rookverspreiding door een gebouw sneller dan de verspreiding van het vuur. Dit leidt ertoe dat de dieren eerder blootgesteld worden aan rook dan aan het vuur.

### *Beperken van branduitbreiding*

Als een technische ruimte is uitgevoerd als separaat brandcompartiment met een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wbdbo) van 60 minuten vanuit de technische ruimte naar de aangrenzende brandcompartimenten, dan mag een brand die *in* de technische ruimte ontstaat niet binnen 60 minuten *in* een ruimte buiten dat brandcompartiment terecht komen. De brand mag wel in de scheidingsconstructie terecht komen, die de constructie vormt tussen de brandcompartimenten, waarmee de benodigde weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag wordt verkregen. Dit kan ervoor zorgen dat een brand zich buiten het zicht om en mogelijk ook buiten bereik van de brandweer, binnen de constructie van het gebouw gaat verspreiden.

Aandachtspunt: als de technische ruimte alleen een wbdbo van 60 minuten bezit vanuit de technische ruimte naar de aangrenzende ruimte en niet andersom dan kan een brand in een aangrenzend brandcompartiment ervoor zorgen dat er branduitbreiding naar de technische ruimte plaats vindt. Dit kan leiden tot een soortgelijk scenario voor de dieren als dat kan plaatsvinden als een brand in de technische ruimte ontstaat (zie hierna bij 'gevolgen van brand in een technische ruimte').

### *Beperken van rookverspreiding*

Een brandcompartiment moet ingedeeld zijn in een of meer subbrandcompartimenten. Een subbrandcompartiment is onder andere bestemd voor beperking van verspreiding van rook. In de praktijk zal de technische ruimte naast een brandcompartiment ook een subbrandcompartiment moeten zijn. Er worden bij nieuwbouw eisen gesteld aan de daadwerkelijke weerstand tegen rookdoorgang (wtrd) van zowel koude als warme rook vanuit de technische ruimte naar de omliggende ruimten die in een ander subbrandcompartiment liggen om deze rookverspreiding zoveel als mogelijk tegen te houden. In tegenstelling tot de huidige nieuwbouweisen geldt bij verbouw op basis van artikel 2.95 lid 1 van het Bouwbesluit 2012, het van rechtens verkregen niveau als het gaat om de benodigde weerstand tegen rookdoorgang. Als ondergrens geldt daarbij het bestaande bouwniveau. Er wordt bij het bestaande bouwniveau geen eis gesteld aan de daadwerkelijke weerstand tegen rookdoorgang tussen brandcompartimenten onderling. In bestaande stallen zal rook dus niet worden tegengehouden en kan dit zich snel verspreiden.

In het Bouwbesluit 2012 staan ook indirecte voorschriften voor het beperken van rookverspreiding, namelijk via het E-criterium (vlamdichtheid) vanuit de wbdbo-eis. In NEN 6075, die door het Bouwbesluit 2012 wordt aangestuurd om de weerstand tegen rookdoorgang mee te bepalen, staat dat de rookwerendheid bepaald wordt op basis van het E-criterium: 'vlamdichtheid betrokken op de afdichting'.

Als aan het E-criterium wordt voldaan kan niet uitgesloten worden dat er rookverspreiding plaats vindt. Het is immers in beperkte mate toegestaan dat er openingen zijn. De enige eis die voor de rook geldt die langs de brandscheiding komt, is dat deze rook niet zo heet mag zijn dat hierdoor een wattenkussen tot ontbranding kan worden gebracht. Dit zorgt er in de praktijk voor dat relatief koude rook zich vanuit het (sub)brandcompartiment mag verspreiden naar de aangrenzende ruimten. Dit kan ertoe leiden dat als gevolg van de rookverspreiding vanuit het brandcompartiment alsnog dieren bedreigd worden.

Zie onderstaand kader voor meer informatie over het E-criterium.

#### **Vlamdichtheid betrokken op de afdichting**

In NEN 6075 staat dat de theoretische rookwerendheid bepaald wordt op basis van het E-criterium: 'vlamdichtheid betrokken op de afdichting'. Er wordt aan dit criterium voldaan zolang er aan de niet verhitte zijde bij een test conform de NEN6068:

- geen vlammen zichtbaar zijn gedurende > 10 seconden;
- geen gaten of kieren aanwezig zijn waar een openingskaliber (een cilinder) met een doorsnede van 6 mm over een lengte van 150 mm in kan, of waar een openingskaliber met een doorsnede van 25 mm in kan;
- geen ontsteking of gloeien van een wattenkussen door hete gassen.

(Handboek voor de bouw, 2013)

Een scheidingsconstructie die 60 minuten voldoet aan het E-criterium heeft op basis van de NEN 6075 een theoretische weerstand tegen rookdoorgang (de rookwerendheid) van  $1,5 * 60 = 90$  minuten.

*Ter informatie: in de praktijk zal door het drukverschil tussen het brandcompartiment waar de brand is en de aangrenzende brandcompartimenten via de aanwezige openingen de rook gaan stromen van de zijde met de hoge druk naar de zijde met de lage druk. De drukverschillen over scheidingsconstructies heen kunnen groot zijn.*

*(Tromp & van Mierlo, 2013).*

### *Gevolgen van brand in de technische ruimte*

Een dier kan tijdens de brand dood gaan als gevolg van blootstelling aan rook en/of vuur, of door indirecte gevolgen van brand (rookschade aan longen) waardoor het later alsnog geëuthanaseerd moeten worden. Maar een dier kan ook dood gaan doordat door de brand installaties uitvallen, bijvoorbeeld de ventilatie of verwarming/koeling. Het hoofddoel van het brandwerend uitvoeren van de technische ruimte ten opzichte van de dierruimten is het voorkomen dat dieren doodgaan door direct contact met een brand of inademen van rook. In onderstaand kader wordt een theoretisch scenario voor een varkensstal beschreven waarbij dieren indirect omkomen door een brand. Dat dit een reëel scenario is blijkt uit de mediaberichten die in het onderstaande kader zijn toegevoegd.

#### **Brand in een varkenshouderij**

Er ontstaat brand in een technische ruimte met daarin de hoofd-verdeelinrichting van de elektrische installatie van de varkensstal. De technische ruimte is uitgevoerd als separaat brandcompartiment. Door de brand valt de energievoorziening naar de stal weg met als gevolg dat de installaties, die het klimaat in de stal beheersen, uitvallen. Hierdoor nemen de temperatuur en concentraties (bijvoorbeeld CO<sub>2</sub>) in de stallucht snel toe. De ondernemer ontvangt een alarmering en vanaf een externe locatie gaat de ondernemer naar het bedrijf toe om de oorzaak van de storing die het alarm heeft laten afgaan te verhelpen. Door de brandcompartimentering blijft de omvang van de brand beperkt tot de technische ruimte. De condities in de stal verslechteren snel als gevolg van het uitvallen van het klimaatbeheersingssysteem. Als de ondernemer ter plaatse is blijken de dieren in de stal al niet meer in leven.

#### **Mediaberichten uitval klimaatbeheersingssysteem**

Op 26 juli 2019 heeft een stroomstoring in een varkensstal ertoe geleid tot de dood van 2.100 varkens. Hoewel de ondernemer automatisch een alarm op zijn telefoon ontving over de storing en direct naar de bewuste stal is gegaan, waren er op dat moment al veel varkens dood. Volgens de ondernemer ging het zo vlug dat er niks meer aan te doen was. (<https://www.ad.nl/binnenland/2100-varkens-stikken-in-stal-maarheeze-door-stroomuitval-en-warmte~a15092df/>)

Op 6 januari 2017 heeft een brand in een varkensstal geleid tot stroomuitval in de nabijgelegen varkensstal op hetzelfde erf. Dankzij burenhulp vanuit de nabijgelegen bedrijven is er met mobiele aggregaten en ventilatoren voor gezorgd dat de dieren in deze stal de brand hebben overleefd. (<https://www.gelderlander.nl/nijmegen/3-000-varkens-dood-bij-grote-brand-op-varkensboerderij-nijmegen~ad5cf70e/>)

De grote gevolgen die het uitvallen van een ventilatiesysteem kan hebben op de dieren is onderkend. Per 1 juli 2023 is het op basis van de Regeling houders van dieren verplicht om een goed werkend noodstroomaggregaat en een alarmsysteem met dubbele waarschuwing te hebben, om het in stand houden van de ventilatie in de stal(len) te garanderen bij stroomuitval (zie <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2023-11473.html>). Er wordt in de toelichting op deze eis niet ingegaan op de situatie die kan ontstaan als er brand is in een technische ruimte en hierdoor de elektriciteit uitvalt. Tijdens de bedrijfsbezoeken is bij één van de locaties geconstateerd dat de hoofdverdeelinrichting en de aansturing van de noodstroomvoorziening van het bedrijf in dezelfde ruimte waren gesitueerd. Een brand in deze ruimte kan ertoe leiden dat zowel het reguliere- als het noodstroomstelsel als gevolg van de brand uitvalt. Hier is zowel in het Bouwbesluit 2012 als in de Regeling houders van dieren geen rekening mee gehouden.

Het voorkomen van het uitvallen van installaties die van belang zijn voor het overleven van dieren als door brand de elektriciteitsvoorziening uitvalt, kan bijvoorbeeld door ervoor te zorgen dat installaties in andere compartimenten zijn voorzien van een eigen aanvoer van elektriciteit; het zogenaamd 'redundant' uitvoeren van een voorziening (zorgen voor een dubbele uitvoering). Om te zorgen dat voorschriften en voorzieningen die gericht zijn op het voorkomen van brand, of anderszins het omkomen van dieren, goed aansluiten bij het voorkomen van brand, is het belangrijk om een dergelijke maatregel integraal te benaderen. Deze integrale benadering kan toegepast worden door gebruik te maken van het denkkader brandveiligheid dat is opgenomen in de 'Basis voor brandveiligheid' van het Instituut Fysieke Veiligheid (IFV, 2017). In Bijlage 2 is dit denkkader verder toegelicht, samen met een mogelijke uitwerking voor stallen in de veehouderij.

---

## 2.4 Conclusies en aanbevelingen t.a.v. technische ruimte(n)

Naar aanleiding van de bedrijfsbezoeken en bijeenkomsten met experts op het gebied van brandveiligheid kan worden geconcludeerd dat in de meeste bestaande stallen geen technische ruimte aanwezig is, waarin alleen installaties aanwezig zijn. Vaak is sprake van meervoudig ruimtegebruik. Met de huidige definitie van een technische ruimte uit het Bouwbesluit 2012 wordt met de voorgenomen maatregel (dat alle technische ruimten in bestaande stallen op bedrijven boven een bepaalde omvang, uitgevoerd moeten worden als separaat brandcompartiment) in veel gevallen niet het beoogde doel bereikt. Doordat op een veehouderijbedrijf voornamelijk apparatuur ten behoeven van het productieproces aanwezig is, hoeft dit niet in een technische ruimte geplaatst te worden. Daarnaast is het niet wettelijk verplicht dat elk gebouw minstens één technische ruimte heeft. Het als een brandcompartiment uitvoeren van een technische ruimte ten opzichte van een dierruimte zal bij een brand in de technische ruimte niet altijd kunnen voorkomen dat er alsnog dieren omkomen als gevolg van de brand, bijvoorbeeld door uitval van kritische apparatuur of door rook. Daarnaast zijn de brandveiligheidseisen uit het Bouwbesluit 2012 gericht op het veilig kunnen vluchten van personen bij brand en is het voorkomen van dierlijke slachtoffers geen hoofddoel.

Dus met de verplichting om de bestaande technische ruimten, als die aanwezig zijn, op veehouderijbedrijven boven een bepaalde omvang op basis van de huidige eisen uit het Bouwbesluit 2012 uit te voeren als brandcompartiment ten opzichte van de aangrenzende ruimten, wordt de branduitbreiding beperkt, maar de rookverspreiding die voor de dieren maatgevend is onvoldoende beperkt. Het beoogde effect wordt daarmee onvoldoende bereikt. De voorgestelde verplichting zal de eigenaar van een gebouw voor kosten gaan plaatsen waarvan het rendement (uitgedrukt in het vergroten van de brandveiligheid ten opzichte van de investeringen) nihil is.

Naar aanleiding van bovenstaande conclusies wordt aanbevolen om het te bereiken doel met betrekking tot brandveiligheid bij het bedrijfsmatig houden van dieren op te nemen in wetgeving. Dit doel dient als basis om functionele en prestatie-eisen te kunnen gaan formuleren. Daarnaast wordt aanbevolen om de mate van brandveiligheid van een stal integraal te benaderen en niet op losse onderdelen te beoordelen om beter inzichtelijk te maken bij het verlagen van welk risico het meeste effect wordt bereikt. Hiermee kan met een investering het hoogste brandveiligheidsrendement worden verkregen. Voor het inzichtelijk maken welke maatregelen het meest effectief zijn, kan het denkkader brandveiligheid uit de 'Basis voor brandveiligheid' (IFV, 2017) worden gebruikt. Het kenmerkenschema uit het denkkader brandveiligheid dient te worden uitgebreid met dierkenmerken en per diercategorie dient in kaart te worden gebracht wat de mate van impact is op andere kenmerken uit het kenmerkenschema. Onderlinge verbanden, maar ook beperkingen van verschillende kenmerken in relatie tot brandveiligheid, kunnen in kaart worden gebracht door per diercategorie de brandveiligheid van enkele bestaande bedrijven te analyseren.

Daarnaast wordt aanbevolen om bij elke maatregel die wordt voorgesteld om de mate van brandveiligheid te vergroten, door een onafhankelijke partij aan de hand van het denkkader brandveiligheid inzichtelijk te maken in welke mate de maatregel bijdraagt aan het te bereiken doel. Als laatste wordt aanbevolen om bij verbouw en renovatie dezelfde eisen te stellen aan de weerstand tegen rookdoorgang zoals die gelden voor nieuwbouw, zodat het verspreiden van zowel koude als warme rook naar dierenverblijven zoveel mogelijk wordt voorkomen.



---

## 3 Risicovolle ruimten

Uit paragraaf 2.2 blijkt dat er op veehouderijbedrijven veelal geen technische ruimte, zoals beschreven in het Bouwbesluit 2012, aanwezig is. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de verschillende ruimten die voorkomen op verschillende typen veehouderijbedrijven binnen de (stal)gebouwen waarin de dieren zich bevinden en welke apparaten en installaties o.a. in deze ruimten aanwezig kunnen zijn. Voorafgaand aan deze beschrijvingen wordt het begrip 'risicoruimte' geïntroduceerd. Voor een uitgebreidere beschrijving van de toegepaste huisvestingssystemen bij verschillende diercategorieën wordt verwezen naar Bokma-Bakker et al. (2012).

### 3.1 'Risicoruimte(n)'

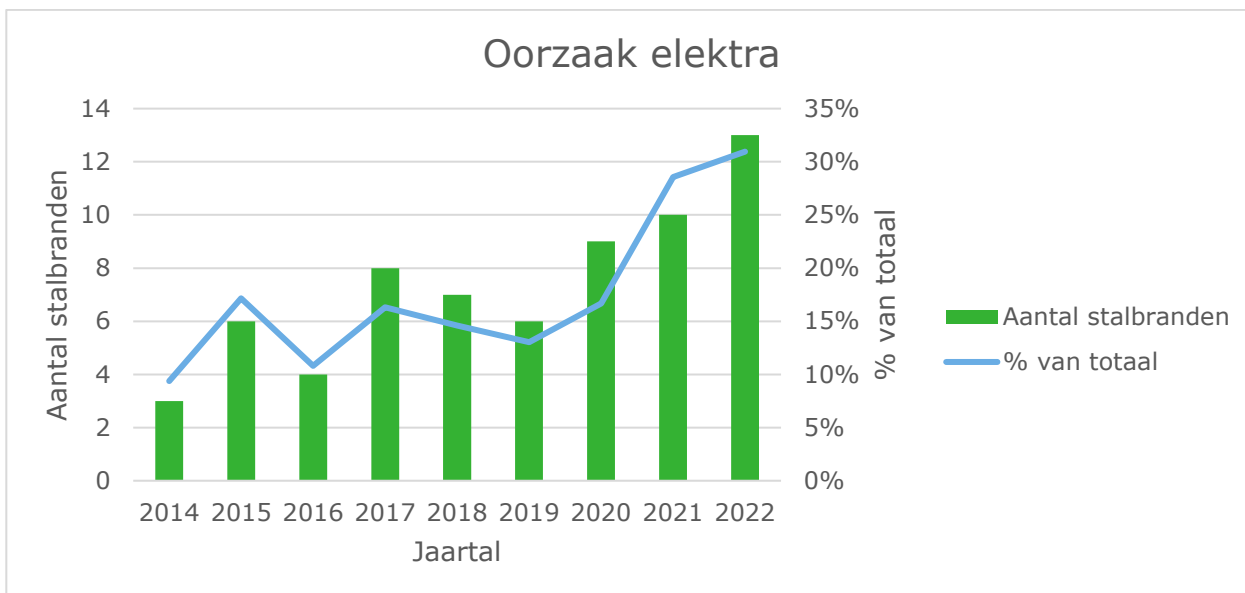
Uit Hoofdstuk 2 blijkt dat het begrip 'technische ruimte' niet eenduidig is in te vullen voor de bedrijfsgebouwen op veehouderijbedrijven. Daarnaast is een technische ruimte zoals beschreven in het Bouwbesluit 2012 vaak niet aanwezig of bevat deze ruimte maar een zeer klein deel van de elektrische apparaten of installaties. Apparaten en installaties zijn over het algemeen aangebracht in ruimten die ook een andere functie hebben, zoals ruimten waarin dieren verblijven of verkeersruimten die aanwezig zijn voor werknemers om zich tussen verschillende ruimten te kunnen verplaatsen. In het Bouwbesluit 2012 worden geen nadere eisen gesteld aan een ruimte waarin apparatuur wordt opgesteld voor de bedrijfsmatige productie van goederen met als uitzondering van verbrandingstoestellen vanaf een bepaalde nominale belasting. Het uitvoeren van enkel de technische ruimte (zoals beschreven in het Bouwbesluit 2012) als brandcompartiment zal daarom een minder groot effect hebben op het beperken van het aantal dierlijke slachtoffers als (in)direct gevolg van brand, dan van tevoren werd verwacht.

Ruimten op een veehouderijbedrijf waarin meerdere (elektrische) apparaten en/of installaties aanwezig zijn, kunnen een verhoogd risico geven op het ontstaan van brand. In deze rapportage introduceren we voor deze ruimten de term

*risicoruimte(n): ruimte(n) waar naar verhouding tot andere op het bedrijf aanwezige ruimten veel installaties en elektrische apparatuur aanwezig is, waardoor er een verhoogde kans is op het ontstaan van brand.*

Ondanks het feit dat de oorzaak van een brand vaak onbekend is, blijkt het aantal branden die ontstaan door elektra toe te nemen (Figuur 3.1). Daarom worden ruimten met elektrische apparaten of installaties gezien als risicovol. Om risicoruimten aan te kunnen geven, is het nodig om inzicht te hebben in welke gebouwen en ruimten aanwezig kunnen zijn op de diverse bedrijven en welke apparaten en installaties over het algemeen in die ruimten aanwezig zijn. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen apparatuur die noodzakelijk is voor het functioneren van het gebouw en apparatuur noodzakelijk voor de bedrijfsmatige (dierlijke) productie van goederen (melk, vlees, eieren).

In Bijlage 1 is een overzicht weergegeven van de verschillende ruimten op een bedrijf en de apparaten en installaties die over het algemeen in die ruimten aanwezig zijn. Dit betreft zowel apparatuur voor het functioneren van het gebouw als voor de bedrijfsmatige productie van goederen. In de meeste gevallen zijn meer apparaten (en installatieonderdelen) in een ruimte aanwezig ten behoeve van de bedrijfsmatige (dierlijke) productie van goederen dan voor het kunnen functioneren van het gebouw. Uiteraard moet alle apparatuur wel voldoen aan de voor die apparatuur gestelde normen (zie Hoofdstuk 4).



**Figuur 3.1** Aantal stalbranden waarvan de oorzaak van het ontstaan van de brand gerelateerd is aan elektra (groene balken) en het percentage van branden veroorzaakt door elektra van het totaal aantal stalbranden in dat jaar (blauwe lijn). (PBI | BI Public (verzekeraars.nl))

In de hierna volgende paragrafen wordt per diercategorie ingegaan op de ruimte(n) die over het algemeen op bedrijven kunnen worden aangemerkt als 'risicoruimte(n)'. Een belangrijke basis hiervoor zijn de beschrijvingen van de bedrijfstypen zoals opgenomen in Bokma-Bakker et al. (2012), de eerder genoemde beschrijving van technische ruimte in Bokma-Bakker et al. (2020) en de beschrijving van elektrische apparaten die voorkomen op veehouderijbedrijven in Bokma-Bakker et al. (2021). Niet voor alle diercategorieën die in dit onderzoek zijn meegenomen is in Bokma et al. (2012;2020;2021) informatie opgenomen. Voor dit onderzoek is dit voor de ontbrekende diercategorieën zo goed mogelijk aangevuld, onder andere in de opsomming in Bijlage 1.

Per diercategorie is een beschrijving opgenomen van een ruimte die als 'risico ruimte' kan worden aangemerkt volgens het advies van Bokma-Bakker et al. (2012) vanwege de aanwezigheid van bepaalde apparatuur. In de beschrijving is ook aangegeven waar deze ruimte(n) zich over het algemeen bevindt(en) ten opzichte van de dierruimte(n) en welke materialen zijn toegepast voor de bouw van deze ruimte(n). Ook wordt kort ingegaan of het mogelijk is om deze risicoruimte als separaat brandcompartiment uit te voeren. Met brandwerend uitvoeren wordt hier bedoeld dat deze ruimte voor 60 minuten brandwerend wordt uitgevoerd ten opzichte van de dierruimte(n). Dit betekent dat de gevels, wanden ramen, deuren, plafonds, daken en doorvoeren door de wanden zodanig zijn uitgevoerd dat er een wbdbo van 60 minuten wordt gerealiseerd vanuit de risicoruimte naar de aangrenzende ruimten.

Aangezien het niet mogelijk is om alle bestaande stallen te bezoeken, is gekozen om op basis van de ervaringen in het werkveld, per diercategorie een beschrijving van de ruimten te maken. Deze beschrijving is niet voor elke situatie van toepassing, omdat elke bedrijfssituatie uniek is. Dat maakt het moeilijk om een sluitend advies uit te brengen over de uitvoering en aanpassingen aan elk van deze ruimtes om deze voldoende brandwerend te maken. Toch is ernaar gestreefd om in algemene zin een voorzet te geven welke ruimte(n) kunnen worden aangemerkt als risicoruimte(n) en hoe deze ruimten met extra voorzieningen en aanpassingen zou kunnen gaan voldoen aan de wens om de risicoruimten voldoende brandwerend te maken om hiermee dierlijke slachtoffers bij het ontstaan van brand te beperken.

### 3.1.1 Algemeen

Enkele ruimten die op (nagenoeg) alle bedrijven voorkomen naast de dierruimte(n) zijn:

- Kantoor;
- Kantine;
- Hygiënesluis/omkleedruimte;
- Werkplaats;
- Werktuigenberging.

---

Met name een werkplaats en werktuigenberging zijn daarbij aan te merken als een 'risicoruimte' vanwege de aanwezigheid van diverse (elektrische) apparatuur of installaties. Vaak bevinden zich daar ook centrale verdeelinrichtingen, omvormers van zonnepanelen, een hogedrukreiniger en de opslag van diverse materialen en brand(bare-) stoffen.

Op bedrijven met personeel of veel bezoekers zijn vaak een wasmachine en wasdroger aanwezig vanwege hygiënevoorschriften. Deze worden veelal in de directe omgeving van de hygiënesluis (met douchevoorzieningen) geplaatst. Nabijheid van andere, voor productieproces benodigde, apparatuur of installaties is daarbij ongewenst, bijvoorbeeld de centrale verdeelinrichting.

Over het algemeen zijn ruimten in bestaande stallen opgebouwd uit steenachtige materialen. Vaak zijn wanden opgebouwd uit kalkzandsteen. In sommige gevallen is het metselwerk opgetrokken tot een bepaalde hoogte en is daarboven een afwerking met andere materialen, bijvoorbeeld houten platen aan regelwerk (al dan niet geïsoleerd). Ook komen wanden voor van volledig kunststof materialen of damwandprofielen met daartussen isolatiemateriaal. De afwerking aan de onderzijde van het dak of plafond is vaak van isolatie met een afwerking aan de binnenzijde, bijvoorbeeld schrootjes. De buitengevels bestaan uit metselwerk of (prefab)beton met een enkel raam en (vaak) een dubbele deur of een pui voorzien van een raam en deur. De vloer bestaat uit beton met soms tegelwerk of coating. Over het algemeen zijn de wanden, vloeren en plafonds uitgevoerd met materiaal dat in de basis niet bijdraagt aan het ontstaan en de uitbreiding van brand. Door de aanwezigheid van doorvoeren is dat echter veelal negatief veranderd. Afhankelijk van de positionering van de risicoruimte ten opzichte van de dierruimte zijn er voorzieningen om in de dierruimte te kunnen kijken.

De deuren en ramen zijn meestal niet brandwerend uitgevoerd of zelfsluitend. Daarnaast zijn de wanden vaak voorzien van doorvoeren naar naastgelegen ruimten, onder andere voor elektra, voervijzels of transport van melk of eieren, voer of water. Deze openingen en doorvoeren zijn vaak niet brandwerend uitgevoerd.

### 3.1.2 Melkvee

Specifieke risicovolle apparatuur ten aanzien van het ontstaan van brand in de melkveehouderij zijn verschillende onderdelen van de melkmachine, de melkkoeling en vaak nog andere aanverwante apparaten. Vaak bevinden deze apparaten zich in de nabijheid van de melkstal (ruime waarin de dieren worden gemolken) in een zogenaamd tanklokaal of machinekamer. De ruimten waarin deze apparatuur aanwezig is kunnen worden aangemerkt als risicoruimten. Over het algemeen bevinden deze ruimten zich voorin de stal, maar er bestaan ook bedrijven waar de melkstal zich op een andere plek in het gebouw bevindt. Wanneer vanwege uitbereiding van het bedrijf de melkstal wordt aangepast, is veelal ook een aanpassing van de risicoruimte nodig.

De melkstal zelf staat meestal in open verbinding met de ruimte waar de dieren verblijven. Bij gebruik van automatische melksystemen ('melkrobots') is geen melkstal aanwezig. Het melken vindt dan plaats in de dierruimte.

### 3.1.3 Vleeskalveren (blank en rosé)

Binnen het houden van vleeskalveren is een onderscheid te maken tussen productie van blankvlees en rosévlees. Kalverhouderijen voor de productie van rosévlees kunnen vervolgens weer opgedeeld worden in opfok- en afmestbedrijven. Op opfokbedrijven krijgen de kalveren melk en op afmestbedrijven zijn de kalveren al wat ouder en krijgen enkel nog ruwvoer verstrekt. Op rosé afmestbedrijven bevindt zich vaak geen ruimte die is aan te merken als risicoruimte. Deze stallen zijn enkel uitgerust met hekwerk en een klimaatcomputer. Deze computer bevindt zich in of buiten de dierruimte.

Blankvleeskalveren en rosé opfokkalveren krijgen melk en hiervoor is warm water en een installatie voor melkbereiding nodig. Deze bevindt zich vaak in de ruimte waar ook apparatuur voor verlichting en verwarming, bronpomp met bijbehorende waterbehandeling en eventuele voermachines staan. Daarnaast kan een voorraadvat voor opslag van warm water in deze ruimte staan (deze staat soms ook in de dierruimte of steekt door de scheidingswand tussen beide ruimten). Voor het verwarmen van water zijn er ondernemers die gebruik maken van een kachel op biomassa. Vaak staat deze biomassaketel in een separate ruimte.

De ruimte met daarin deze apparaten en machines bevindt zich vaak naast of tegen de dierruimte, omdat melk vanuit deze ruimte naar de dierruimte moet worden getransporteerd. Wanneer de dieren in meerdere stallen worden gehouden, wordt de melk vanuit één ruimte naar de andere dierruimten getransporteerd en heeft niet elke dierruimte een eigen risicoruimte.

### 3.1.4 Varkens

Er bestaan verschillende soorten bedrijven waar varkens worden gehouden (zie ook Bokma-Bakker et al., 2012). Op vermeerderingsbedrijven worden zeugen gehouden om biggen te produceren. Deze biggen gaan vervolgens naar vleesvarkensbedrijven waar ze worden gehouden tot slachtrijp varken. Er zijn ook bedrijven die beide stappen op het eigen bedrijf uitvoeren en dus zowel zeugen, biggen als vleesvarkens houden. Daarnaast verschilt de manier van voeren ook tussen bedrijven. Zo zijn er bedrijven die reststromen uit bijvoorbeeld de voedingsmiddelenindustrie verwerken in het voer, genaamd brijvoer, of bedrijven die enkel droogvoer voeren. Ook de manier van ventileren speelt een belangrijke rol in de inrichting van een varkensbedrijf. Er worden verschillende manieren toegepast om (dier)ruimten te voorzien van verse lucht en niet elk systeem leent zich daarbij om een aanwezige risicoruimte voldoende brandwerend te maken (zie verderop).

Door de jaren heen zijn varkensbedrijven steeds meer ontwikkeld en deze ontwikkeling is voor elk bedrijf anders. Dit kan een grote stap zijn door in één keer een nieuwe stal te bouwen of er kunnen telkens kleine stappen zijn gezet door steeds een deel van de stal aan te bouwen. In het laatste geval ontstaat vaak een stelsel van gangen, waarbij de dierruimten aansluiten aan deze gangen. De gangen worden gebruikt voor transport van voer en dieren, maar ook voor controle en toezicht. Door deze indeling zijn varkensbedrijven erg verschillend van bedrijven voor andere diersoorten.

Risicovolle apparaten zoals aansturingskasten, schakelaars, bedieningspanelen voor klimaat, voer en water, de verwarmingsketel, bronpomp met bijbehorende waterbehandeling en eventuele voerweeg en -transport installaties bevinden zich in varkensbedrijven vaak niet in één ruimte, maar verspreid over het bedrijf. Soms is een kantoor met bureau, computer en archiefkast gecombineerd met een aantal van deze apparaten, maar veel apparatuur is in een centrale gang geïnstalleerd. De aansturing van de klimaatcomputer voor de verschillende afdelingen hangt in de centrale gang en ook de verwarmingsinstallatie hangt hier (zie Figuur 3.2). Regelmatig komt aan het uiteinde van een gang of in een hoek van een stal het voer binnen, waar dan een voerkar staat.



**Figuur 3.2** Apparaten in de centrale gang op een varkenshouderij.

---

Door de aanwezigheid van veel apparaten en installaties, kan de centrale gang in een varkenshouderij als risicoruimte worden gezien zoals deze in paragraaf 3.1 is beschreven. Het is echter niet altijd mogelijk om deze centrale gang brandwerend uit te voeren ten opzichte van de dierruimten, onder andere vanwege het type ventilatiesysteem.

Naast de technische uitvoering van deze ruimten in varkensstallen, kan de ruimte ook een functie hebben binnen het klimaatbeheersingssysteem. Bij een aantal staluitvoeringen wordt de binnenkomende lucht voor de ventilatie van de dierruimte via de centrale gang aangevoerd. Terwijl die centrale gang ook de functie heeft van 'technische ruimte' en daardoor een risicoruimte is. De centrale gang wordt dan benut als een buffer om windinvloeden op de ventilatiehoeveelheid uit te schakelen en om binnenkomende lucht voor te verwarmen. Ventilatiesystemen waarbij de lucht van buiten via de centrale gang naar de dierruimte wordt geleid zijn<sup>2</sup>:

- Voergangventilatie;  
Vanuit de centrale gang stroomt de lucht via een opening in de deur naar de controlegang (=voergang) in de afdeling. Hier verspreidt de lucht zich over de diepte van de afdeling en stroomt vervolgens over de voorfronten van de hokken richting de dieren.
- Plafondventilatie;  
Indirecte luchtinlaat via de centrale gang (bij ongeïsoleerd plafond) of directe luchtinlaat (alleen bij geïsoleerd plafond) naar de ruimte boven het horizontale plafond van de afdeling. De verse lucht stroomt via openingen in het plafond de afdeling in en mengt zich met de aanwezige stallucht. Gemengde lucht trekt naar de controlegang (voergang) en verdeelt zich van daar over de afdeling.
- Combi- en buisventilatie;  
Verse lucht komt via de centrale gang of direct van buiten in de ruimte boven het plafond. Van hier stroomt de lucht de afdeling in via pvc-buizen boven de trog (uitsluitend kraamafdelingen) of een al dan niet automatisch geregelde spleetvormige opening in het plafond boven de controle gang (alle diercategorieën). De verse lucht wordt naar beneden gestuurd en mengt zich met de stallucht.

Als bij deze systemen brand uitbreekt op de centrale gang, is het niet te voorkomen dat de brand ook de dierruimte in wordt gezogen. Dit geldt zeker voor de rook die vooraf of tijdens de brand ontstaat. Ombouwen van deze ventilatiesystemen naar een systeem zonder aanvoer van de lucht via de centrale gang is vaak niet mogelijk zonder grote bouwkundige aanpassingen. Ook het verplaatsen van apparatuur vanuit de centrale gang naar een separate risicoruimte welke vervolgens brandwerend uitgevoerd kan worden is moeilijk en brengt hoge kosten met zich mee. Daarnaast is de aansturing van het klimaatsysteem en de schakelkast per afdeling geregeld en dienen deze apparaten zich in de buurt van de afdeling te bevinden. Hierdoor is het niet mogelijk alle risicovolle apparatuur uit de centrale gang te verplaatsen naar een brandwerend uitgevoerde ruimte.

Voor het verlagen van de emissies van ammoniak, geur en fijnstof, worden in de varkenshouderij veelal luchtwassers toegepast. Deze luchtwassers worden centraal opgesteld aan het eind van een luchtkanaal. Via het luchtkanaal wordt met behulp van ventilatoren lucht aangezogen uit de dierruimten en door een waspakket geblazen. De ruimte waarin de ventilatoren zich bevinden (drukkamer) kan ook worden gezien als een risicovolle ruimte, versterkt door de aanwezigheid van ammoniak en andere agressieve gassen/dampen die de elektrische installatie kunnen aantasten. Het moeten uitvoeren van deze ruimte als apart brandcompartiment geeft echter problemen als er hier brand uitbreekt. De gehele ventilatie van de stal zal dan wegvallen.

### 3.1.5 Leghennen

Risicovolle apparatuur in de leghennenhouderij zijn aansturingskasten en bedieningspanelen voor regeling van verlichting, klimaat, voer en water. In de ruimte waar deze apparaten zich bevinden zijn meestal ook diverse schakelkasten, verwarmingsketel, bronpomp met bijbehorende waterbehandeling en de eierinpakmachine en een 'palletizer' (stapelt traytjes eieren op een pallet) aanwezig. Vaak bevindt deze ruimte zich in, naast of tegen de stal aan. Aangezien er een transport van eieren vanuit de dierruimte naar de inpakker loopt, is het noodzakelijk dat deze ruimte dichtbij de dierruimte gelegen is. Wanneer meerdere stallen waar dieren gehouden worden aanwezig zijn, worden de eieren uiteindelijk vanuit het hele bedrijf

---

<sup>2</sup> Teksten overgenomen van adviezen Klimaatplatform Varkenshouderij (Klimaatplatforms Varkens- en Pluimveehouderij - WUR)

naar deze ruimte getransporteerd. Dus niet alle stallen hebben deze risicoruimte. De ruimte is vaak voorzien van een afgescheiden gedeelte waar de eieren opgeslagen worden. Deze laatste ruimte kan van een koelinstallatie zijn voorzien.

Vergeleken met andere diersoorten worden in deze ruimte meer handelingen uitgevoerd en zijn er meer machines en apparaten aanwezig. De omvang van deze ruimte is dan ook groter en de inrichting (apparaten en machines) in deze ruimte is kostbaar. Dit varieert, maar kan in sommige gevallen bestaan uit de hele breedte van de stal en twee spantvakken diep zijn. Dat houdt niet in dat het risico op het ontstaan van brand in deze ruimte ook groter is.

Voor het voldoen aan de eis van 60 minuten wdbbo vraagt de eerder genoemde verzamelband voor de aanvoer van eieren naar deze ruimte speciale aandacht. Dit vanwege de afmetingen en het feit dat het om een bewegende band gaat (op het moment dat de eieren worden verzameld). Als de verzamelband direct vanuit een dierruimte komt, is een voorziening voor het aanzuigen van rook naar de dierruimte ook noodzakelijk. In Figuur 3.3 is een dergelijke situatie weergegeven.



**Figuur 3.3** Voorbeeld van een eierversamelband direct van de dierruimte naar de ruimte met eierversamelapparatuur in een stal in aanbouw. (Bron: Geissler Installatietechniek)

### 3.1.6 Vleeskuikens

Risicovolle apparatuur in de vleeskuikenhouderij buiten een dierruimte zijn aanstuuringskasten en bedieningspanelen voor regeling van verlichting, klimaat, voer en water. In de ruimte waar deze apparaten zich bevinden is ook verlichting, schakelaars, verwarmingsketel(s) en bronpomp met bijbehorende waterbehandeling aanwezig. Deze ruimte bevindt zich op de meeste bedrijven in, naast of tegen de stal aan. Wanneer een bedrijf uit meerdere stallen bestaat, kan de ruimte tussen twee stallen ingericht worden voor deze functie.

Omdat op veel bedrijven alle installaties vanuit deze ruimte worden aangestuurd, is het bij het brandwerend maken van dit deel van het bedrijf noodzakelijk om te zorgen voor aparte aansturing en aansluitingen voor noodvoorzieningen (redundant uitvoeren).

---

### 3.1.7 Melkgeiten

Melkgeiten worden overwegend gehouden in zogenaamde potstallen op stro, waarbij dagelijks nieuw stro in de dierruimte wordt gebracht. Weidegang wordt slechts beperkt toegepast en er komen zowel natuurlijk als mechanisch geventileerde stallen voor.

In de basis kunnen bedrijven met melkgeiten wat betreft de aanwezigheid van risicoruimten worden vergeleken met bedrijven met melkvee. Een verschil is dat de geiten vaak in groepen worden gehouden binnen de dierruimte en per groep naar een wachtruimte gaan voor ze worden gemolken.

## 3.2 Conclusies en aanbeveling t.a.v. risicoruimten

De informatie over de aanwezigheid en het gebruik van ruimten op veehouderijbedrijven geeft aan dat er vooral apparatuur en installaties aanwezig zijn die nodig zijn voor het productieproces (verzorging van de dieren). Deze apparatuur en installaties komen zowel in de dierruimten als in aparte ruimten voor, waarbij de aparte ruimten verspreid zijn over het hele bedrijf. De ruimten waar meerdere apparaten en installaties aanwezig zijn kunnen worden gezien als risicovolle ruimten, omdat hier mogelijk een hoger risico aanwezig is op het ontstaan van brand. Het in een bestaande stal uitvoeren van een dergelijke ruimte als een apart brandcompartiment is echter niet eenvoudig. Vaak is dit zelfs onmogelijk, zoals op een varkensbedrijf waar de meeste apparaten in de centrale gang hangen die ook onderdeel uitmaakt van het ventilatiesysteem.

Uit voorgaande komt de aanbeveling om regelgeving te ontwikkelen gericht op de uitvoering van risicovolle ruimten bij nieuwbouw of ingrijpende renovatie van stallen. Hierbij kan in de ontwerpfase verplicht worden dat zo min mogelijk apparatuur en installaties ten behoeve van het gebouw én het productieproces buiten een verplicht aanwezige risicoruimte wordt geplaatst. Daarnaast wordt aanbevolen om een overzicht op te stellen van apparatuur en installaties ten behoeve van het gebouw én het productieproces die bij nieuwbouw of verbouw/renovatie in een risicoruimte moeten worden geplaatst.



## 4 Eisen aan elektrische installaties in technische ruimten

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de eisen die worden gesteld aan elektrische installaties, zowel bij nieuwbouw als in geval van verbouw of renovatie.

### 4.1 Eisen bij nieuwbouw

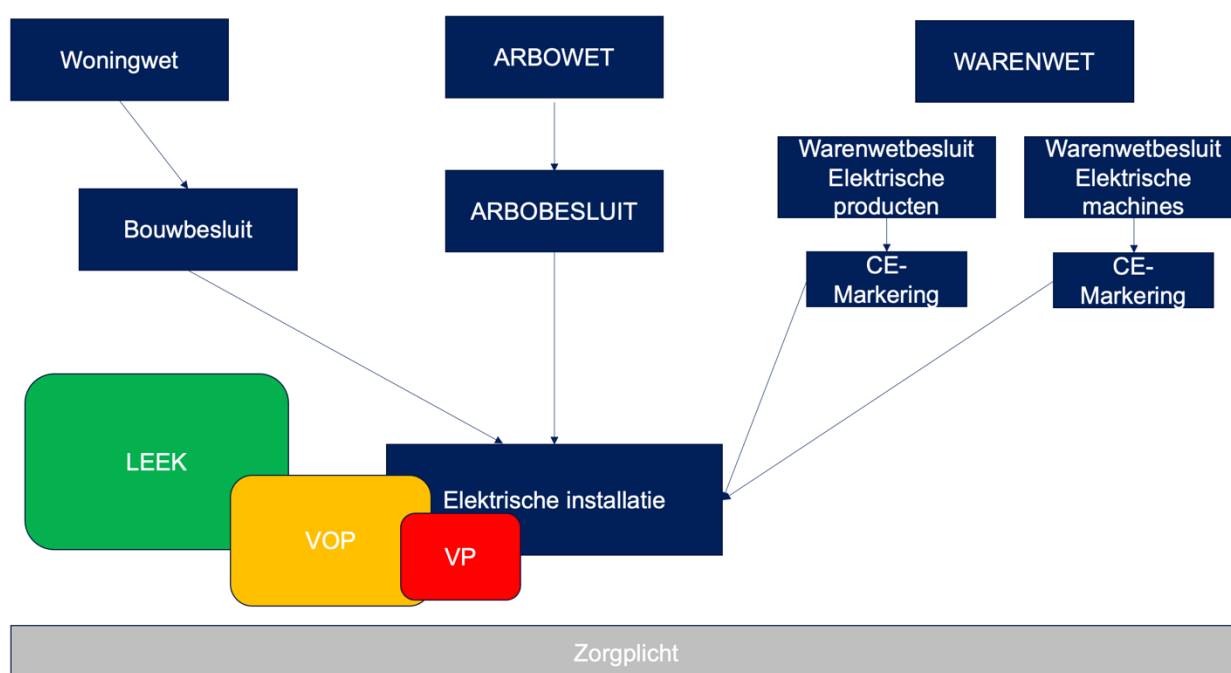
Zoals genoemd in paragraaf 2.2.1 moet een gebouw zijn voorzien van een elektrische installatie waarop elektrische voorzieningen kunnen worden aangesloten. Het uitgangspunt vanuit wet- en regelgeving is dat er geen brand kan ontstaan door de elektrische voorziening en de elektrische gebruikers als:

- Deze zijn geïnstalleerd volgens de montagevoorschriften van de fabrikant;
- Deze zijn geïnstalleerd volgens de vigerende normen;
- Elektrische gebruikers gebruikt worden volgens de gebruiksvoorschriften van de fabrikant;
- Deze wordt gebruikt zoals mag worden verwacht;
- Deze wordt onderhouden zoals de fabrikant heeft voorgeschreven.

Bij het ontwerp van een elektrische installatie moet rekening gehouden worden met de gebruiker (persoon). Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen drie soorten gebruikers, namelijk:

- 'LEEK'; heeft geen enkele kennis van elektrische installaties;
- 'VOP' (voldoende onderricht persoon); heeft in de basis het kennisniveau van een leek, maar heeft op een onderdeel instructie gekregen en
- 'VP' (vakbekwaam persoon); heeft een volwaardige vakopleiding doorlopen en heeft daarbij voldoende ervaring.

Het is te verwachten dat onderhoud en gebruik van de elektrische installatie en voorzieningen sterk afhankelijk is van het kennisniveau van de gebruiker. De gebruikers in de agrarische sector worden doorgaans gezien als LEEK of VOP. In Figuur 4.1 is schematisch weergegeven welke wetgeving van toepassing is op het ontwerp en aanleg van een elektrische installatie.



**Figuur 4.1** Wetgeving die van invloed is op de veiligheid van elektrische installaties en de gebruikers.



De eisen aan elektrische installaties zijn geregeld in Bouwbesluit 2012 artikel 5.1a. Hierin staat dat de elektrische voorziening voor laagspanning moet voldoen aan de voorschriften die zijn vastgesteld in NEN1010 (Elektrische installaties voor laagspanning). Hierbij worden ook eisen gesteld aan de afdichting van de aansluitingen. Eisen voor elektrische gebruikers (apparaten/installaties) zijn vastgelegd in de Warenwet Elektrische producten. Elektrische gebruikers hebben eigen productnormen waaraan de fabrikant moet voldoen. Uiteindelijk ontstaat er een complexe samenstelling van installatienormen en productnormen met de daarbij behorende onderhouds- en gebruikersvoorschriften (Figuur 4.1). Zo zijn er duizenden normen die moeten waarborgen dat er geen brand kan ontstaan in elektrische voorzieningen en elektrische gebruikers. Het gaat te ver om al deze normen en eisen in dit rapport te behandelen, omdat dit niet aansluit bij de hoofdvraag. In Bijlage 3 is een voorbeeld gegeven van een (regelmatig) voorkomende situatie bij het aansluiten van zonnecollectoren.

In de installatievoorschriften die zijn beschreven in NEN1010 wordt onderscheid gemaakt tussen doe-bepalingen en doel-bepalingen. Bij een doe-bepaling is weinig tot geen ruimte voor interpretatie, doordat de eis concreet en uitvoerbaar is beschreven. Een doel-bepaling is een abstracter begrip, wat vertaald moet worden naar de praktijk. Een doel-bepaling is voor een groot deel van de installatiebedrijven lastig en een deel van de markt heeft liever concretere eisen die moeten worden uitgevoerd. Om meer duidelijkheid te geven in hoe elektrische installaties op veehouderijbedrijven voldoende veilig kunnen worden aangebracht, is het ontwikkelen van een Nederlandse Praktijkrichtlijn (NPR) voor stallen nodig. In een dergelijke richtlijn, die al wel is ontwikkeld voor andere sectoren en toepassingen, zijn de doel-bepalingen omgezet in doe-bepalingen.

#### **Voorbeeld NEN1010 doe- en doel-bepaling**

Een bekende doe-bepaling is dat er maximaal vier eindgroepen achter een aardlekschakelaar van 30 mA mogen worden geïnstalleerd. In de nieuwe NEN1010:2020 staat beschreven dat je maximaal 30% lekstroom mag hebben achter een aardlekschakelaar van 30 mA. Ter vergelijking: in eerste instantie wordt beschreven dat je niet harder dan 100 km/uur mag rijden, wat heel concreet is. In tweede instantie wordt beschreven dat je maximaal 2269 gram CO<sub>2</sub> uitstoot mag hebben, alleen is dit afhankelijk van veel factoren, en dus veel minder concreet. Zo staat de NEN1010 vol met doel-bepalingen, die niet concreet zijn. De trend is dat er meer doel-bepalingen bij komen en dat de doe-bepalingen steeds meer verdwijnen.

Verder is het zo dat voor het monteren van elektrische installaties geen strikte eisen worden gesteld vanuit de overheid. Iedereen kan een installatiebedrijf beginnen. Dit betekent dat de vragende partij goed moet weten wie hij opdracht geeft om aan de elektrische installatie te werken. Er zijn wel certificatiesystemen en keurmerken, maar dat is vrijblijvend en niet verplicht. Op termijn zal door het gebruik de kwaliteit van installaties steeds slechter worden en kunnen branden die ontstaan door de elektrische installatie toenemen.

Op basis van voorgaande informatie lijkt het dat als er volgens alle normen en voorschriften wordt gewerkt, er geen brand kan ontstaan in een elektrische installatie. De praktijk wijst echter uit dat er nog steeds branden ontstaan in elektrische installaties. Het juiste gebruik met bijbehorend onderhoud is van belang om het ontstaan van brand in elektrisch materiaal te reduceren. Regelmatige inspecties volgens de daarvoor ingestelde SCOPE voorschriften kunnen hieraan bijdragen.

## **4.2 Eisen bij verbouw of renovatie**

In geval van verbouw of renovatie zijn de eisen uit Hoofdstuk 6 van het Bouwbesluit 2012 van belang. Bij verbouw of renovatie van een veehouderijgebouw is het vooral van belang of er sprake is van een volledige of gedeeltelijke vervanging van de installatie. Wanneer niet de volledige elektrische installatie wordt vervangen, dan blijven de eisen ten tijde van de bouw van de stal gelden. Hypothetisch gezien kan het zo zijn dat, indien binnen een gebouw (stal) de gehele elektrische installatie wordt afgebroken behalve een wandcontactdoos met bijbehorende leiding, er geen sprake is van 'volledige vervanging'. De vervangen installatie moet dan voldoen aan het rechtens verkregen niveau, maar mag wat betreft veiligheidsniveau niet lager worden dan voor de vervanging. Dit betekent dat het voldoende is om te voldoen aan de eisen die golden in het bouwjaar van de stal, in plaats van het meest recente Bouwbesluit. In bijlage 4 is een voorbeeld uitgewerkt.

---

Om de risico's op het ontstaan van brand na verbouw/uitbreiding/renovatie van een stal te verkleinen, is het nodig om strengere eisen te stellen bij het vervangen van (delen van) elektrische installaties.

### 4.3 Conclusies en aanbevelingen t.a.v. elektrische apparaten

Er zijn veel normen en voorschriften waaraan elektrische installaties op een veehouderijbedrijf moeten voldoen. Dat geldt niet alleen voor installaties in een ruimte die als risicoruimte kan worden aangeduid, maar ook voor installaties in de dierruimte. Daarbij vindt een ongewenste ontwikkeling plaats waarbij meer uit wordt gegaan van doelvoorschriften en minder van doe-voorschriften. Dit kan zorgen voor onduidelijkheid bij het aanleggen en aansluiten van de installaties, waardoor het risico op het ontstaan van brand toeneemt. Een mogelijkheid om dit te voorkomen is het opstellen van een zogenaamde Nederlandse Praktijkrichtlijn (NPR) voor veehouderijbedrijven.

Daarnaast wordt aanbevolen om strengere eisen te stellen bij het vervangen van elektrische installatie als "gedeeltelijk vernieuwen, het veranderen of het vergroten van een bouwwerk " van toepassing is.

---

# 5 Mogelijkheden en kosten brandwerend maken

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de technische en bouwkundige mogelijkheden om een technische of risicoruimte te laten voldoen aan de voorgestelde eisen van brandwerendheid. Hierbij wordt een indicatie gegeven van kosten voor bepaalde aanpassingen. Ook wordt ingegaan op mogelijke alternatieven om uitbreiding van brand naar een dierruimte te voorkomen.

Als in de paragrafen hierna wordt gesproken over een technische ruimte, wordt hiermee in feite een risicovolle ruimte bedoeld zoals beschreven in Hoofdstuk 3.

## 5.1 Brandwerend maken van technische of risicoruimten

Om een ruimte met een wbdbo van tenminste 60 minuten naar de aangrenzende brandcompartimenten uit te voeren, moeten wanden, vloeren, plafonds, daken, openingen en doorvoeren voldoende brandwerend uitgevoerd worden. Wand en gevels die zijn gebouwd met steenachtige materialen met een dikte van ongeveer 10 cm hebben over het algemeen een brandwerendheid van 60 minuten. Veelal zijn deze wanden niet geheel dicht en zijn openingen, doorvoeren, ramen en deuren niet brandwerend uitgevoerd. Ramen kunnen worden dichtgemaakt of vervangen voor een brandwerende variant.

Openingen en doorvoeren in scheidingsconstructies die een wbdbo bezitten kunnen brandwerend worden afgedicht met speciale materialen die ontworpen zijn om bij blootstelling aan hitte op te zwellen, te smelten of te verharderen, waardoor ze een barrière vormen tegen vuur en rook. Denk hierbij aan brandwerende katten, brandwerende tapes, brandwerende schuimen, brandwerende platen, brandmanchetten en brandkleppen. Deurconstructies zullen in veel gevallen inclusief kozijn vervangen moeten worden. Als met de aanwezige plafondconstructie niet de benodigde wbdbo kan worden verkregen dan dienen er aanvullende maatregelen te worden getroffen om dit te bereiken. Denk daarbij bijvoorbeeld aan het aanbrengen van een brandwerende beplating al dan niet met bijbehorende isolatie of het geheel vervangen van de plafondconstructie.

De volgende bouwkundige maatregelen kunnen noodzakelijk zijn om in een bestaande stal aanwezige technische of risicoruimte(n) zo uit te voeren om een wbdbo van 60 minuten te realiseren vanuit een risicoruimte naar aangrenzende dierruimten:

- Vervangen en zelfsluitend uitvoeren van deurconstructie(s);
- Vervangen raamconstructies;
- Brandwerend dichtzetten van deur of raamconstructies;
- Brandwerend afwerken van doorvoeringen;
- Vervangen gevel/wandbekleding; brandwerend uitvoeren van de wandconstructie;
- Vervangen bekleding plafond/dak; brandwerend uitvoeren van de plafondconstructie;
- Brandwerend uitvoeren van de vloerconstructie;
- Doorvoeren in de brandwerende scheidingsconstructies brandwerend uitvoeren;
- Doorvoer door dak brandwerend maken (voor zover dit kan);
- Doorvoer door de wanden brandwerend uitvoeren.

Om een risicoruimte uit te voeren als een separaat brandcompartiment is het van belang om alle bouwkundige maatregelen die van toepassing zijn op de ruimte uit te voeren. Alleen dan is de ruimte ook daadwerkelijk met een wbdbo van 60 minuten afgescheiden van de aangrenzende brandcompartimenten. Wanneer bijvoorbeeld alleen de ramen, deuren en wanden brandwerend uitgevoerd worden, kan een brand in de risicoruimte alsnog verspreiden via het plafond of de doorvoeren. Er moet dus in de meeste gevallen veel gebeuren om een ruimte voldoende brandwerend te maken.

Zoals al eerder benoemt wordt geadviseerd om de ruimte ook rookwerend uit te voeren.

---

## 5.2 Kosten brandwerend maken

Door de verschillen tussen de typen veehouderijbedrijven zijn er ook verschillen in de inrichting van de risicoruimten van de verschillende diercategorieën (zie Hoofdstuk 3). Het brandwerend maken van bestaande risicoruimten op veehouderijbedrijven is een grote uitdaging en vraagt veel aanpassingen. Hierdoor is het niet eenvoudig om de kosten voor de aanpassingen in te schatten.

Bij leghennen is het brandwerend maken van de doorvoer van de eierband erg lastig. Een mogelijkheid is om hier een aparte oplossing voor te maken, bijvoorbeeld door de eierband buiten de stal om te leiden en hier een blusinstallatie in te monteren. Ook dient de scheidingswand tussen de eierinpakruimte en de dierruimte eventueel vervangen te worden door of bekleed met een brandwerend materiaal.

Voor bereiding van de melk voor blankvleeskalveren is (veel) warm water nodig en daarvoor is een voorraadvat nodig. Dit is een grote geïsoleerde tank gevuld met warm water. Vaak staat dit vat op een verhoging volledig in de dierruimte of gedeeltelijk ingebouwd in de scheidingswand tussen de risicoruimte en de dierruimte in. Het voorraadvat zou kunnen worden verplaatst, zodat het enkel in de risicoruimte en niet in de dierruimte staat, al is hier een flinke investering voor nodig. De doorvoeren voor transport van water van en naar het voorraadvat zijn gemakkelijker brandwerend uit te voeren.

In de varkenshouderij bevinden veel apparaten en installaties zich in de centrale gang. Het verplaatsen van apparatuur vanuit de centrale gang naar een separate risicoruimte, welke vervolgens brandwerend uitgevoerd wordt, is moeilijk en brengt hoge kosten met zich mee. Daarnaast is de aansturing van het klimaatsysteem en de schakelkast per afdeling geregeld en dienen deze apparaten zich in de buurt van de afdeling te bevinden. Hierdoor is het niet mogelijk alle risicovolle apparatuur uit de centrale gang te verplaatsen naar een brandwerend uitgevoerde ruimte.

Veelal zijn de werkzaamheden om een ruimte voldoende brandwerend te maken niet door een veehouder zelf uit te voeren. Het is specialistisch werk om bijvoorbeeld doorvoeren naar andere ruimten voldoende brandwerend te maken en deuren inclusief kozijn te vervangen of te plaatsen. Daarnaast dienen de materialen ook gemonteerd te worden volgens opgave van de leverancier, wat kennis en kunde vergt.

De in paragraaf 5.1 genoemde bouwkundige werkzaamheden zijn voorgelegd aan een aannemer en installateur om inzicht te krijgen welke kosten dit met zich meebrengt. In Tabel 1 zijn de werkzaamheden, benodigde materialen en een indicatie van de kosten van het brandwerend maken van verschillende doorvoeren weergegeven. Tabel 2 geeft een indicatie van de bouwkundige kosten voor het vervangen van deuren en ramen en het brandwerend maken van muren, vloeren en plafonds. De bedragen in de tabellen zijn gebaseerd op een situatie bij nieuwbouw. Vanwege aanvullende werkzaamheden, zoals bijvoorbeeld het eerst verwijderen van apparatuur en kabels en dit later weer terugplaatsen, moet bij aanpassing in bestaande stallen rekening worden gehouden met 30-50% hogere kosten dan benoemd in Tabellen 1 en 2. Over het algemeen komen de kosten voor het brandwerend maken van een bestaande ruimte van 4 bij 8 meter, waarvan de ruimte tegen de buitengevel aan ligt waardoor twee wanden (grenzend aan een andere ruimte in de stal) brandwerend uitgevoerd dienen te worden, (vervangen van een dubbele deur inclusief kozijn, twee ramen, de gevelbekleding en het plafond vervangen), uit op circa € 30.000 – € 40.000. De kosten zijn echter wel afhankelijk van de omvang van de ruimte, het aantal deuren en ramen en de opbouw van de gevels en het plafond. Daarnaast heeft het aantal doorvoeren ook invloed op de kosten van het brandwerend maken van een ruimte. In feite zullen de kosten voor iedere aan te passen risicoruimte apart begroot moeten worden.

Bovenop de kosten voor de technische aanpassingen, komen mogelijk ook de kosten voor het deels buiten bedrijf moeten stellen van een deel van het bedrijf om de werkzaamheden uit te kunnen voeren.

**Tabel 1** *Indicatie van kosten (excl. BTW, bij nieuwbouw) voor brandwerend maken van verschillende soorten doorvoeren.*

Doorvoer	Omschrijving werkzaamheden <sup>1)</sup>	Benodigde materialen	Kosten per doorvoer (excl. BTW)
Melkleiding/spoelleiding rvs (ø 50mm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gat boren van ø 15 mm groter dan de buismaat</li> <li>- Rondom afkitten met brandwerende opschuimende kit met diepte van 25 mm</li> <li>- 20 cm aan beide kanten uitschilderen met hittebestendige verf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brandwerende opschuimende kit</li> <li>- Brandwerende verf</li> <li>- Wegwerpkwast</li> <li>- Hulp- en bevestigingsmateriaal</li> <li>- Montage</li> </ul>	€175
Kabelgoot	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brandwerende box (350 x 125 mm) plaatsen</li> <li>- Rondom rookdicht afkitten</li> <li>- Flenzen bevestigen met stalen slagpluggen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brandwerende box</li> <li>- Flens verbinding</li> <li>- Rookwerende kit</li> <li>- Hulp- en bevestigingsmateriaal</li> <li>- Montage</li> </ul>	€775
Losse kabels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gat rondom en in de diepte van de muur vol maken met brandwerende schuim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brandwerende schuim</li> <li>- Montage</li> </ul>	€215
Losse kabel in buis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doorvoer losse kabel in een PVC buis</li> <li>- Rondom afkitten met brandwerende opschuimende kit met diepte van 25 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brandwerende opschuimende kit</li> <li>- Hulp- en bevestigingsmateriaal</li> <li>- Montage</li> </ul>	€75
Voertransportvijzel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gat boren van ø130 mm</li> <li>- Rondom in de wand rookdicht afkitten</li> <li>- Manchet van ø125mm omheen plaatsen (bevestigen met stalen slagpluggen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wurgmanchet</li> <li>- Rookwerende kit</li> <li>- Hulp- en bevestigingsmateriaal</li> <li>- Montage</li> </ul>	€140
Waterleiding (ø30mm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gat boren van ø35 voor een ø32mm HPVC leiding</li> <li>- Rondom in de wand rookdicht afkitten</li> <li>- Manchet van ø32mm omheen plaatsen (bevestigen met stalen slagpluggen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wurgmanchet</li> <li>- Rookwerende kit</li> <li>- Hulp- en bevestigingsmateriaal</li> <li>- Montage</li> </ul>	€120

1) Uitgangspunt is een scheidingswand van steenachtig materiaal.

**Tabel 2** *Indicatie van bouwkundige kosten (excl. BTW, bij nieuwbouw) voor het eenzijdig 60 minuten brandwerend maken van deuren, ramen, muren en plafonds op basis van een voorbeeldruimte van 4 bij 8 meter. Deze voorbeeldruimte ligt tegen de buitengevel aan en twee wanden moeten brandwerend uitgevoerd worden vanaf het 2 meter hoge metselwerk.*

Aanpassing	Kosten (excl. BTW)
Vervangen enkele deur	€2.000 per stuk
Vervangen dubbele deur	€3.000 per stuk
Vervangen raam	€2.000 per stuk
Raam dichtmaken	€1.500 per stuk
Vervangen gevelbekleding	€2.500 op basis van 20 m <sup>2</sup>
Vervangen bekleding plafond/dak	€4.500 op basis van 32 m <sup>2</sup>

## 5.3 Alternatieve brandbeheersingsmogelijkheden

### 5.3.1 Preventieve branddetectie- en automatisch beheerssysteem

Een andere optie om ontstaan en uitbreiding van een brand vanuit een risicoruimte naar dierruimte te vertragen, is om de ruimte te voorzien van de combinatie van een preventief branddetectiesysteem en automatisch blus- of beheerssysteem. De mogelijkheden hiervoor zijn beschreven in Bokma-Bakker et al. (2020; 2021). Geschikte preventieve detectiesystemen zijn systemen die detecteren op afwijkingen in

elektra, zoals beveiliging tegen oververhitting in elektromotoren, het monitoren van elektraverbruik, het continue bewaken van lekstroom en vlamboogdetectie, systemen die detecteren op temperatuur, zoals (lineaire)temperatuursensoren, systemen die detecteren op rook, zoals (aspiratie)rookmelders of een combinatie van rook- en temperatuurmelders (Bokma-Bakker et al. (2020; 2021). Perspectievolle automatische blus- of beheerssystemen zijn sprinklers, watermistssystemen en blussen met blusgas (Bokma-Bakker et al., 2021). Belangrijk daarbij is om te zorgen dat de brand effectief kan worden beheerst en de installatie van het blus- of beheerssysteem hierop is afgestemd wat betreft de (water)capaciteit. Zoals aangeven in Bokma-Bakker et al. (2020) heeft een detectiesysteem in een ruimte met verhoogd risico op ontstaan van brand alleen een meerwaarde als er ook een snelle opvolging is in de vorm van bestrijding van de (nog lokale) brand.

### 5.3.2 Inrichten nieuwe 'technische ruimte'

Op een bedrijf zijn diverse installaties of apparatuur met een verhoogd risico op het ontstaan van brand vaak verspreid over verschillende ruimten aanwezig. Als alternatief voor het brandwerend uitvoeren van al deze ruimten, valt te overwegen om deze apparatuur te verplaatsen naar één aparte ruimte en deze ruimte vervolgens uit te voeren als een 'technische ruimte'. Dit geldt natuurlijk alleen voor installaties en apparaten die niet beslist noodzakelijk zijn voor de directe verzorging van de dieren en daardoor in of nabij de dierruimten aanwezig moeten zijn. Daarnaast moet op het bedrijf ook plaats zijn om zo'n ruimte te kunnen creëren. Mogelijk is het op grotere bedrijven met meerdere bedrijfsgebouwen nodig om per gebouw een dergelijke ruimte te maken. Hierdoor ontstaat tevens de mogelijkheid om te zorgen voor een zogenaamde redundante uitvoering. De kosten van een dergelijke aanpak zullen echter al gauw hoog uitvallen. Bij nieuwbouw kan een dergelijke ruimte wel meteen worden ingepland. In verhouding tot bestaande stallen zullen de kosten voor een dergelijke ruimte minder zijn.

Naast het inrichten van een dergelijke technische ruimte moet de gebruiker zich ervan bewust zijn dat elk gebruik van elektrische voorzieningen (apparatuur en machines) een risico op brand met zich meebrengt. Wanneer elektrische apparatuur wordt geïnstalleerd, gebruikt en onderhouden volgens de voorschriften wordt er vanuit gegaan dat de kans op ontstaan van brand zeer gering is.

Figuren 5.1 en 5.2 geven goed inzicht in het verschil tussen een bestaande technische ruimte en een als separaat brandcompartiment uitgevoerde technische ruimte bij nieuwbouw.



**Figuur 5.1** Een technische ruimte zoals deze voorkomt in de praktijk op een melkveebedrijf.





**Figuur 5.2** Een voorbeeld van een technische ruimte zoals deze is uitgevoerd bij nieuwbouw.

## 5.4 Conclusies en aanbeveling t.a.v. brandbeheersing

De conclusie van dit hoofdstuk is dat hoge investeringen nodig zijn om risicoruimten in bestaande stallen aan te passen naar een separaat brandcompartiment ten opzichte van dierruimten. Dit geldt ook voor een alternatief zoals het verplaatsen van risicovolle apparatuur naar één (of meerdere) nieuw apart brandcompartiment dat voldoet aan de gestelde eisen van brandwerendheid. De haalbaarheid en het rendement (uitgedrukt in het vergroten van de brandveiligheid ten opzichte van de investeringen) van deze aanpassingen zijn daarmee voor bestaande stallen nihil.

Er wordt aanbevolen om voor zowel nieuwbouw als verbouw wet- en regelgeving te ontwikkelen gericht op ruimten met een verhoogd risico op het ontstaan van brand (de zogenaamde risicoruimten). Hierbij dient gebruik gemaakt te worden van het denkkader brandveiligheid (Bijlage 2). Hierbij kan verwezen worden naar de term 'technische ruimte' in het Bouwbesluit, maar om verwarring te voorkomen wordt aanbevolen om de term 'technische ruimte' niet in de andere regelgeving te gebruiken.

## 6 Aantallen bedrijven waarvoor eisen gaan gelden

De aangekondigde wetgeving met betrekking tot onder andere de brandwerende scheiding tussen technische en dierruimte(n), zal betrekking hebben op stallen op grote bedrijven welke zijn vergund voor 2014 binnen zeven verschillende diercategorieën. Het aantal aanwezige dieren op kleine bedrijven is lager, waardoor de kans op grote aantallen (dodelijke) dierlijke slachtoffers lager is. Daarom gaan de voorgestelde maatregelen voor nu niet gelden voor deze bedrijven. Op basis van de grootteklassen uit Tabel 1 heeft LNV besloten de definitie van grote veehouderij te baseren op de drie categorieën van grootste veehouderijen zoals gebruikt in Van Os (2022). Alleen voor melkvee geldt dat enkel de twee grootste grootteklassen zijn meegenomen.

**Tabel 1** Grootteklassen per diercategorie zoals gebruikt in Van Os (2022). Groen gemarkeerde grootteklassen zijn meegenomen in dit onderzoek.

Diercategorie	Grootte klassen				
	1	2	3	4	5
Melkvee	1 – 50	50 – 100	100 – 175	175 – 250	> 250
Vleeskalveren	1 – 500	500 – 1.000	1.000 – 1.500	1.500- 2.500	> 2.500
Melkgeiten	1 – 250	250 – 500	500 – 1.000	1.000 – 1.500	> 1.500
Vleesvarkens	1 – 1000	1.000 – 2.500	2500 – 5.000	5.000 – 7.500	> 7.500
Zeugen	1 – 250	250 – 500	500 – 800	800 – 1.200	> 1.200
Legkippen	1 – 25.000	25.000 – 50.000	50.000 – 80.000	80.000 – 120.000	> 120.000
Vleeskuikens	1 – 50.000	50.000 – 100.000	100.000 – 150.000	150.000 – 220.000	> 220.000

Op basis van gegevens uit de gecombineerde opgave is ingeschat hoeveel bedrijven, stallen en dieren in de verschillende grootteklassen vallen. Voor de leeftijd van de stallen is "jaartal ingebruikname" als uitgangspunt genomen. Echter is dit in de gecombineerde opgave geen verplicht invulveld, waardoor mogelijk niet alle veehouders dit ingevuld hebben. Voor het aantal dieren is het gemiddelde aantal dieren in 2020, zoals ingevuld in de gecombineerde opgaven van 2021, als uitgangspunt genomen. Tabel 2 geeft aan welke diercategorieën uit de gecombineerde opgave in de diercategorieën van dit rapport vallen.

**Tabel 2** Vertaling diercategorie van gecombineerde opgave naar de diercategorieën in deze rapportage.

Gecombineerde opgave	Rapport
Melk- en kalfkoeien	Melkvee
Vrouwelijk jongvee voor de melkveehouderij	Melkvee
Vleeskalveren (<8 maanden)	Vleeskalveren
Geiten en Bokken (> 1 jaar)	Melkgeiten
Guste en dragende zeugen	Zeugen
Kraamzeugen (incl. biggen tot spenen)	Zeugen
Vleesvarkens en opfokberen (circa 25 kg tot 2 maanden oud)	Vleesvarkens
Legkippen en (groot)ouderdieren van legrassen	Legkippen
Vleeskuikens	Vleeskuikens

De aantallen in Tabel 3 geven een indicatie van respectievelijk het aantal stallen en het aantal locaties per bedrijfsgrootte per diercategorie. Kolom 0 geeft aan welke veehouders wel een stal in gebruik hebben genomen voor 2014, maar geen gemiddeld aantal dieren hebben opgegeven. In totaal gaat het om bijna 23.000 stallen en ruim 24.000 bedrijven.

De lichtgrijze kolommen geven het totaal aantal stallen of bedrijven per diercategorie weer, welke in de grootste grootteklassen vallen, waarvoor de wetgeving gaat gelden. Voor melkvee betekent dit bijvoorbeeld dat 2.039 melkveestallen bij inwerkingtreding van de wetgeving moeten gaan voldoen aan de aanvullende maatregelen. In totaal zou de wetgeving van toepassing zijn op 3.707 stallen op bijna 3.700 bedrijven.



Deze aantallen betreffen alleen bedrijven en stallen die in gebruik zijn genomen voor 2014, echter kan een nieuw te bouwen of een te verbouwen stal ook zijn vergund voor 2014 en later pas zijn gebouwd en in gebruik zijn genomen. Deze bedrijven zijn in onderstaande tabellen niet meegenomen.

**Tabel 3** Aantal stallen (A), in gebruik genomen voor 2014, en aantal bedrijven (B), met stallen in gebruik genomen voor 2014, per grootteklasse per diercategorie in 2021. Kolom 0: wel een stal in gebruik genomen voor 2014, maar dieraantal onbekend. Totaal (groen) geeft aan hoeveel stallen of bedrijven in het totaal in de grootste grootteklassen (groen gemarkeerd) vallen.

	A) Stallen in gebruik genomen voor 2014							B) Bedrijven						
	0	1	2	3	4	5	Totaal (groen)	0	1	2	3	4	5	Totaal (groen)
Melkvee	219	2.290	5.157	4.801	1.351	688	2.039	302	2.394	5.240	4.870	1.367	640	2.007
Vleeskalveren	82	1.876	396	157	51	14	222	123	1.992	439	158	40	7	205
Melkgeiten	17	208	36	102	59	45	206	30	252	36	105	59	47	211
Vleesvarkens	4	1.715	637	386	101	64	551	6	2.006	708	426	105	36	567
Zeugen	9	502	394	202	119	116	437	9	542	404	219	124	114	457
Legkippen		305	169	81	55	30	166		325	183	92	50	27	169
Vleeskuikens		299	133	59	15	12	86		346	158	55	16	5	76
<i>Totaal</i>							3.707							3.692

De door het Verbond van Verzekeraars ontwikkelde Risicomonitor Stalbranden geeft meer inzicht in (de ontwikkeling van) het aantal branden op veehouderijbedrijven. Echter wat nog ontbreekt is informatie over de ruimte waarin de brand is ontstaan en de leeftijd van de stal. Ook worden branden zonder dierlijke slachtoffers niet geregistreerd en is nog in veel gevallen de oorzaak van de brand niet bekend. Daarom wordt, zoals ook in eerdere rapportages van WLR (Bokma-Bakker et al., 2012, 2020, 2021), aanbevolen om stalbranden, met en zonder dierlijke slachtoffers, op een zelfde wijze te registreren als de registratie bij fatale woningbranden (met iedere 5 jaar een trendanalyse waar beleid uit wordt geformuleerd).

---

## 7 Conclusies en aanbevelingen

Aan het eind van elk hoofdstuk is al kort samengevat wat de conclusies uit het betreffende hoofdstuk zijn en welke aanbevelingen daaruit voort komen. In dit hoofdstuk zijn deze conclusies en aanbevelingen bij elkaar gezet.

Het primaire doel van dit onderzoek was om inzicht te geven in de mogelijkheden en kosten om een op een veehouderijbedrijf aanwezige technische ruimte als een separaat brandcompartiment uit te voeren ten opzichte van een dierruimte(n) in bestaande stallen op bedrijven boven een bepaalde omvang. Een technische ruimte volgens het Bouwbesluit 2012 is een ruimte voor het plaatsen van apparatuur, noodzakelijk voor het functioneren van het gebouw. Machines, installaties en apparaten ten behoeve van het productieproces (op veehouderijbedrijven de verzorging van de dieren) hoeven volgens deze definitie niet in een separate technische ruimte geplaatst te worden.

### Conclusies

Naar aanleiding van de bedrijfsbezoeken en discussiebijeenkomsten met experts op het gebied van brandveiligheid in de veehouderij komen we tot de volgende conclusies met betrekking tot het effect van de voorgenomen maatregel om op bedrijven boven een bepaalde omvang de technische ruimte(n) als separaat brandcompartiment uit te voeren:

- In de meeste bestaande stallen is geen technische ruimte zoals omschreven in het Bouwbesluit 2012 aanwezig of de technische ruimte is niet benoemd. De oorzaak hiervan is vooral de onduidelijkheid in de omschrijving in het Bouwbesluit 2012 en het feit dat nagenoeg alle aanwezige (elektrische) apparatuur en installaties zijn gericht op het productieproces en niet op het functioneren van het gebouw. In de meeste ruimten met elektrische apparaten of installaties is sprake van meervoudig ruimtegebruik. Dit geldt ook voor stallen of gebouwen in gebruik genomen na de aanpassing van het bouwbesluit in 2014;
- Met de huidige definitie van een technische ruimte uit het Bouwbesluit 2012 wordt met de voorgenomen maatregel (het uitvoeren van de technische ruimte als separaat brandcompartiment) in veel gevallen het beoogde doel niet bereikt:
  - In een lichte industriefunctie voor het bedrijfsmatig houden van dieren zijn relatief veel apparaten en installaties aanwezig, die alleen aanwezig zijn ten behoeve van het productieproces. Deze apparaten en installaties hoeven op basis van de definitie van de technische ruimte niet in een technische ruimte te worden gepositioneerd;
  - Er is geen wettelijke verplichting om minimaal één technische ruimte in een gebouw te hebben waarin alleen apparatuur geplaatst wordt die noodzakelijk is voor het functioneren van het bouwwerk. Bij veel veehouderijbedrijven is de apparatuur die noodzakelijk is voor het functioneren van het bouwwerk niet geplaatst in een separate ruimte, maar verspreid door het gebouw;
- Het als een brandcompartiment uitvoeren van een technische ruimte ten opzichte van een dierruimte zal bij een brand in de technische ruimte niet altijd kunnen voorkomen dat er alsnog dieren omkomen als gevolg van de brand. Bij uitval van met name klimaatbeheersingssystemen als gevolg van een brand in de technische ruimte kunnen alsnog dieren komen te overlijden;
- Niet alleen het vuur van een brand kan slachtoffers tot gevolg hebben, ook de rook die ontstaat bij brand, vaak al voordat er een zichtbare brand is, kan fataal zijn. Net als andere gassen en dampen die ontstaan bij brand en niet zoals rook direct zichtbaar zijn. Daarom moet niet alleen gelet worden op het voorkomen van de uitbreiding van een brand, maar ook op het voorkomen van de verspreiding van rook naar de dierruimten, ook al is de brand niet in de dierruimte ontstaan.

Vastgesteld is dat in stallen diverse ruimten aanwezig zijn waarin veel onderdelen van de elektrische installatie en apparatuur aanwezig zijn, terwijl dit volgens de definitie van het Bouwbesluit 2012 niet de technische ruimte is. In deze ruimten is de kans op het ontstaan van een brand in een apparaat of in de elektrische installatie groter dan in ruimten waar deze in mindere mate aanwezig zijn. Daarom is in dit

---

rapport de term 'risicoruimte' geïntroduceerd. Idealiter zouden deze risicoruimten brandwerend en rookwerend worden gescheiden van de dierruimten.

Met betrekking tot deze risicoruimten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Er bestaat een grote diversiteit in inrichting, apparatuur en ruimten in veehouderijgebouwen. Er kunnen daarom meerdere risicoruimten op een bedrijf aanwezig zijn;
- Het vraagt hoge investeringen om aanwezige technische- of risicoruimten in bestaande stallen uit te voeren als een apart brandcompartiment;
- De haalbaarheid en het rendement (uitgedrukt in het vergroten van de brandveiligheid ten opzichte van de investeringen) van deze aanpassingen zijn daarmee voor bestaande stallen nihil;
- Ten aanzien van de elektrische installaties is een ontwikkeling gaande van doe-voorschriften naar doelvoorschriften. Het ontbreekt daarbij aan praktische richtlijnen voor de aanleg van elektrische installaties in stallen om aan de doelvoorschriften te voldoen;
- Bij renovatie of verbouw van stallen kan wat betreft de elektrische installatie worden teruggevallen op eisen met een lager veiligheidsniveau als niet de volledige installatie wordt vervangen.

### **Eindconclusie**

*Op basis van de analyse uit dit rapport kan geconcludeerd worden dat er in bestaande stallen op veehouderijbedrijven veelal geen technische ruimte zoals omschreven in het Bouwbesluit 2012 aanwezig is. Wel zijn er ruimten met daarin veel elektrische apparatuur en installaties voor zowel het functioneren van het gebouw als het productieproces. Deze ruimten kunnen worden gezien als risicovolle ruimten. Het uitvoeren van dergelijke ruimten (zowel in bestaande stallen als bij nieuwbouw) als apart brandcompartiment volgens de huidige eisen van het Bouwbesluit 2012, zal niet in alle gevallen kunnen voorkomen dat er toch dieren omkomen als gevolg van brand in deze ruimte(n). Dit door bijvoorbeeld het inademen van rook of het uitvallen van de ventilatie. Het verplicht uitvoeren van deze ruimten in bestaande stallen op veehouderijbedrijven als een separaat brandcompartiment, zal de eigenaar van een bedrijf voor hoge kosten plaatsen, waarbij het effect, als in het vergroten van de brandveiligheid, maar heel beperkt is.*

### **Aanbevelingen**

Naar aanleiding van bovenstaande conclusies worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Stel vast wat het te bereiken doel is met betrekking tot de brandveiligheid bij het bedrijfsmatig houden van dieren. Zorg dat dit doel opgenomen wordt in wetgeving. Het doel dient als basis om functionele- en prestatie-eisen te kunnen gaan formuleren;
- Beoordeel de mate van brandveiligheid van een stal integraal en niet op losse onderdelen om beter inzichtelijk te maken bij het verlagen van welk risico het meeste effect wordt bereikt, zodat met een investering in de brandveiligheid het hoogste brandveiligheidsrendement kan worden verkregen. Hanteer hiervoor het denkkader brandveiligheid uit de 'Basis voor brandveiligheid' (IFV, 2017) om inzichtelijk te maken welke maatregelen met meest effectief zijn om de gewenste doelen te kunnen bereiken;
- Breidt het kenmerkschema uit het denkkader brandveiligheid uit met dierkenmerken als apart kenmerk om te kunnen gebruiken bij de integrale beoordeling;
- Laat per diercategorie de dierkenmerken en de mate van impact die de diercategorie kan hebben op de andere kenmerken uit het kenmerkschema in kaart brengen;
- Laat per diercategorie voor enkele bestaande bedrijven de mate van brandveiligheid analyseren aan de hand van het denkraam brandpreventie. Mede om daarmee de onderlinge verbanden, maar ook de beperkingen van de verschillende kenmerken uit het kenmerkschema in relatie tot de brandveiligheid in kaart te brengen;
- Laat bij elke maatregel die wordt voorgesteld om de mate van brandveiligheid in een stal te vergroten, door een onafhankelijke partij aan de hand van het denkkader brandveiligheid inzichtelijk maken in welke mate de maatregel bijdraagt aan het te bereiken doel. Het effect van een maatregel kan per staltype, diercategorie of zelfs per individueel bedrijf verschillen;
- Stel bij verbouw dezelfde eisen aan de weerstand tegen rookdoorgang zoals die gelden voor nieuwbouw, zodat het verspreiden van zowel koude als warme rook naar dierenverblijven toe zoveel mogelijk wordt voorkomen;
- Ontwikkel voor zowel nieuwbouw als verbouw wet- en regelgeving gericht op ruimten met een verhoogd risico op het ontstaan van brand, de zogenaamde 'risicoruimten', en gebruik hiervoor het denkkader

---

brandveiligheid met het kenmerkschema dat is aangevuld met dierkenmerken. Verwijs hierbij naar de term 'technische ruimte' in het Bouwbesluit, maar gebruik om verwarring te voorkomen de term 'technische ruimte' niet in de andere regelgeving;

- Verplicht een stal zo te ontwerpen dat er zo min mogelijk apparatuur en installaties ten behoeve van het gebouw én het productieproces buiten een verplicht aanwezige risicoruimte wordt geplaatst;
- Laat bij zowel nieuwbouw als bij verbouw of renovatie een overzicht van de apparatuur en installaties maken die aanwezig zijn ten behoeve van het functioneren van het gebouw én ten behoeve van de productie die in een risicoruimte kunnen en moeten worden geplaatst;
- Laat, bij aanwezigheid van meerdere gebouwen of stallen op één bedrijf, de elektrische installatie redundant (dubbele voorzieningen) uitvoeren;
- Stel daarnaast ook eisen bij het vervangen van elektrische installatie als "gedeeltelijk vernieuwen, het veranderen of het vergroten van een bouwwerk" van toepassing is.

### **Aanvullende aanbevelingen**

Tijdens de bedrijfsbezoeken en bijeenkomsten met experts zijn naast bovenstaande aanbevelingen ook nog aanvullende aanbevelingen naar voren gekomen om de brandveiligheid op veehouderijbedrijven te verbeteren die niet direct aansluiten bij de gestelde vraag:

- Breidt de Risicomonitor Stalbranden van het Verbond van Verzekeraars uit met informatie over de ruimte waarin de brand is ontstaan en de leeftijd van de stal en neem ook de branden op waarbij geen dierlijke slachtoffers zijn gevallen. Zo kan beter in kaart worden gebracht waar branden ontstaan, hoe vaak er dierlijke slachtoffers vallen bij een brand op een veehouderijbedrijf en of er op nieuwe bedrijven juist meer of minder vaak brand voorkomt;
- Om dierlijke slachtoffers te voorkomen dient zoveel mogelijk onbrandbaar gebouwd te worden. Hiermee kan (snelle) verspreiding van de brand tegengegaan worden, waardoor er nooit meer dan één compartiment afbrandt;
- Wanneer maatregelen om brandveiligheid te verbeteren worden verplicht, is het van belang dat wordt voorkomen dat deze maatregelen in verschillende wetten terecht komen. Zo blijft de leesbaarheid vanuit de praktijk behouden. Daarnaast dient voorkomen te worden dat een vergunning volgens de Omgevingswet wordt goedgekeurd, maar vervolgens in strijd is met een andere wetgeving. Ook controlerende instanties dienen op te hoogte te zijn van eventuele wetten die naar elkaar verwijzen;
- Na vergunningverlening ook toezien op uitvoeren van het gebouw volgens de geldende eisen. Het in gebruik nemen van de stal pas toestaan als aan alle eisen wordt voldaan;
- Zorg voor een stelsel van regelmatige controle op de brandveiligheid op de bedrijven. Kleine verbeteringen om brandveiligheid te bevorderen kunnen snel en relatief goedkoop worden gedaan (bijvoorbeeld loshangende elektra, motoren op voermachine, armaturen etc.). Hiermee wordt ook de bewustwording van de veehouder verbeterd;
- Wanneer investeringen worden gevraagd om de brandveiligheid op een bedrijf te verbeteren moeten de termijnen waarbinnen moet worden voldaan aan de eisen, aansluiten bij het investeringsritme van het bedrijf.

---

# Literatuur

- Bokma-Bakker, M.H., H.H. Ellen, Y.S.M. Goselink (2020). (Criteria voor) brand- en rookdetectiesystemen in technische ruimten van veestallen in de intensieve veehouderij; een inventariserende studie. Wageningen Livestock Research, rapport 1229
- Bokma-Bakker, M.H., R.R. Hagen, J. Ebus, H.H. Ellen, Y. Goselink, S. Bokma (2021). Preventieve detectiesystemen en automatische blussystemen voor veestallen. Een inventarisatie en inschatting van de effectiviteit voor het voorkómen van stalbranden met dierlijke slachtoffers. Wageningen Livestock Research, rapport 1329.
- Bokma-Bakker, M.H., R.R. Hagen, S. Bokma, B. Bremmer, H.H. Ellen, H. Hopster, F. Neijenhuis, I. Vermeij, J. Weges (2012). Onderzoek naar brandveiligheid voor dieren in veestallen; knelpunten en verbetermogelijkheden. Wageningen UR Livestock Research, rapport 641
- De Witte, L., T.P. Geertsema, T. Vogel (2015). Brandveiligheidseisen (vee)stallen. Een verkennend onderzoek naar hoe diverse partijen in de praktijk omgaan met de nieuwe eisen. Instituut Fysieke Veiligheid & Brandweeracademie, Arnhem
- IFV (2017). Basis voor brandveiligheid; de onderbouwing van brandbeveiliging in gebouwen, Instituut Fysieke Veiligheid (IFV), Arnhem
- Kobes, M. (2008). Zelfredzaamheid bij brand: kritische factoren voor het veilig vluchten uit gebouwen. Stichting Crisislab, Renswoude.
- OvV (2021). Stalbranden. Onderzoeksraad voor veiligheid, Den Haag
- Tromp, A. R. van Mierlo (2013). Fire Safety Engineering. Handboek voor de bouw: Efectis Nederland BV.
- Van Os, J. (2022). Veehouderijstructuur 2021. Wageningen Environmental Research, Wageningen

---

# Wetten, regelgeving en kamerstukken

Hieronder staat een uitgebreidere beschrijving en verwijzing van de wetten, regelgeving en kamerstukken die in dit rapport worden genoemd:

- 2023 Regeling van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 25 april 2023, nr. WJZ/21198077, houdende de wijziging van de Regeling houders van dieren in verband met de nadere invulling van de nood- en alarmsystemen bij kunstmatige ventilatie  
<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2023-11473.html>
  
- 2022 Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (XIV) en het Diergezondheidsfonds (F) voor het jaar 2022  
<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-35925-XIV-7.html>
  
- 2020 NEN1010:2020, elektrische installaties voor laagspanning  
<https://www.nen.nl/nen-1010-2020-nl-272897>
  
- 2020 NEN 6075:2020, brandveiligheidsaspecten bouwproducten en bouwdelen  
<https://www.nen.nl/nen-6075-2020-nl-267139>
  
- 2016 Warenwetbesluit elektrisch materiaal, BWBR0038121  
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0038121/2016-07-01/0/informatie>
  
- 2014 Regeling houders van dieren, BWBR0035248  
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0035248/2023-07-01/0>
  
- 2013 Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (XIII) voor het jaar 2013, 33400-XIII nr. 129  
<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33400-XIII-129.html>
  
- 2013 Lijst van vragen en antwoorden bouwbesluit 2012, Kamerstuk 32757 nr. 79.  
<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-32757-79.html>
  
- 2012 Bouwbesluit 2012, BWBR0030461  
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0030461/2023-09-07/0>
  
- 1991 Woningwet, BWBR0005181  
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0005181/2023-07-01/0>

---

# Bijlage 1 Lijst met ruimten, installaties en apparaten op veehouderijbedrijven

Hieronder is voor de verschillende diercategorieën een overzicht gegeven van mogelijk op het bedrijf aanwezig ruimten, met daarin veelal aanwezige apparatuur en installaties. We pretenderen hierbij niet volledig te zijn, omdat de variatie in uitvoering en aanwezigheid op de bedrijven erg groot is.

## Voor elke diercategorie

### Kantoor:

- Bekabeling vast (muur)
- Bekabeling los (vloer)
- Wandcontactdoos
- Computers (management, vloer, klimaat)
- Verlichting
- Schakelaars
- Sensoren/thermostaat
- Aircosystemen

### Kantine:

- Bekabeling vast (muur)
- Bekabeling los (vloer)
- Schakelaars
- Sensoren/thermostaat
- Wandcontactdoos
- Boiler
- Koelkast
- Koffiezetapparaat
- Magnetron
- Frituurpan
- Verlichting

### Hygiënesluis/omkleedruimte:

- Bekabeling vast (muur)
- Schakelaars
- Sensoren/thermostaat
- Wandcontactdoos
- Verlichting
- Ventilator
- Boiler/geiser
- Wasmachine/-droger
- Haardroger

### Technische ruimte:

- Groepenkast/verdeelinrichting
- Noodstroomaggregaat
- Cv-ketel
- Houtkachel
- Warmtepomp
- Compressor
- Hogedrukreiniger
- Omvormer zonnepanelen
- Huisbatterij

### Werkplaats:

- Lasapparaat
- Gasflessen en/of zuurstofflessen
- Elektrische gereedschap
- Opladers (lithium ion)
- Verlichting
- Wandcontactdoos
- Verwarming (kachel)
- Kleine hoeveelheden brandstof
- Opslag van goederen

### Werktuigenberging:

- Diverse werktuigen
- Trekker(s), Wielladers, bobcat, heftruck
- Wandcontactdoos
- Bekabeling vast
- Bekabeling los
- Schakelaars
- Verlichting
- Oplader accu (lithium ion)
- Kleine hoeveelheden brandstof (dieseltank)
- Bossenmaaier
- Motorzaag
- Opslag van zoi
- Plaatsing voertuigen nabij hooi/stro

### Dak:

- Zonnepanelen (PV)
- Zonnecollectoren (PT) --> kalveren
- Bekabeling
- Connectoren
- EOS Energie opslag systemen

### Aanbouw tegen stal (noodstroomaggregaat):

- Bekabeling
- Schakelkast
- Noodstroomaggregaat

### Op het erf:

- Kadaveropslag

---

## Vleeskalveren (blank en rosé)

### Dierverblijven:

- Bekabeling vast (muur/plafond)
- Schakelaars
- Sensoren
- Wandcontactdoos
- Verlichting
- Ventilator
- Ventilatie-/frequentieregelaar
- Sturing luchtinlaat
- Schakelkast
- Aandrijving voor mestband/kelderschuif
- Vorstbeveiliging drinkwater
- Melk-doseerventielen
- Gaskappen

### Mestkanaal/put:

- Aandrijving mestband/ketting schuif

### Voerkeuken (vaak ook technische ruimte):

- Schakelkast
- Bekabeling vast (muur)
- Bekabeling los (vloer)
- Wandcontactdoos
- Verlichting
- Schakelaars
- Sensoren/thermostaat
- Boiler
- Mengvat
- Doseerpompen
- Bronpomp eigen water + behandelingsinstallatie
- Aanvoervijzels
- Bijproductsilo's met roerwerk / verwarming
- Ventilator/afzuigstelsel
- Oplader melktaxi
- Acculaadstations voerwagens

### Aanbouw tegen stal (luchtwasser):

- Zuurpompen
- Circulatie-/spuitpompen
- Sensoren
- Ventilatoren
- Schakelkast
- Bekabeling

### Aanbouw tegen stal (hout/Cv-kachel):

- Pompen (warm water)
- CV-pomp
- Vijzels voor snippers
- Schakelkast
- Houtkachel (houtsnippers en/of pellets)
- Opslag houtpallets separaat van kachel (60 min WBDBO)



---

## Vleeskuikens

### Dierverblijf:

- Schakelkast
- Bekabeling
- Schakelaars
- Sensoren
- Wandcontactdoos
- Verlichting
- Motoren voersysteem
- Motoren uitloopopeningen
- Ventilator dakkoker
- Ventilator eindgevel
- Frequentieregelaar
- Sturing luchtinlaat
- Ventilator verwarming (heteluchtkanon)
- Verwarming met (recirculatie)ventilatoren
- Ionisatie

### Voerkeuken/voorruimte:

- Schakelkast
- Bekabeling vast (muur)
- Bekabeling los (vloer)
- Wandcontactdoos
- Verlichting
- Schakelaars
- Sensoren/thermostaat
- Bronpomp eigen water + behandelingsinstallatie
- Aanvoervijzels
- Cv-ketels

### Dak:

- Zonnepanelen (PV)
- Bekabeling
- Connectoren

### Aanbouw tegen stal (warmtewisselaar):

- Pompen
- Ventilatoren
- Compressor
- Bekabeling
- Schakelkast

### Aanbouw tegen stal (hout/Cv-kachel):

- Pompen (warm water)
- CV-pomp
- Vijzels voor snippers
- Schakelkast

---

## Leghennen

### Dierverblijf:

- Schakelkast
- Bekabeling
- Schakelaars
- Sensoren
- Wandcontactdoos
- Verlichting (met name LED)
- Motoren voersysteem
- Motoren legnest
- Motoren strooiselschuif
- Motoren uitloopopeningen
- Ventilator (dakkoker)
- Ventilator (eindgevel)
- Frequentieregelaar
- Sturing luchtinlaat
- Ionisatie

### Mestkanaal/put:

- Aandrijving mestband

### Voerkeuken/voorraimte/eier-inpakruimte:

- Bekabeling vast (muur)
- Bekabeling los (vloer)
- Wandcontactdoos
- Verlichting
- Schakelaars
- Sensoren/thermostaat
- Doseerpompen
- Bronpomp eigen water + behandelingsinstallatie
- Aanvoervijzels
- Ventilator/afzuigstelsysteem
- Sensoren
- Motoren eierband
- Eier-inpakmachine
- Palletizer
- Koeling
- Kartonpers oud papier

### Aanbouw tegen stal (droogtunnel):

- Sensoren
- Motoren
- Ventilatoren
- Bekabeling
- Schakelkast

### Aanbouw tegen stal (warmtewisselaar):

- Pompen (ECO-unit)
- Ventilatoren
- Compressor
- Bekabeling
- Schakelkast
- Frequentieregelaars

## Varkens

### Aanvullend hygiënesluis:

- UV-box

### Dierverblijf (dekstal):

- Bekabeling
- Sensoren
- Verlichting
- Ventilator
- Ventilatie-/frequentieregelaar
- Meet-/smoorunits
- Voer/brij-doseerventielen

### Dierverblijf (zeugenafdeling):

- Bekabeling
- Schakelaars
- Sensoren
- Verlichting
- Ventilator
- Ventilatie-/frequentieregelaar
- Meet-/smoorunits
- Voermotor/vijzel
- Voer/brij-doseerventielen

### Dierverblijf (kraamafdeling):

- Bekabeling
- Wandcontactdoos
- Schakelaars
- Sensoren
- Verlichting
- Ventilator
- Ventilatie-/frequentieregelaar
- Meet-/smoorunits
- IR-verwarmingspaneel voor biggen
- Biggenlamp
- Kraamvloer met liftstelsel
- Voer/brij-doseerventielen

### Dierverblijf (vleesvarkensafdeling):

- Bekabeling
- Sensoren
- Verlichting
- Ventilator
- Ventilatie-/frequentieregelaar
- Meet-/smoorunits
- Voer/brij-doseerventielen
- Tijdelijke verwarming

### Ruimte tussen verlaagd plafond en dak

- Bekabeling

### Ruimte in mestkanaal/put:

- Mestpomp
- Mestband of schuif

### Centraal afzuigkanaal:

- Ventilatoren
- Meet-/smoorunits
- Verlichting
- Wandcontactdozen

### Ziekenboeg:

- Idem aan dierverblijf (vaak ingestrooid)

### Centrale gang:

- Bekabeling
- Schakelaars
- Ventilatie-/frequentieregelaar
- Verlichting
- Mestpomp (in put)
- Circulatiepomp vloerverwarming
- Cv-ketel
- Weeginrichting

### Voerkeuken:

- Schakelkast
- Bekabeling vast (muur)
- Bekabeling los (vloer)
- Wandcontactdoos
- Verlichting
- Schakelaars
- Sensoren/thermostaat
- Boiler
- Mengvat
- Doseerpompen
- Bronpomp eigen water + behandelingsinstallatie
- Aanvoervijzels
- Bijproductsilo's met roerwerk / verwarming
- Meet-/smoorunits
- Voervijzel
- Ventilator/afzuigstelsel

### Aanbouw tegen stal (luchtwater):

- Zuurpompen
- Circulatie-/sputpompen
- Sensoren
- Ventilatoren
- Schakelkast
- Bekabeling

### Aanbouw tegen stal (hout/Cv-kachel):

- Pompen (warm water)
- Cv-pomp
- Vijzels voor snippers
- Houtkachel (houtsnippers en/of pellets)

---

## Melkvee

### Dierverblijf:

- Melkrobot + aansturing hekjes
- Voerrobot (zelfrijdend), automatisch voersysteem (+ oplaadstation)
- Voeraanschuiver + oplaadstation
- Krachtvoerstations + aansturing hekjes + vijzel
- Koeborstels
- Ventilatoren
- Electriscne mest mixers
- Electriscne deuren
- Electriscne mestschuif
- Mestrobot + oplaadstation
- Electriscne bediening ventilatiegordijnen
- Automatische hekjes
- Rondpompsysteem drinkwater tegen bevriezen; eventueel met verwarmingsunit
- Verlichting
- Wandcontactdoos
- Mobiele machinerie in de stal; trekker, shovel zelfrijdende voermengwagen
- Boxenvuller (elektrisch of op diesel)

### Melkstal:

- Melkpomp
- Krachtvoerverstrekking
- Koeherkenning
- Pulsators
- Bedieningspanelen
- Carrousel
- Verlichting
- Wandcontactdoos

### Tanklokaal:

- Melktank (staat in melklokaal)
- Tankwacht (hangt in tanklokaal)
- Centrale verdeelinrichting
- Verlichting

### Aanvullend in technische ruimte (machinekamer):

- Koelmachine
- Vacuümpomp
- Compressors
- Klimaat computer
- Aansturing hekjes
- Hydrofoor installatie met pomp
- Boiler (heet watervoorziening)

### Kalverhokjes: aparte ruimte of buiten

- Warmtelamp
- Drinkautomaat
- Verlichting
- Wandcontactdoos

### Afkalfstal (kan ook bij andere dieren in dezelfde ruimte zijn):

- Idem als dierverblijf (ingestrooid)

### Stro/hooi opslag:

### Biogasinstallatie:

---

## Geiten

### Dierverblijf:

- Voerrobot (zelfrijdend), automatisch voersysteem + oplaadstation
- Voer aanschuiver + oplaadstation
- Krachtvoerstations + aansturing hekjes + vijzel
- Krachtvoercarrousel
- Geitenborstels
- Ventilatoren
- Elektrische deuren
- Elektrische bediening ventilatiegordijnen
- Automatische hekjes
- Verlichting
- Wandcontactdoos
- Mobiele machinerie in de stal; trekker, shovel zelfrijdende voermengwagen
- Stroverdelers (elektrisch of op diesel)

### Melkstal:

- Melkpomp
- Krachtvoerverstrekking
- Geitherkenning
- Bedieningspanelen
- Carrousel
- Verlichting
- Wandcontactdoos

### Tanklokaal:

- Melktank (staat in melklokaal)
- Tankwacht (hangt in tanklokaal)
- Centrale verdeelinrichting
- Verlichting

### Aanvullend in technische ruimte (machiniekamer):

- Koelmachine
- Vacuümpomp
- Compressors
- Klimaat computer
- Aansturing hekjes
- Hydrofoor installatie met pomp
- Boiler (heet watervoorziening)

### Lammerhokjes: aparte ruimte

- Warmtelamp
- Drinkautomaat
- Verlichting
- Wandcontactdoos

### Aflammerstal (kan ook bij andere dieren in dezelfde ruimte zijn):

- Idem als dierverblijf

### Stro/hooi opslag:

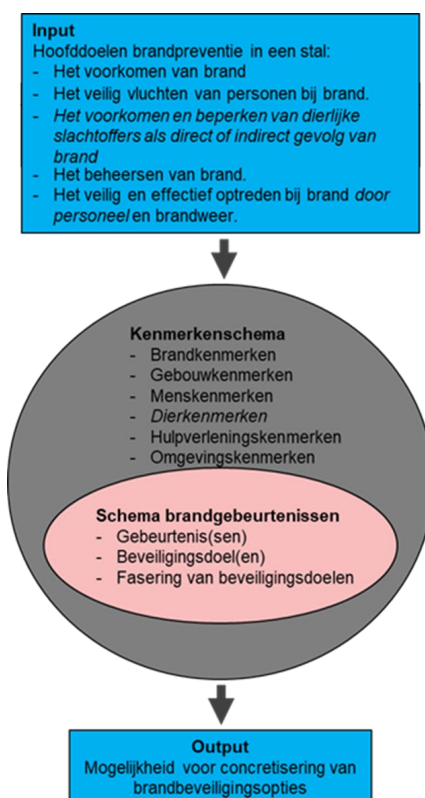
#### Aanbouw tegen stal (luchtwasser):

- Zuurpompen
- Circulatie-/spuitpompen
- Sensoren
- Ventilatoren
- Schakelkast
- Bekabeling

## Bijlage 2 Denkkader brandveiligheid

De brandveiligheidseisen van het Bouwbesluit zijn gericht op het veilig kunnen vluchten van mensen bij brand (voorkomen van gewonden en doden) en op het voorkomen van brandoverslag naar een ander gebouw. Dit zijn de twee hoofddoelstellingen van het Bouwbesluit als het gaat om de brandveiligheid. Het voorkomen van dierlijke slachtoffers bij een stalbrand is geen hoofddoelstelling van het Bouwbesluit. Het dier wordt, zoals beschreven in de toelichting op artikel 1.1 begripsbepalingen, beschouwd als een productdier. Het voorkomen en beperken van dierlijke slachtoffers als direct of indirect gevolg van brand zou als een hoofddoel moeten worden beschouwd als het voorkomen van dierlijk leed gewenst is.

In de uitvoeringspraktijk van de brandpreventie gaat het erom gestelde doelen te vertalen naar concrete brandbeveiligingsvoorzieningen en -maatregelen. Door de vele factoren die bij een stal een rol spelen, vereist dit een modelmatige werkwijze, een denkkader. Een belangrijke factor daarbij is het dier zelf, dat op verschillende manieren de mate van brandveiligheid beïnvloedt, maar er zelf ook van afhankelijk is. Door gebruik te maken van een raamwerk kan inzichtelijk worden gemaakt wat de mate van brandveiligheid is. In het boek 'Basis voor brandveiligheid, de onderbouwing van brandbeveiliging in gebouwen' (IFV, 2017) wordt invulling gegeven aan dit denkkader (Figuur 1).



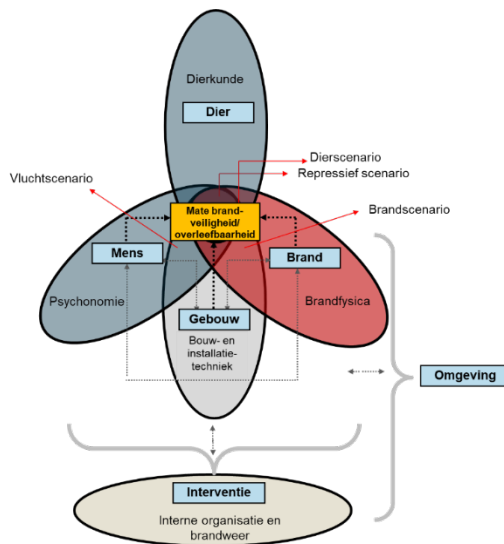
**Figuur 1** Voorbeeld van het denkkader brandveiligheid aangepast naar stalbranden (IFV, 2017).

In het denkkader (Figuur 1) spelen het kenmerkschema en het brandgebeurtenissenschema een centrale rol. Bij het kenmerkschema gaat het om de benadering van de brandveiligheid vanuit brand-, gebouw-, mens-, interventie- en omgevingskenmerken en de onderlinge samenhang tussen deze kenmerken. Voor stallen in de veehouderij kan het dier als kenmerk hieraan toegevoegd worden om de onderlinge samenhang met de andere kenmerken inzichtelijk te maken. Het brandgebeurtenissenschema duidt de onderlinge samenhang en beïnvloeding van de kenmerken en daarmee ook van de gebeurtenissen die tijdens een brand plaatsvinden. Het geeft inzicht in de gebeurtenissen bij brand vanaf het moment van ontstaan van de brand tot en met de nazorg. De gebeurtenissen duiden de beveiligingsdoelen, alsmede de mogelijke beïnvloeding

hiervan met brandveiligheidsvoorzieningen of -maatregelen. De koppeling van de beveiligingsdoelen aan een bepaald brandverloop in fasen, een scenario, biedt de mogelijkheid om adequate beveiligingsopties te bepalen. Daarbij kan ook inzichtelijk worden gemaakt wat het effect van de beveiligingsopties is op de overlevingskansen van het dier. Als input in Figuur 1 zijn de doelen weergegeven die bereikt zouden moeten worden bij brandpreventie bij een stal.

## Kenmerkenschema

Het kenmerkenschema is het meest centrale element in het denkraam van de brandpreventie. Het typeert het integrale karakter van de brandbeveiliging in gebouwen. Het schema is ontleend aan de studie 'Zelfredzaamheid bij brand: kritische factoren voor het veilig vluchten uit gebouwen' (Kobes, 2008). In de bouwregelgeving wordt het productiedier beschouwd als 'inventaris', waardoor het productiedier in het huidige kenmerkenschema valt onder de gebouwkenmerken. De rol van het productiedier op de mate van brandveiligheid en de afhankelijkheid van het dier is hierdoor onvoldoende inzichtelijk. Als het doel is het voorkomen van dierlijke slachtoffers, zal het dier net als de mens als een apart kenmerk moeten worden beschouwd. Door het dier uit de gebouwkenmerken te halen en als extra kenmerk toe te voegen aan het kenmerken-schema, wordt het mogelijk om de onderlinge relatie tussen de kenmerken inzichtelijk te maken (Figuur 2).



**Figuur 2** Kenmerkenschema (IFV, 2017) aangevuld met kenmerk 'dier'.

### Dierkenmerken

De dierkenmerken gaan over diersoort specifieke kenmerken, waaronder het gedrag van het dier bij brand, de mate waarin het dier in staat is om de condities die in het dierenverblijf ontstaan als gevolg van brand te kunnen overleven, maar ook de mate waarin het dier en de specifieke diervoorzieningen de omgeving beïnvloeden. Denk hierbij aan het ontstaan van stof en gassen die vrijkomen en de omgeving waarin het dier zich bevindt aantasten waardoor brandgevaar ontstaat. Daarnaast gaat het om de wederzijdse beïnvloeding van gebouwkenmerken en dierkenmerken, van brandkenmerken en dierkenmerken, van menskenmerken en dierkenmerken en van interventiekenmerken en dierkenmerken.

Het kenmerkenschema is een beoordelingssysteem, waarbij het gaat om 'toegepaste brandveiligheidskunde' ter beoordeling van:

- De typische kenmerken van een brand (brandfysica)
- Een gebouwontwerp (bouwtechniek en inrichting)
- Het gedrag van de mens in relatie tot brandveiligheid
- De hulpverlening bij brand door de interne en externe actoren
- Omgevingsfactoren in relatie tot brandveiligheid

Voorgesteld wordt om daaraan toe te voegen:

- 
- Het gedrag van het dier, de invloed van het dier op de omgeving en de mate waarin het dier in staat is een brand in, of in de omgeving van, een stal te overleven.

### **Interacties van kenmerken**

Uit het kenmerkschema blijkt dat de aspecten elkaar beïnvloeden. In paragraaf 2.2 van Hoofdstuk 1 uit het boek 'Basis voor brandveiligheid' wordt een aantal interacties beschreven. Hieronder worden een aantal voorbeelden van interacties beschreven waarbij dierkenmerken een rol spelen (NB: het is geen volledige uitwerking van een kenmerkschema voor stallen in de veehouderij):

De interactie tussen dierkenmerken en gebouwkenmerken:

De invloed van het gebouw op het dier komt tot uitdrukking in:

- Het risico op het ontstaan van brand
- De (on)mogelijkheid om de dieren bij brand tijdig te kunnen evacueren

De invloed van het dier op het gebouw komt tot uitdrukking in:

- De aantasting van installatieonderdelen, bijvoorbeeld als gevolg van corrosie en daarmee het vergroten van het brandgevaar.
- De productie van stof dat op installatieonderdelen terecht komt en daarmee brandgevaar veroorzaakt.

De interactie tussen brandkenmerken en dierkenmerken:

De invloed van de brand op het dier komt tot uitdrukking in:

- De nadelige effecten van hitte en rook op het dier.

De invloed van het dier op de brand komt tot uitdrukking in:

- De productie van brandbare mest(gassen) en stof
- De brandbaarheid van het dier (veren, haren)
- Het gedrag van het dier (bijvoorbeeld het klapperen van de vleugels).

De interactie tussen dierkenmerken, gebouwkenmerken en brandkenmerken:

De invloed van de brandkenmerken komt tot uitdrukking in:

- De aantasting van kritische bedrijfsonderdelen die noodzakelijk zijn voor de overlevingskansen van het dier.

De invloed van de gebouwkenmerken komt tot uitdrukking in:

- De mogelijkheid voor het vuur en/of de rook om zich snel door het gebouw heen te verspreiden (langs de gebruikte materialen of via de ventilatiekanalen).
- De mate waarin rook zich naar buiten de ruimte waar brand is kan verplaatsen.
- De mate waarin de materialen waaruit de stal is opgebouwd bijdragen aan de brand (denk bijvoorbeeld aan de productie van giftige rook en/of het naar beneden vallen van brandende materialen op dieren).

De interactie tussen dierkenmerken, gebouwkenmerken en interventiekenmerken:

De invloed van de dierkenmerken komt tot uitdrukking in:

- Het gedrag van de dieren bij brand (het wel/niet willen vluchten).
- De eigenschappen van de dieren in de stal (gewicht, omvang en het aantal).
- Overlevingskansen in rook binnen of buiten de stal.

De invloed van het gebouw op de interventie in een gebouw met dieren komt tot uitdrukking in:

- de (on)mogelijkheid om de dieren uit het gebouw te evacueren (aantallen, soort dieren, indeling stal)

De invloed van de interventiekenmerken komt tot uitdrukking in:

- De adequate alarmering van en door de ondernemer, het zelf nog actie kunnen ondernemen en/of het gidsen van de brandweer.
- Het gesloten willen houden van het gebouw om de groei van de brandomvang te willen beperken ten opzichte van het opengooien van het gebouw om de overlevingskansen van de dieren te vergroten.
- Maatregelen om veiligheid van de inzet voor het personeel te vergroten (het uitschakelen van de stroomvoorziening in de door brand getroffen stal en mogelijk de aangrenzende stallen om als brandweer veilig op te kunnen treden).



---

De interactie tussen gebouwkenmerken, brandkenmerken en interventiekenmerken:

De invloed van de gebouwkenmerken komt tot uitdrukking in:

- De aanwezigheid van ventilatiesystemen of (ventilatie)openingen (voorziet de brand van zuurstof, biedt uitbreidingsmogelijkheden en draagt daarmee bij aan de snelheid van de brandontwikkeling).
- De gebruikte constructieonderdelen, soort inventaris. (De toegepaste constructieonderdelen of de inventaris die ervoor kunnen zorgen dat er sprake is van een zodanig snelle brandontwikkeling dat de brandomvang al te groot is om nog (op tijd) te kunnen blussen).
- De (on)mogelijkheid om repressief op te kunnen treden in termen van taken, technieken en procedures vanwege de omvang, de indeling, het beperkte aantal toegangen van het gebouw en de grootte inzetdieptes.
- Het brandveiligheidsniveau van de stal (bestaande bouw of nieuwbouw).

De interactie tussen dierkenmerken en de omgevingskenmerken

De invloed de omgevingskenmerken komt tot uitdrukking in:

- Het aanwezig zijn van voldoende opvangcapaciteit voor dieren buiten de stal.

De interactie tussen de omgevingskenmerken, gebouwkenmerken en de interventiekenmerken

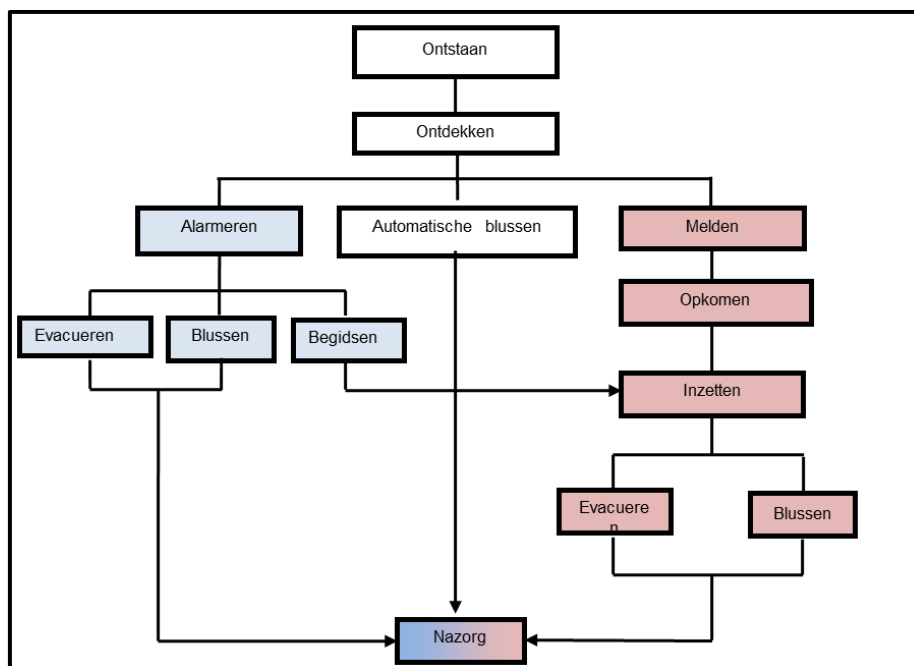
De invloed de omgevingskenmerken komt tot uitdrukking in:

- De locatie van de stal ten opzichte van de brandweerkazerne (van invloed op de opkomsttijd van de brandweer).
- Beschikbaar zijn van de benodigde hoeveelheid bluswater (om branduitbreiding te kunnen voorkomen binnen of buiten de stal).
- De positionering van de gebouwen op een erf ten opzichte van elkaar (de (on)mogelijkheden om hiertussen repressief op te treden).

Uit de hierboven weergegeven voorbeelden van interacties blijkt hoe complex het ontstaan en verloop van een stalbrand is. Het zal daarom vaak niet mogelijk zijn om altijd dierlijke slachtoffers binnen de stal waarin de brand zich bevindt of in de aangrenzende of nabijgelegen stallen, te voorkomen. Geadviseerd wordt om het denkkader brandveiligheid (Figuur 1) te gebruiken om brandveiligheid integraal te benaderen. Als basis voor brandveilige stallen dienen de interacties van kenmerken uit het kenmerkenschema in kaart te zijn gebracht.

## **Brandgebeurtenissenschema**

Brand is een dynamisch proces, waarbij het element tijd een belangrijke rol speelt. Er doet zich een race tegen de klok voor tussen enerzijds de branduitbreiding en rookverspreiding en anderzijds de ontdekking, de mogelijke evacuatie van door de brand bedreigde dieren en de blussing (Figuur 3).



**Figuur 3** Brandgebeurtenisschema: gebeurtenissen en gevolgen die tijdens een brand kunnen plaatsvinden en die een relatie hebben met de beïnvloeding, gerubriceerd in het meest logische verband, vanaf het ontstaan van brand tot en met de nazorg (IFV, 2017).

In de race tegen de klok spelen zich gebeurtenissen af die het verloop van de brand bepalen. Het tijdig ingrijpen in de gebeurtenissen is daardoor bepalend voor een goede afloop. Hoe eerder wordt ingegrepen in het verloop van de gebeurtenissen, des te geringer de gevolgen. Met andere woorden: als de eerste gebeurtenis (het ontstaan van brand) kan worden voorkomen, dan spelen de overige gebeurtenissen geen rol van betekenis meer. Door uitsluitend onbrandbare materialen te gebruiken, kan er ook geen brand ontstaan. Dit is de meest effectieve maatregel van brandpreventie. De beïnvloeding van latere gebeurtenissen (als er eenmaal brand is) is altijd lastiger. In dat geval treedt een aantal gebeurtenissen die in aard overeenstemmen, naast elkaar op. Nadat een brand is ontdekt, gealarmeerd en gemeld, kunnen er zowel door de interne organisatie (medewerkers van het bedrijf) als door de brandweer gelijktijdig acties worden ondernomen. De wijze waarop de interne organisatie optreedt bij brand, is van directe invloed op de actie van de brandweer. Als bijvoorbeeld de medewerkers erin slagen dieren uit het bedreigde gebied adequaat te evacueren of de brand te blussen, dan zal de taak van de brandweer zich beperken tot een nacontrole en ventileren. Als dit niet slaagt, dan is de inzet van de brandweer gericht op redding van de dieren als dat nog mogelijk is en de blussing (IFV, 2017).

Als bijlage bij deze notitie is een casus van een brand op een melkveebedrijf beschreven. Hierin worden de brandgebeurtenissen beschreven. Tevens wordt aangegeven welke factoren er een positieve of negatieve rol hebben gespeeld tijdens het incident.

### **Van gebeurtenis naar beveiligingsdoel**

Bij het beveiligen tegen brand gaat het erom de gebeurtenissen te beïnvloeden die zich bij een brand voor doen. Het is dus noodzakelijk het beveiligingsdoel te bepalen van een gebeurtenis. Hiermee kan vervolgens worden bepaald welke brandbeveiligingsvoorzieningen en/of -maatregelen noodzakelijk zijn. Met andere woorden: de beveiligingsdoelen zijn de basis voor de concretisering van de voorzieningen en/of maatregelen (IFV, 2017). Een beveiligingsdoel kan bijvoorbeeld zijn: *het voorkomen en beperken van dierlijke slachtoffers als direct of indirect gevolg van brand.*

Bij elke voorgestelde brandbeveiligingsvoorziening en/of -maatregel moet worden nagegaan of deze maatregel of voorziening wel het gewenste effect zal hebben bij het betreffende type stal of het soort bedrijf. Daarbij moet worden vastgesteld welke afhankelijkheden er zijn om met de maatregel het doel te kunnen bereiken. Als voorbeeld wordt nader ingegaan op het toepassen van een detectiesystemen als voorziening voor een hogere brandveiligheid. Door een afwijking of storing in een installatie te detecteren kan mogelijk een brand worden voorkomen. Bij voorkeur wordt automatisch ingegrepen en wordt het installatiedeel

uitgeschakeld. Als dit niet automatisch gebeurt dan is het noodzakelijk dat het alarm wordt ontvangen door iemand die direct kan ingrijpen. Bij sommige bedrijven zijn er gedurende bepaalde delen van de dag geen personen in de nabijheid van de stal aanwezig die direct in kunnen grijpen als er een alarmering plaats vindt. Bij een storing die leidt tot het uitvallen van bijvoorbeeld het ventilatiesysteem in een varkensstal is het noodzakelijk dat er wordt ingegrepen om de condities binnen de stal overleefbaar te houden. Het is echter niet altijd noodzakelijk dat er direct (binnen enkele minuten) wordt opgetreden. Dit is wel het geval als het een storing betreft die kan leiden of heeft geleid tot een brand. Als de brand niet in een vroegtijdig stadium wordt ontdekt en bestreden, verkleint dit de overlevingskansen van de dieren in de stal. Helaas is rechtstreekse doormelding van een brandmelding, bijvoorbeeld via een particuliere alarmcentrale, naar de brandweer niet toegestaan tenzij er sprake is van een geverifieerde brandmelding. Ter verduidelijking is in Figuur 4 op schematische wijze de omzetting van gebeurtenis naar beveiligingsdoel weergegeven. Het beveiligingsdoel is de basis om de brandbeveiligingsvoorzieningen en/of -maatregelen te bepalen.



**Figuur 4** Schematische weergave 'van gebeurtenis naar beveiligingsdoel' (IFV, 2017).

## Bijlage: Praktijkcasus brand in technische ruimte van een melkveebedrijf

Kort na half tien in de ochtend is er een brand ontstaan in de technische ruimte<sup>3</sup> van een melkveehouderij in gemeente X. De brand wordt ontdekt door iemand die op het erf aan het werk is. Er is rook zichtbaar die langs de deur van de technische ruimte naar buiten stroomt. Direct daarna is 112 gebeld en is met enkele brandblussers geprobeerd de brand te blussen door van buiten naar binnen te spuiten. De meeste dieren liepen op het moment van ontstaan van de brand al in de wei.

Om 09:39 komt de 112 melding binnen bij de regionale alarmcentrale van de brandweer. Door de alarmcentrale wordt direct opgeschaald naar middelbrand omdat er nog dieren in de stallen aanwezig zouden staan. 7 minuten na de brandmelding is om 09:46 de eerste brandweer eenheid ter plaatse om de brand te bestrijden. Via de open verbindingen vanuit de technische ruimte naar de aangrenzende ruimten, waaronder de stal kan er rookverspreiding plaatsvinden. De wanden van de stallen zijn voor een groot deel 'open' en worden met buitenlucht geventileerd. De ventilatoren van de stal zijn ingezet om de rook te verdrijven. Om 10:16 is het sein brandmeester gegeven. De technische ruimte is grotendeels uitgebrand en ook het aangrenzende tanklokaal heeft brandschade opgelopen. In diverse ruimten nabij de technische ruimte is er sprake van forse rookschade.



Afbeelding 1: Kadastrale kaart bron: [Bagviewer.kadaster.nl](http://Bagviewer.kadaster.nl) en luchtfoto bron: [Google.com/maps](http://Google.com/maps)

### Omschrijving van de technische ruimte

De ruimte waarin de brand is ontstaan is circa 3,35 meter breed en 7,10 meter lang. De gevel die grenst aan het erf is opgebouwd uit bakstenen. De overige wanden zijn van beton. De plafondconstructie bestaat uit isolatieplaten van PUR<sup>4</sup> die direct tegen de houten balken zijn bevestigd. Op deze houten balken liggen houten vloerdelen die de zoldervloer vormen. De vloer is voorzien van een tegels.



Afbeelding 2: Voorzijde van de technische ruimte (rood omrand)

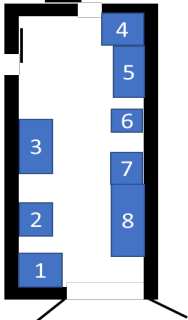
Vanaf het erf geeft een dubbele houten deur toegang tot de technische ruimte. In dezelfde gevel is ook een klein raam aanwezig. Onder het raam zit een rooster voor de aanvoer van lucht ten behoeve van een

<sup>3</sup> In de brandveiligheidsrapportage wordt de ruimte een technische ruimte genoemd.

<sup>4</sup> Er is met een aansteker geprobeerd het materiaal te ontsteken. Dit lukte waarna het materiaal zelfstandig bleef branden. Bij de meeste PIR soorten dooft het brandende materiaal als de vlam (energiebron) wordt weggehaald. PUR blijft zelfstandig doorbranden.

koelinstallatie. In de technische ruimte zit, vanaf het erf bekeken, in de linkerwand een doorgang naar de ruimte waar de melktank staat. Met een schuifdeur, die bestaat uit een houten plaat die aan een rails hangt, kan de doorgang worden geschoven. In de achterwand is een soortgelijke opening aanwezig. De houten schouwdeur hangt echter aan de zijde van de stal. Links naast de technische ruimte is een ruimte van soortgelijke omvang waarin de melktank staat opgesteld. Rechts naast de technische ruimte is een ruimte met een werkplaats.

In de ruimte bevindt zich de koeling voor de melktank (1), de meterkast (2) met tussen beide twee houten schappen voor materialen, de vacuümpomp (3), een watertank (4), een pomp (6) met daartussen een werkblad (5), een pomp voor het water (6) een metalen ordnerkast en een werkblad (8) met daaronder nog een kast.



Afbeelding 3: schets van de technische ruimte

Er lopen diverse leidingen door het plafond, de wanden heen. Het betreffen onderdelen van de elektrische installatie, de koeling en waterleidingen (flexibel en vast). In de vloer is een opening aanwezig onder de meterkast.

### Ontstaansgebied

De brand is ontstaan nabij de groepenkast van het bedrijf. De twee houten schappen zijn direct naast de groepenkast het meeste aangetast. Nabij de meterkast hingen enkele overalls. Deze zijn voor een deel onverbrand op de grond aangetroffen. Direct na het incident is begonnen met het herstellen van de elektrische installatie om de continuïteit van het bedrijf te kunnen waarborgen. Daarvoor is de bedrading van de groepenkast losgeknipt en verwijderd. Er is geen nader onderzoek uitgevoerd naar de brandoorzaak omdat de bedrading niet meer aanwezig was en omdat het niet duidelijk was of de verzekeraar nog onderzoek ging doen naar de brandoorzaak. Volgens een medewerker van het bedrijf was er recent een elektrische keuring uitgevoerd.



Afbeelding 4: Twee schappen met rechts ernaast de groepenkast van het bedrijf.





Afbeelding 5: Technische ruimte gezien vanaf de deuropening

### Brandverloop

De brand is ontstaan nabij de groepenkast. De muur verspringt op deze locatie waardoor er sprake is van een hoek. Dit zorgt er over het algemeen voor dat een brand zich sneller kan ontwikkelen dan op een andere locatie in de ruimte. De voeding van de meterkast wordt vanuit de aangrenzende ruimte via het plafond aangevoerd. Hiervoor is een opening in de PUR plafondisolatie aanwezig. Het isolatiemateriaal is voorzien van een folie die het isolatiemateriaal enige weerstand tegen brand geeft. Op locaties waar de folie niet aanwezig is, zoals bij de opening, kan het vuur de isolatie direct aantasten. Het isolatiemateriaal heeft zeer waarschijnlijk gezorgd voor een snelle branduitbreiding via de plafondconstructie.



Afbeelding 6: Isolatiemateriaal uit naastgelegen melklokaal kort blootgesteld aan een open vlam.

De houten vloerdelen van de plafondconstructie hebben de branduitbreiding naar de bovengelegen bergruimte vertraagd, maar niet voorkomen dat er branduitbreiding heeft kunnen plaatsvinden naar de bovengelegen ruimte. Door ingrijpen van de brandweer is de brandomvang beperkt gebleven.



Afbeelding 7: Bergruimte boven de technische ruimte. Brandschade met rode cirkel aangegeven.

---

## Welke factoren hebben een positieve of negatieve rol gespeeld bij het incident

Bij deze brand in een lichte industriefunctie voor het bedrijfsmatig houden van dieren zijn geen dieren overleden als gevolg van de brand. Door te analyseren welke factoren een positieve of negatieve bijdragen hebben geleverd aan de brand en het wel of niet overlijden van dieren tijdens de brand kan mogelijk een bijdrage worden geleverd aan het voorkomen of beperken van stalbranden en daarmee het voorkomen dat dieren overlijden als gevolg van de brand.

### *Positieve factoren*

- De brand vond overdag plaats op het moment dat er iemand op het erf aan het werk was. Dit is van invloed geweest op de snelheid van ontdekken van de brand en het melden van de brand bij de brandweer.
- Er is een bluspoging uitgevoerd wat de brand mogelijk heeft vertraagd.
- De technische ruimte heeft grotendeels onbrandbare wandconstructies.
- De meeste dieren binnen het bedrijf waren buiten in de wei op het moment van de brand. De brand heeft plaatsgevonden in de periode dat de dieren naar de buiten gaan overdag.
- De stallen staan in open verbinding met de buitenlucht waardoor veel ventilatie is.
- In de technische ruimte was een beperkte vuurlast aanwezig.
- De technische ruimte bevindt zich aan de voorzijde van het erf en was hierdoor eenvoudig te bereiken voor de brandweer.
- De eerste brandweereenheid was 7 minuten na de 112 melding ter plaatse om de brand te bestrijden. De inzet van de brandweer heeft voorkomen dat de brand zich verder heeft kunnen uitbreiden.
- De ondernemer is verzekerd waardoor er snel een vervangende melkinstallatie kon worden ingezet.
- De brand vond circa drie uur na het melken plaats waardoor er voldoende tijd was voor de verzekeraar om een noodvoorziening te realiseren voor het volgende melkmoment van de dag.

### *Negatieve factoren*

- Het ontstaansgebied bevindt zich in een hoek. Dit heeft een positieve invloed op de branduitbreidingssnelheid.
- De plafondconstructie van de technische ruimte bestond uit een houten vloerconstructie waaronder een brandbare isolatie was aangebracht. Deze isolatie heeft bijgedragen aan de snelheid van branduitbreiding.
- Via de doorvoeringen in de isolatieplaten kon de brand het brandbare schuim van de isolatieplaten bereiken en daarnaast uitbreiden naar de ruimte boven de plafondplaten.
- Via de houten wandconstructie van de bergruimte boven de technische ruimte kon de brand zich verder uitbreiden.
- De brand is ontstaan in of nabij de groepenkast die het bedrijf voorziet van stroom. Hierdoor is de stroomvoorziening voor het bedrijf uitgevallen wat direct van invloed is op de bedrijfscontinuïteit.

Er zijn geen dieren overleden als gevolg van de brand omdat de brand plaatsvond op een tijdstip dat de meeste dieren (koeien) in de wei stonden. Daarnaast zijn runderen gewend op buiten te zijn in tegenstelling tot andere dieren die bedrijfsmatig worden gehouden.

## Hetzelfde brandscenario op een ander tijdstip

De brand vond overdag plaats en dat heeft bijgedragen aan de snelheid van ontdekken. Hieronder wordt een mogelijk scenario omschreven als de brand in de nacht was ontstaan.

De brand zal in een later stadium ontdekt worden omdat er in de nacht over het algemeen niemand op het erf rondloopt. De technische installaties van het bedrijf zijn niet voorzien van een alarmeringssysteem die stroomuitval detecteren en personeel van het bedrijf alarmeren. Bij het daadwerkelijke incident heeft er branduitbreiding plaatsgevonden naar de houten wandconstructie van de bovengelegen bergruimte voordat de brandweer ter plaatse was. De houten vloer-, wand- en dakconstructie in de ruimte boven de technische ruimte zal voor een snelle branduitbreiding hebben gezorgd. Vanuit deze ruimte kan de brand zich uitbreiden naar de aangrenzende dierenverblijven waarin in de nacht dieren aanwezig zijn.

## Impact van de brand

Door de brand zijn de in de technische ruimten aanwezige installaties, waaronder de groepenkast van het bedrijf, verloren gegaan. Dit heeft tot gevolg dat de melkinstallatie niet meer kan worden gebruikt. Ook de melktank in de aangrenzende ruimte is door de brand niet meer te gebruiken. De brand heeft enkele uren na het melken van de koeien plaatsgevonden. Hierdoor was er nog voldoende tijd (9 á 10 uur) om een noodvoorziening te realiseren om de koeien te kunnen melken.

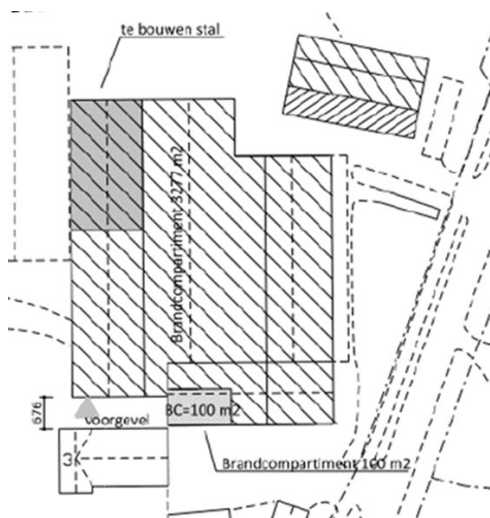


Afbeelding 8: Gerealiseerde noodvoorziening melktank met koeling op het erf.

### Brandcompartimentering van het bedrijf

In 2020 is er een omgevingsvergunning aangevraagd voor de uitbreiding van het bedrijf met een ligboxenstal. Zie afbeelding 9. Hierdoor wordt het brandcompartiment groter dan de toegestane 2500 m<sup>2</sup>. Op basis van artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 (gelijkwaardigheid) zijn brandcompartimenten > 2500 m<sup>2</sup> mogelijk mits een mate van brandveiligheid wordt gerealiseerd zoals wordt beoogd met de prestatievoorschriften van afdeling 2.10 van het Bouwbesluit 2012. De NEN 6060 (brandveiligheid grote brandcompartimenten) is hiervoor gebruikt. De dierenverblijven liggen gezamenlijk in één brandcompartiment met een totale oppervlakte van circa 3460 m<sup>2</sup>. De technische ruimte ligt volgens de aanvraag samen met het tanklokaal en een berging in een separaat brandcompartiment met een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wdbdo) van 60 minuten.

De tijdens het onderzoek aangetroffen situatie komt niet overeen met de brandveiligheidsrapportage. De technische ruimte, het melklokaal en de berging zijn niet uitgevoerd als een separaat brandcompartiment. Er is geen wdbdo van 60 minuten aanwezig ten opzichte van de aangrenzende ruimten.



Afbeelding 9: Brandcompartimentering conform het brandveiligheidsadvies.

### Uitvoeren technische ruimte als brandcompartiment

Als er sprake is van nieuwbouw moet een technische ruimte (<50 m<sup>2</sup>) worden uitgevoerd als separaat brandcompartiment met een wdbdo van 60 minuten vanuit de technische ruimte naar de aangrenzende ruimten. Er wordt momenteel onder andere door het NIPV en de Wageningen universiteit onderzoek gedaan naar de vraag of dit ook te implementeren is bij bestaande bouw. Er is daarom gekeken welke bouwkundige aanpassingen er gedaan zouden moeten worden om de technische ruimte van dit bedrijf uit te voeren als separaat brandcompartiment. De beoordeling heeft plaatsgevonden op de situatie zoals deze aanwezig was voorafgaande aan de brand.

### Wandconstructies

In de twee doorgangen naar de aangrenzende ruimten moeten brandwerende en zelfsluitende deuren worden aangebracht zodat er vanuit de technische ruimte een wdbdo van tenminste 60 minuten aanwezig is. De doorgangen voldoen aan de minimale vrije breedte van een doorgang voor bestaande bouw (0,5 meter).



Als er een brandwerende deurconstructie wordt aangebracht in de betonnen scheidingsconstructie met een kozijn in de opening wordt er mogelijk niet meer aan de minimale eis voldaan. Een optie kan het aanbrengen van een brandwerende schuifdeur zijn. Het volledig brandwerend dichtzetten van de deurgangen is ook een optie maar dit zal vanwege de bedrijfsvoering niet wenselijk zijn.



Afbeelding 10: Deurconstructie vanuit technische ruimte naar het tanklokaal.

In de wandconstructies zijn diverse doorvoeringen aanwezig van installatieonderdelen. Deze doorvoeringen moeten brandwerend worden dichtgezet. Op onderstaande afbeeldingen worden er enkele getoond.



Afbeelding 11: Doorvoeringen in de wandconstructie van de technische ruimte naar het tanklokaal.

#### Plafondconstructie

De plafondconstructie bestaat uit brandbare isolatieplaten die zijn aangebracht op een houten constructie. De houten balken zijn op de betonwand gelegd. Er is tussen de balken een open verbinding aanwezig tussen beide ruimten. Om de brandwerendheid te realiseren naar de boven gelegen bergruimte en aangrenzende ruimten via de balken, moet er een brandwerende plafondconstructie worden aangebracht. Dit kan gerealiseerd worden door brandwerende platen aan te brengen en doorvoeringen (elektra e.d.) brandwerend dicht te zetten met applicatietechniek waardoor er een wdbdo wordt gerealiseerd van tenminste 60 minuten. Of de brandbare isolatie kan blijven zitten is afhankelijk van het testrapport van de brandwerende platen. Vermoedelijk moet de brandbare isolatie vervangen worden door een onbrandbare isolatie.



Afbeelding 12: Plafondconstructie technische ruimte. De isolatieplaten zijn volledig weggebrand.

---

### *Vloerconstructie*

In de vloerconstructie zitten enkele openingen. Er is niet gekeken naar de ruimte onder de vloerconstructie. Als er via deze ruimte brand- en/ of rookverspreiding kan plaatsvinden moeten deze openingen zodanig worden dichtgezet dat er een wdbdo van tenminste 60 minuten wordt gerealiseerd.

### *Brandoverslag via gevelopeningen*

Via de toegangsdeur en het raam van de technische ruimte kan er brandoverslag plaatsvinden naar de bovengelegen ruimte. Er zal een brandoverslagberekening moeten worden gemaakt om aan te tonen of er wel of gaan voorzieningen noodzakelijk zijn om brandoverslag te voorkomen.

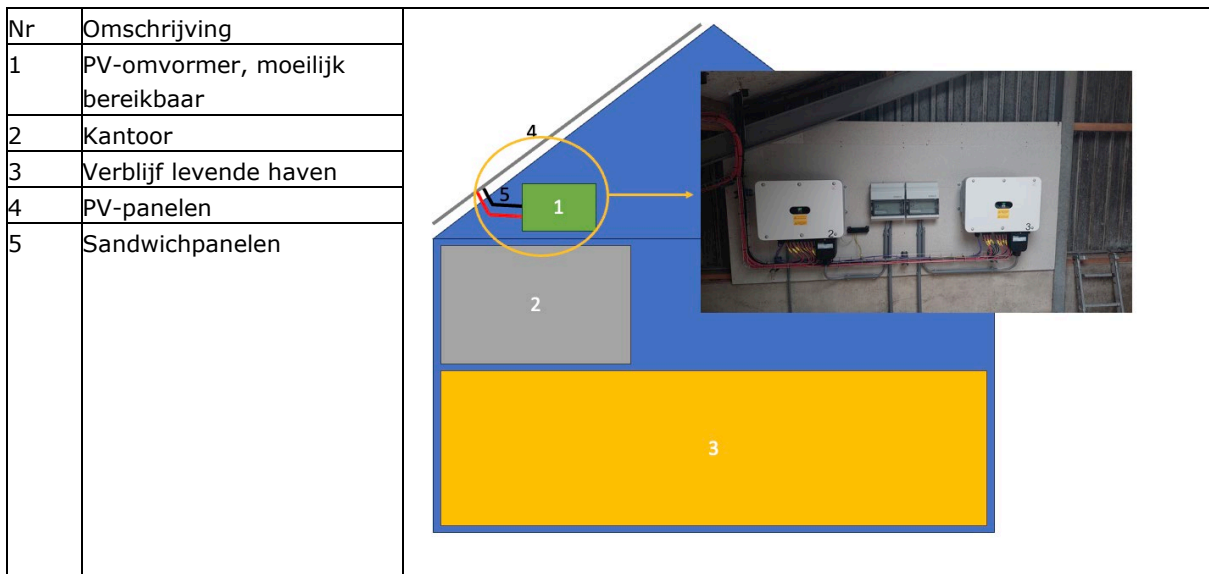


*Afbeelding 13: Mogelijk traject brandoverslag vanuit de gevelopeningen.*

## Bijlage 3 Voorbeeld knelpunt vanuit elektrisch oogpunt

Naast dat eisen worden gesteld aan bouwkundige brandwerendheid wordt ook verwacht dat elektrisch materieel brandbeperkend werkt. Het voert te ver om in alle details te treden in dit rapport. Aan de hand van een voorbeeld wordt een deel van de problematiek weergegeven.

Onderstaande afbeelding geeft een schematische voorstelling weer van een in de praktijk aangetroffen situatie.



In de basis is de elektrische installatie goed en netjes geïnstalleerd. Het dak heeft isolatiemateriaal met een lage brandwerendheid. Er zijn voldoende scenario's uit de praktijk waarbij uiteindelijk de leidingen gaan branden. De DC-leidingen van PV-installaties hebben een brandklasse  $D_{ca}$ . Een van de redenen waardoor de DC-leidingen kunnen gaan branden is door een defecte (hoge overgangsweerstand) DC-connector op de omvormer. Door de hoge overgangsweerstand zal uiteindelijk het isolatiemateriaal van de DC-leiding gaan branden. Door het brandgedrag van de DC-leidingen zal de brand zich voortplanten door de dak doorvoer, het isolatiemateriaal van het dak ontsteken en een snel uitslaande brand laten ontstaan. Daarnaast is het zo dat de opstelling van de PV-omvormers op een dusdanige plaats hangen dat deze zeer moeilijk bereikbaar zijn bij een calamiteit.

De risicoanalyse van NEN 1010 regelt dat bovenstaande situatie niet zou kunnen voorkomen. Echter kan er niet vanuit gegaan worden dat er nooit een defect, zoals beschreven, op zal treden. De conclusie is dat de opstelling van de DC-omvormers daar niet opgehangen mogen worden. Toch gaan installatiebedrijven er blijkbaar niet vanuit dat een calamiteit kan plaats vinden door defect van elektrische materieel.

---

# Bijlage 4 Voorbeeld rechtens verkregen niveau elektrische installaties

DOEL Uitleg geven over de interpretatie van het rechtens verkregen niveau met betrekking tot de elektrische installatie volgens het bouwbesluit.

## LEESWIJZER

Met "besluit" of "bouwbesluit" wordt het Bouwbesluit 2012 bedoeld.

### **Rechtens verkregen niveau elektrische installaties**

In het Bouwbesluit 2012 en de daarbij behorende nota van toelichting is het rechtens verkregen niveau gedefinieerd en toegelicht. Voor de elektrische installatie in een gebouw het rechtens verkregen niveau als volgt te duiden.

Stel een veestal voor die gebouwd is in 1973. Deze veestal uit 1973 moet ten tijde van aanleg voldoen voor wat betreft de elektrische installatie aan NEN 1010 : 1962. Dat betekent concreet een schakel- en verdeelinrichting zonder aardlekschakelaars. Dit is volgens bouwbesluit artikel 1.1 rechtens verkregen niveau de zinsdeel "niveau dat het gevolg is van de toepassing op enig moment van de relevante op dat moment van toepassing zijnde technische voorschriften en dat niet lager ligt dan het niveau van de desbetreffende voorschriften voor een bestaand bouwwerk" en volgens de nota van toelichting "het niveau dat het gevolg is van de toepassing op enig moment van de relevante op dat moment van toepassing zijnde technische voorschriften en dat niet lager ligt dan het niveau van de desbetreffende voorschriften voor een bestaand bouwwerk (het absolute minimumniveau uit de Woningwet)" de minimale eis, het absolute minimumniveau uit de Woningwet, voor een elektrische installatie NEN 1010 uit 1962.

De eigenaar van de betreffende veestal besluit in 1983 de schakel- en verdeelinrichting uit te breiden met twee aardlekschakelaars van 30 mA. Door twee aardlekschakelaars toe te voegen aan de elektrische installatie:

1. Is er een toevoeging gedaan op de elektrische installatie die bij aanleg niet is vereist.
2. Door het toevoegen van de aardlekschakelaars is het veiligheidsniveau van de elektrische installatie verhoogd.
3. De elektrische installatie voldoet niet aan de huidige eisen zoals deze beschreven zijn in NEN 1010 : 2015.

Als nu in 2023 de schakel- en verdeelinrichting vervangen wordt voor een nieuwe schakel- en verdeelinrichting, is de vraag aan welke eisen deze schakel- en verdeelinrichting moet voldoen. Ten eerste moet de vraag beantwoord worden of er sprake is van "gedeeltelijk vernieuwen, het veranderen of het vergroten van een bouwwerk" volgens het besluit artikel 1.12 Verbouw. Als sprake is van "gedeeltelijk vernieuwen, het veranderen of het vergroten van een bouwwerk" dan is volgens lid 2 van artikel 1.12 het rechtens verkregen niveau van toepassing.

In hoofdstuk 6 van het Bouwbesluit staat beschreven dat een gebouw een voorziening voor elektriciteit moet hebben en dat deze voorziening moet voldoen aan de installatienorm NEN 1010 bij lage spanning. Als daarbij sprake is van "gedeeltelijk vernieuwen, het veranderen of het vergroten van een bouwwerk", is dat niet de meest recente NEN 1010, maar die van toepassing is volgens het rechtens verkregen niveau, dus het moment dat de vergunning is verleend.

In de nota van toelichting onder lid 3 is beschreven wat bedoeld wordt met "geheel vernieuwen van een installatie", namelijk: "oude installatie volledig wordt vervangen". Als een elektrische installatie volledig wordt vervangen moet de elektrische installatie voldoen aan de eisen van een nieuw te bouwen bouwwerk. Hypothetisch gezien zou dat betekenen dat indien binnen een gebouw de gehele elektrische installatie wordt afgebroken behalve een wandcontactdoos met bijbehorende leiding, lid 3 niet van toepassing is. Lid 2 is dan

---

wel van toepassing en de vervangen installatie moet voldoen aan het rechtens verkregen niveau. Dit betekent dat de schakel- en verdeelinrichting minimaal moeten voldoen aan de eisen uit 1962 plus dat er twee aardlekschakelaars van toegevoegd moeten worden omdat deze zorgen voor een hogere veiligheid. Nergens staat in het besluit beschreven wanneer bij vervangen van een elektrische installatie de eisen gelden voor een nieuw te bouwen bouwwerk.

To explore  
the potential  
of nature to  
improve the  
quality of life



---

Wageningen Livestock Research  
Postbus 338  
6700 AH Wageningen  
T 0317 48 39 53  
E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl)  
[www.wur.nl/livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research)

---

Wageningen Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

